

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

"VARIACION ESPACIAL Y TEMPORAL EN LA BIOMASA DEL  
ZOOPLANCTON DE LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B. C.,  
MEXICO, OCTUBRE 1982 A SEPTIEMBRE 1983."

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
O C E A N O L O G O  
PRESENTA:  
ERNESTINA CASTRO LONGORIA

ENSENADA, B. C., MAYO DE 1987.

## RESUMEN

Se estudió la variación espacio-temporal de la biomasa del zooplancton, así como la fluctuación en la comunidad zooplanctónica, desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983 en la Bahía de Todos Santos, B. C. Se tomaron muestras mensualmente en siete estaciones con una red cilíndrica de 505 micras de luz de malla y 55 cm de boca. Las determinaciones de biomasa se realizaron mediante volumen desplazado, peso seco y peso orgánico, encontrándose una alta correlación positiva entre ellos.

El peso seco es el más recomendable porque proporciona estimaciones más representativas de la biomasa del zooplancton presente sin involucrar una labor intensa. Sin embargo el volumen desplazado tiene la ventaja de poder compararse con otros estudios. El valor promedio máximo de biomasa expresado en peso seco se encontró en el mes de agosto ( $10.75 \text{ mg/m}^3$ ) y el valor mínimo fue encontrado en el mes de marzo ( $1.52 \text{ mg/m}^3$ ). La abundancia promedio tuvo un rango de 367.7 a 45.17 orgs/ $\text{m}^3$  en los meses de julio y octubre respectivamente. Los grupos taxonómicos más dominantes en abundancia relativa a lo largo del ciclo anual fueron los siguientes: copépodos calanoides (56%), los quetognatos (7.5%) y las larvas de eufásidos (7.2%). Los valores de biomasa fueron bajos comparados con los de otros años y otras regiones costeras, debido al efecto del fenómeno de El Niño que se registró durante el período de estudio.

## ABSTRACT

The spatial-temporal variation in the zooplankton biomass and community were studied from October 1982 to September 1983 in Todos Santos Bay, Baja California, Mexico. Monthly samples were taken from seven stations with a 55 cm diameter, 505 micron mesh ring plankton net. Biomass was estimated as displaced volume, dry weight and organic weight. High positive significant correlation was found between the three methods. Dry weight analysis is the most recommendable due to its precision although volumetric analysis allows comparison with other studies.

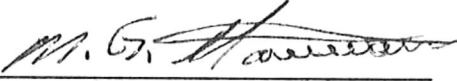
In dry weight, the maximum average value was found during August ( $10.75 \text{ mg/m}^3$ ) and the minimum average value was measured in March ( $1.52 \text{ mg/m}^3$ ). The maximum abundance of zooplankters was found during July ( $367.7 \text{ ind/m}^3$ ) and the minimum was in October ( $45.17 \text{ ind/m}^3$ ). Calanoid copepods were the most dominant group in number representing 56% of the year's total numerical abundance; chaetognaths followed with 7.54% and euphausiid larvae were third in abundance with 7.17%.


Overall, the zooplankton biomass estimated for the period Oct. 1982 - Sept. 1983 was lower than those for other years and other regions. This may be due to an effect of the "El Niño" conditions that were observed during the study.

"VARIACION ESPACIAL Y TEMPORAL EN LA BIOMASA DEL  
ZOOPLANCTON EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B. C.,  
MEXICO, OCTUBRE 1982 A SEPTIEMBRE 1983."

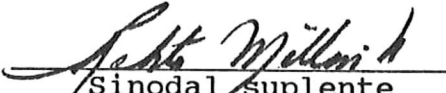
T E S I S  
QUE PRESENTA:  
ERNESTINA CASTRO LONGORIA


Aprobada por:

  
\_\_\_\_\_  
Presidente del jurado  
M.C. M. Gregory Hammann

  
\_\_\_\_\_  
Sinodal propietario  
M.C. Clemente Jiménez P.

  
\_\_\_\_\_  
Sinodal propietario  
M.C. Guillermo Torres M.

  
\_\_\_\_\_  
Sinodal suplente  
M.C. Roberto Millán N.

  
\_\_\_\_\_  
Sinodal suplente  
Oc. Eliseo Almanza H.

## AGRADECIMIENTOS:

A mi director de tesis M. C. Gregory Hammann por su gran apoyo y ayuda profesional durante la realización de mi tesis.

A los M. C. Reina Castro y Manuel Grijalva por brindarme su ayuda al proporcionarme las muestras de zooplancton para mi trabajo de tesis. También les agradezco el gran entusiasmo y la confianza que siempre me han dado.

Al M. C. Clemente Jiménez por su ayuda incondicional durante el desarrollo de mi tesis, principalmente por su amistad y confianza.

Agradezco los valiosos comentarios por parte de los miembros de mi comité de tesis: el M. en C. Guillermo Torres Moya, el M. en C. Clemente Jiménez Pérez, M. en C. Roberto Millán Núñez y el Oc. Eliseo Almanza Heredia.

A mis amigos Jorge Rosales, Angélica Ramírez, Lourdes Vázquez y Eloy Sosa por su compañerismo y su entusiasmo.

Al Oc. Daniel Loya por su ayuda al proporcionarme el paquete de programas LIPREC .

En especial al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (C.I.C.E.S.E.) por su apoyo brindado durante la realización de este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo económico durante el desarrollo de mi tesis profesional.

## INDICE

	página
1. Introducción y antecedentes	1
2. Materiales y métodos	9
3. Resultados	15
4. Discusión	32
5. Conclusiones	38
6. Literatura citada	39
7. Apendices	49

## LISTA DE TABLAS

página

- Tabla I.- Valor promedio y desviación estandar de la biomasa del zooplancton mensual en los tres diferentes métodos de estimación utilizados y del número de organismos totales. 16
- Tabla II.- Promedio, desviación estandar y coeficiente de variación de la biomasa y el número total del zooplancton en las siete estaciones de muestreo para volumen desplazado, peso seco y peso orgánico. 17
- Tabla III.- Correlaciones rho de Spearman entre: A. volumen, B. peso seco, C. peso orgánico, D. número de organismos totales del zooplancton y E. temperatura del agua. 22
- Tabla IV.- Abundancias e Índice de valor biológico (IVB) de los grupos de organismos zooplanctónicos desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983. 27

## LISTA DE FIGURAS

	página
1.- Localización de las estaciones de muestreo: Bahía de Todos Santos, B. C. (Tomado de Grijalva- Chon et al, 1985)	10
2.- Variación temporal de la biomasa del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C.	18
3.- Promedio de la biomasa total de zooplancton en las estaciones de muestreo desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983.	19
4.- Variación espacio-temporal de la biomasa del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C.	21
5.- Ciclo de abundancia del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C. (1982-1983).	23
6.- Abundancia del zooplancton en siete estaciones dentro de la Bahía de Todos Santos, B. C.	25
7.- Abundancia relativa de los principales grupos taxonómicos del zooplancton de la Bahía de Todos Santos, B. C.	26
8.- Ciclo de abundancia de los quetognatos y de las larvas de eufásidos en la Bahía de Todos Santos, B. C.	28

- 9.-Ciclo de abundancia del género Evadne spp y de los sifonóforos en la Bahía de Todos Santos, B. C. 30
- 10.- Ciclo de abundancia de los grupos; larvacea, larvas de braquiuros y larvas de briozoarios de la Bahía de Todos Santos, B. C. 31

## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.

El zooplancton ha sido reconocido como un importante eslabón en la cadena trófica; tiene una gran influencia en los procesos de transferencia de energía de la producción primaria (fitoplancton) a niveles tróficos superiores (Margalef, 1977). El zooplancton herbívoro es tradicionalmente considerado como un reductor de la abundancia de fitoplancton durante el pastoreo, y puede suprimir el desarrollo de un florecimiento fitoplanctónico (Griffiths y Caperon, 1979; Watras et al, 1985).

El reciclaje de nutrientes es otro papel importante del zooplancton. Muchos estudios han mostrado que la productividad primaria de ciertas especies de fitoplancton se incrementa en presencia de organismos zooplanctónicos. Nutrientes tales como el fósforo y el nitrógeno son excretados por el zooplancton pudiendo estimular la tasa de división de las algas (Barry y Gen, 1968; Martin, 1968, 1970). Además, al efectuarse el proceso de pastoreo las células fitoplanctónicas se dañan liberando al medio una gran cantidad de materia orgánica disuelta la cual es utilizada por los organismos microheterotróficos (Linley et al, 1983). El zooplancton también proporciona una fuente importante de nutrición para los organismos bentónicos mediante lluvias de detritus (paquetes fecales y cuerpos

muertos) de la superficie al fondo del mar. Estos materiales son descompuestos por las bacterias (Newell y Linley, 1984) en materia orgánica disuelta (MOD). La MOD representa una fuente adicional de nutrición al fitoplancton y la comunidad microheterotrófica ejerce una significativa influencia sobre la producción primaria y secundaria (Johannes, 1965; Pomeroy, 1974; Azam y Ammerman, 1984; Wiebe y Smith, 1977). Además estos paquetes fecales, principalmente de copépodos sirven como una fuente de alimento a otros zooplanctones (Paffenhofer y Knowles, 1979) y representa una rica fuente de energía para los organismos coprófagos (Cowey y Corner, 1966; Honjo y Roman, 1978).

La importancia del zooplancton como alimento de larvas y juveniles de la gran mayoría de peces, ha sido documentada principalmente por Alvaríño (1985) y Blaxter y Holliday (1963). Townsend (1983) realizó un estudio sobre la relación entre larvas de peces y zooplancton en el Golfo de Maine, E. U.A. y determinó mediante análisis de contenidos estomacales que la principal fuente alimenticia para las larvas más dominantes fueron nauplios de copépodos y copépodos adultos de tamaño pequeño. Los peces adultos planctívoros como la sardina, anchoveta, macarela y arenque se alimentan directamente de copépodos y presas de un tamaño que incluye a la mayor parte del zooplancton carnívoro mayor de 1.6 mm

(Alvarado, 1985; Blaxter y Houliday, 1963; Confer y Blades, 1975; Lasker y Zweifel, 1978). Hammann (1985) encontró que el sábalo americano, un consumidor de copépodos adultos, aumenta el área de filtración con la longitud total del pez aumentando también la "luz de malla" efectiva. El resultado de esto es poder capturar más individuos de mayor tamaño.

La depredación por otros zooplanctones es una de las causas de mortalidad en larvas planctónicas de peces. Lillelund y Lasker (1971) realizaron experimentos en laboratorio para determinar la habilidad de los copépodos Labidocera lolla, Labidocera trispinosa y Pontellopsis occidentalis para dañar, capturar e ingerir larvas de la anchoveta norteña Engraulis mordax. Ellos encontraron que éstos copépodos son activos depredadores de larvas y calcularon que cada copépodo requiere de 1 a 4 larvas de anchoveta por día para satisfacer sus necesidades metabólicas. Se ha encontrado que el zooplancton carnívoro como medusas, sifonóforos, quetognatos y otros zooplanctones también son importantes depredadores de los huevos y larvas de peces (Alvarado, 1976).

En la región de la Corriente de California se han realizado diversos estudios sobre la relación existente entre el zooplancton e ictioplancton y se ha podido observar

que los estadios tempranos de los copépodos son especialmente importantes como alimento para las larvas planctónicas de Engraulis mordax (Alvarado, 1985). En un estudio realizado en la parte inferior del estuario de Newport (Carolina del Norte, E.U.A.) se encontró que los copépodos constituyen el 81% del zooplancton existente; y que éste porcentaje disminuye cuando ocurre desove de peces y las larvas de éstos se introducen en el estuario, quedando demostrada la relación directa del zooplancton como alimento de las larvas de peces (Thayer et al., 1981). En un estudio (Sherman et al. 1981) en el área de Georges Bank, N.E. se observó la relación existente entre las comunidades de larvas de peces y el zooplancton como alimento de las mismas, y se encontró que los organismos más importantes en la dieta de larvas de peces (2-14 mm) fueron nauplios de copépodos y otros copépodos calanoides adultos.

Aunque en zonas oceánicas se han realizado diversos estudios acerca del zooplancton en relación con diversos factores por ejemplo en la Corriente de California, los patrones de distribución del zooplancton han sido pobremente estudiados en zonas como bahías y lagunas costeras, consecuentemente los mecanismos que regulan su distribución y biomasa no son bien conocidos (Gardner, 1982). Estas zonas costeras se han reconocido como áreas de

reproducción y crianza de muchas especies marinas, incluyendo peces (Cushing, 1975).

Jiménez-Pérez et al. (1985) encontraron en la zona costera de playa San Ramón, B. C. que el factor más importante que influyó en la abundancia de huevos y estadios larvales de Engraulis mordax fue la presencia de depredadores tales como medusas, quetognatos y sifonóforos y que los copépodos depredadores fueron de importancia secundaria. Grijalva-Chon (1986) realizó un estudio en la Bahía de Todos Santos, B. C. acerca de la relación del ictioplancton con dos tipos de depredadores planctónicos: los copépodos Labidocera spp y los quetognatos Sagitta spp. Encontró escasas correlaciones significativas entre el ictioplancton y los depredadores, pero las abundancias de los depredadores sobrepasaron ampliamente a las del ictioplancton y asumió que la presión de depredación por éstos organismos limita de una forma significativa la población de los estadios tempranos de los peces en esta zona.

En el Estero de Punta Banda , B. C. Beltrán-Félix et al. (1986) encontraron que ésta zona puede ser una área de reproducción y crianza de por lo menos 12 especies de peces. Navarro (1985) encontró que juveniles de muchas especies de

peces en el Estero de Punta Banda se alimentan de la comunidad zooplanctónica.

Castro-Longoria (1986) encontró que la Bahía de Todos Santos, B. C. es una importante zona de vivero para las larvas de peces. Mediante análisis de los tractos digestivos de larvas de Engraulis mordax, Genyonemus lineatus e Hypsoblennius spp, determinó que la dieta principal de estos organismos consistió en huevos y nauplios de copépodos, huevos de Invertebrados y con importancia secundaria los tintinidos y las larvas de lamelibranquio. A pesar de la gran importancia que tiene la comunidad zooplanctónica, en la Bahía de Todos Santos no se conoce ningún estudio sistemático sobre dicha comunidad.

La determinación cuantitativa del zooplancton ha sido expresada en términos de biomasa, siendo considerada como índice de materia viva presente (Beers, 1976; Omori e Ikeda, 1984). La biomasa del zooplancton hecha para grupos filogenéticamente diferentes proporciona una estimación de la calidad nutricional de la biomasa presente. Sin embargo las determinaciones hechas para especies individuales son prácticamente imposibles debido a que algunas especies son poco abundantes y el peso obtenido es difícil de apreciar (Beers, 1976). Un procedimiento más representativo se hace

para grupos de especies que ocupen un nivel trófico similar o que tiendan a parecerse a otras en morfología y tamaño. Por ejemplo, los quetognatos y los copépodos son diferentes morfológica y fisiológicamente. Estos organismos ocupan diferentes posiciones en el espectro trófico ya que los quetognatos son carnívoros primarios y los copépodos son principalmente filtroalimentadores (Isaacs et al. 1971). En este trabajo se planea comparar tres metodologías para determinar la biomasa del zooplancton.

## OBJETIVOS.

Los objetivos del presente trabajo son:

- a) Estimar cuantitativamente la biomasa del zooplancton (excluyendo ictioplancton) en un ciclo anual en la Bahía de Todos Santos, B. C. y recomendar el método más apropiado.
- b) Describir la variación espacial y temporal de la biomasa zooplanctónica en la Bahía de Todos Santos, B. C.
- c) Describir la variación temporal de los principales grupos zooplanctónicos de la Bahía de Todos Santos, B. C.

## MATERIALES Y METODOS.

La zona de estudio, Bahía de Todos Santos, B. C., se encuentra entre los paralelos  $31^{\circ}43'$  y  $31^{\circ}54'$  N; y entre los meridianos  $116^{\circ}36'$  y  $116^{\circ}49'$  W (Fig. 1), con una área aproximada de  $116 \text{ km}^2$  de aguas poco profundas. Aproximadamente un 80% del área del fondo se encuentra a menos de 50m de profundidad y el resto forma parte del angosto cañón submarino de Todos Santos y Punta Banda, con salida al SW (Anónimo, 1974).

El presente trabajo se efectuó mediante análisis de muestras del zooplancton colectadas mensualmente desde Octubre de 1982 hasta Septiembre de 1983 (el mes de Febrero no se pudo muestrear por mal tiempo). Se eligieron siete estaciones (Fig. 1) y se hicieron arrastres horizontales de 10 minutos a 5 y 15 m de profundidad con una red cilindrocónica de 55 cm de diámetro y  $505 \mu\text{m}$  de luz de malla. Por lo anterior se trabajó con el zooplancton mayor de 0.5 mm. Para mayores detalles de la toma de muestras y de los resultados de la fracción de ictioplancton ver Grijalva-Chon, 1985.

Las estimaciones de biomasa total fueron obtenidas mediante los métodos de volumen desplazado, peso seco, y

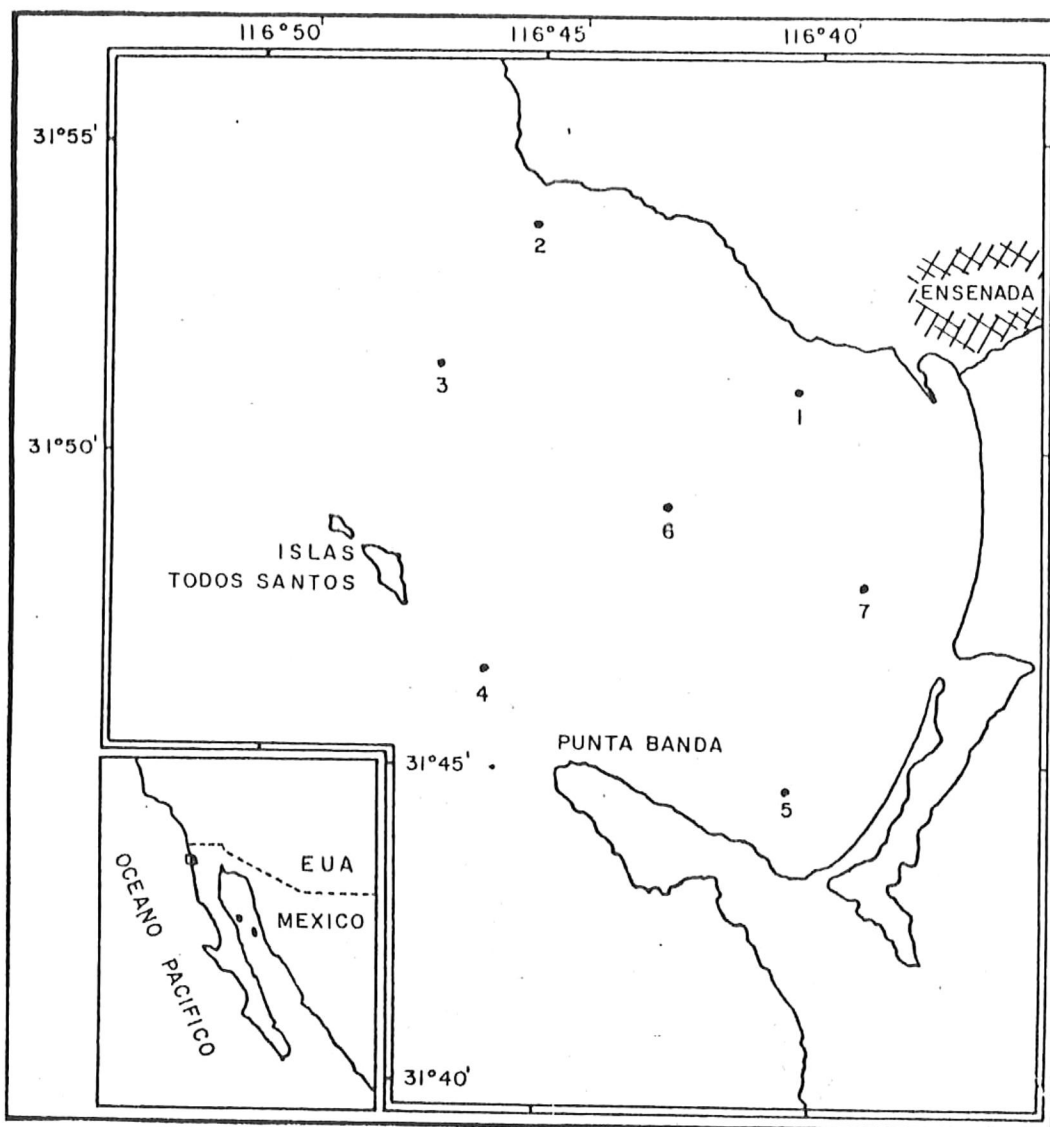


Figura 1.- Localización de las estaciones de muestreo: Bahía de Todos Santos, B. C. (Tomado de Grijalva-Chon et al, 1985).

peso seco libre de cenizas (peso orgánico). Además se efectuó conteo por grupos para observar la composición del zooplancton a lo largo del año.

Las muestras colectadas a 5 y 15 m se mezclaron para proporcionar una mayor información de la composición de especies y biomasa del zooplancton en la columna de agua muestreada.

Cada muestra se filtró sobre un tamiz de 200  $\mu\text{m}$  de luz de malla. Después el zooplancton retenido se colocó en una probeta graduada con un volumen conocido de agua de mar ( $V_1$ ). La lectura del volumen total ( $V_2$ ) obtenido permitió calcular el volumen del zooplancton por desplazamiento según la diferencia  $V_2 - V_1$  (Beers, 1976). Después se revisaron para separar organismos grandes y poco abundantes, que al subdividir la muestra no se distribuirían homogéneamente. A éstos organismos se les determinó su biomasa por peso seco y peso orgánico y se sumó a su respectiva muestra.

La muestra de zooplancton se colocó en un fracccionador de plancton de tipo Folsom hasta obtener alícuotas de tamaños manejables, con un volumen sedimentado no menor de 5 ml. La submuestra se colocó en una caja de Petri para ser examinada en un microscopio WILD Heerbrugg (6x-50x) para

eliminar el detritus y contar a los organismos por grupos taxonómicos basado en la clasificación de Omori e Ikeda (1984). El Orden Siphonophora, suborden Calycophorae forma colonias pero en las muestras de plancton comunmente se les encuentra en fracciones del grupo colonial. En éste trabajo se contó como individuos los nectóforos y las brácteas, pero no los gonóforos.

La muestra libre de detritus se colocó en un tamiz de 200  $\mu\text{m}$  de luz de malla para lavarle diez veces agua destilada y así, eliminar las sales del agua de mar. Una vez eliminadas las sales del agua de mar, la muestra se colocó en un crisol previamente tarado de un peso conocido (P1). Se secaron las muestras en una estufa a 60°C durante 24 horas. Después de transcurrido el tiempo de secado, los crisoles se enfriaron en un desecador durante una hora hasta obtener peso constante (P2). Mediante la diferencia de pesos  $P2 - P1$  se obtiene el peso seco (Beers, 1976; Le Borgne, 1971; Lovegrove, 1966; Omori e Ikeda, 1984).

Una vez obtenido el peso seco (P1) la muestra seca se colocó en una mufla a 550°C durante 24 horas. Después se colocó el crisol en un desecador durante dos horas y posteriormente se pesó en una balanza analítica (P2). De ésta manera se obtuvo el peso de la materia orgánica,

mediante la diferencia de pesos  $P_1 - P_2$  (Beers, 1976; Omori e Ikeda, 1984).

Se realizaron correlaciones mediante el método no-paramétrico rho de Spearman (Conover, 1971; Siegel, 1979) entre los resultados de los tres métodos de obtención de la biomasa del zooplancton, la temperatura y el número total de organismos. Para comprobar si la biomasa varió significativamente entre meses y estaciones de muestreo se realizó análisis de varianza no-paramétrico de Kruskal-Wallis (Siegel, 1979).

Para establecer los grupos más dominantes del zooplancton a lo largo del ciclo anual, se calculó el Índice de valor biológico ó IVB (Sanders, 1960). Este Índice es un descriptor que indica la importancia de las especies en una comunidad, tomándo en cuenta su abundancia relativa y su frecuencia de ocurrencia a lo largo del tiempo. El porcentaje de trabajo utilizado en éste caso fue de 90, por lo tanto el mes que registró el mayor número de grupos que acumulen éste porcentaje, fija el valor máximo de puntaje. Para éste trabajo el valor máximo de puntaje asignado fue de 7 encontrado en el mes de Octubre. En cada mes se dará el mayor puntaje encontrado a la especie con mayor abundancia relativa (7), 6 al siguiente y así sucesivamente. En caso de

que dos a más grupos tengan la misma abundancia relativa se les asignará el mismo puntaje y se continuará con el resto normalmente. Una vez asignados los puntajes en todos los meses se procede a sumar para cada grupo su puntaje total; el grupo que tenga el mayor número será el más dominante. El valor máximo de IVB será el resultado de la multiplicación del máximo puntaje asignado por el número de meses, en éste caso 77.

## RESULTADOS.

Los resultados encontrados de la biomasa del zooplancton mediante los tres diferentes métodos utilizados siguen una tendencia similar: un sistema de pulsos a lo largo del ciclo anual, encontrándose correlaciones positivas altamente significativas entre ellos. Por lo tanto los resultados se describirán de una manera combinada, así como el resultado del conteo por grupos.

En general se obtuvieron valores de biomasa relativamente bajos a lo largo del ciclo muestreado, con una gran variación con respecto al valor promedio de cada mes y en cada estación de muestreo (Tabla I y II). Se pueden observar tres valores altos en volumen desplazado (Fig. 2) en los meses de noviembre, ( $15 \text{ ml}/100 \text{ m}^3 \pm 4.72$ ) Julio ( $16 \text{ ml}/100 \text{ m}^3 \pm 15.3$ ) y agosto ( $16.98 \text{ ml}/100 \text{ m}^3 \pm 11.6$ ). Sin embargo en el análisis por peso seco y peso orgánico únicamente se observan dos valores altos en Julio ( $9.46 \text{ mg}/\text{m}^3 \pm 8.5$ ) y en agosto ( $10.75 \text{ mg}/\text{m}^3 \pm 8.75$ ), el valor máximo encontrado.

Para poder representar la relación espacial de biomasa obtenida se hizo una integración de los valores de todo el año para cada estación (Fig. 3). Las estaciones que resultaron con mayores valores son las número 3, 5, 2 y 6 en

TABLA 1.- Valor promedio y desviación estandar de la biomasa del zooplancton mensual en los tres diferentes métodos de estimación utilizados y del número de organismos totales.

MESES		VOLUMEN DESPLAZADO (ml/100 m <sup>3</sup> )	PESO SECO (mg/m <sup>3</sup> )	PESO ORGANICO (mg/m <sup>3</sup> )	No DE INDIV. (/m <sup>3</sup> )
OCT	$\bar{X}$	6.66	2.13	1.95	45.17
	S	4.72	2.00	1.84	3.36
NOV	$\bar{X}$	15.04	6.00	5.67	231.05
	S	6.30	3.55	3.36	78.00
DIC	$\bar{X}$	7.86	2.77	3.38	206.63
	S	4.90	2.85	2.77	180.00
ENE	$\bar{X}$	10.28	5.68	5.29	201.31
	S	5.88	3.45	3.19	102.00
MAR	$\bar{X}$	4.12	1.52	1.47	89.02
	S	1.28	1.09	1.06	40.30
ABR	$\bar{X}$	10.08	5.29	4.94	218.91
	S	5.43	4.32	4.06	69.00
MAY	$\bar{X}$	8.82	3.82	3.64	141.32
	S	6.61	3.68	3.49	135.00
JUN	$\bar{X}$	6.39	2.83	2.68	216.89
	S	3.69	2.54	2.45	194.00
JUL	$\bar{X}$	16.05	9.46	9.02	367.70
	S	15.30	8.50	8.05	334.00
AGO	$\bar{X}$	16.98	10.75	10.26	361.63
	S	11.60	8.75	8.35	253.00
SEP	$\bar{X}$	5.94	2.34	2.25	132.67
	S	2.24	0.93	0.90	59.10

TABLA II.- Promedio, desviación estandar y coeficiente de variación de la biomasa y del número total del zooplancton en las siete estaciones de muestreo, para volumen desplazado, peso seco y peso orgánico.

ESTACION	VOL. DESPLAZADO (ml/100m <sup>3</sup> )	PESO SECO (mg/m <sup>3</sup> )	PESO ORGANICO (mg/m <sup>3</sup> )	No. DE ORGANISMOS (/m <sup>3</sup> )
1 $\bar{X}$	6.72	2.66	2.52	162.56
S	6.88	4.01	4.01	192.28
CV	102.33	150.28	158.71	118.27
2 $\bar{X}$	12.98	6.19	5.86	285.06
S	11.45	6.42	6.40	269.69
CV	88.25	103.78	109.71	94.60
3 $\bar{X}$	11.98	7.01	6.63	194.07
S	6.60	4.31	4.28	109.56
CV	55.12	61.60	64.64	56.45
4 $\bar{X}$	6.92	2.80	2.64	122.28
S	5.92	2.28	2.27	104.93
CV	85.48	81.57	85.94	85.81
5 $\bar{X}$	11.62	5.99	5.50	219.03
S	9.49	7.06	7.11	207.02
CV	81.72	117.84	129.14	94.52
6 $\bar{X}$	11.76	5.78	5.42	221.52
S	6.12	3.73	3.66	115.23
CV	52.01	64.58	67.49	52.01
7 $\bar{X}$	6.01	3.01	3.24	186.84
S	3.89	2.86	2.62	164.95
CV	64.73	95.25	80.65	88.28

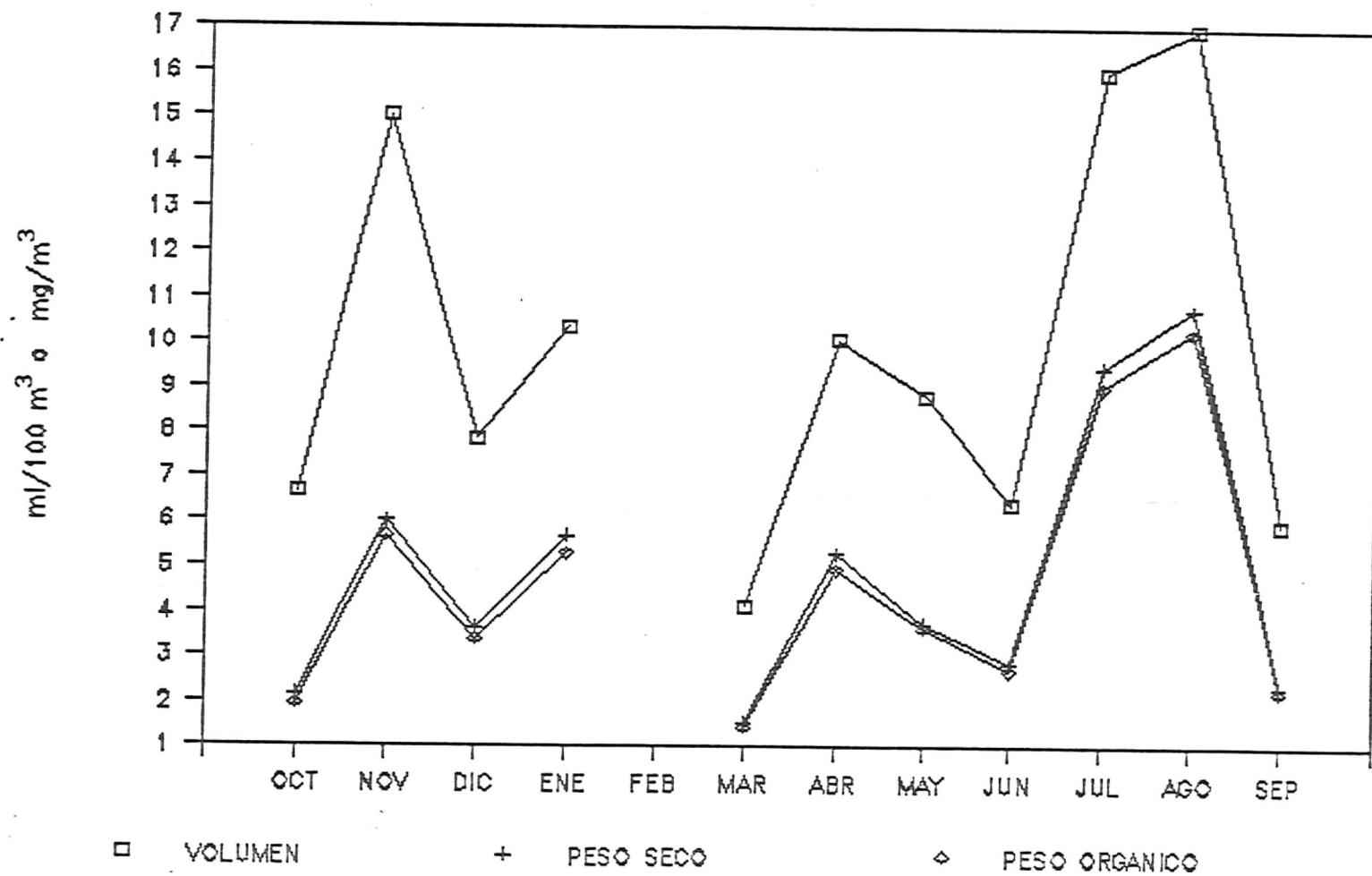


Figura 2.- Variación temporal de la biomasa del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C.

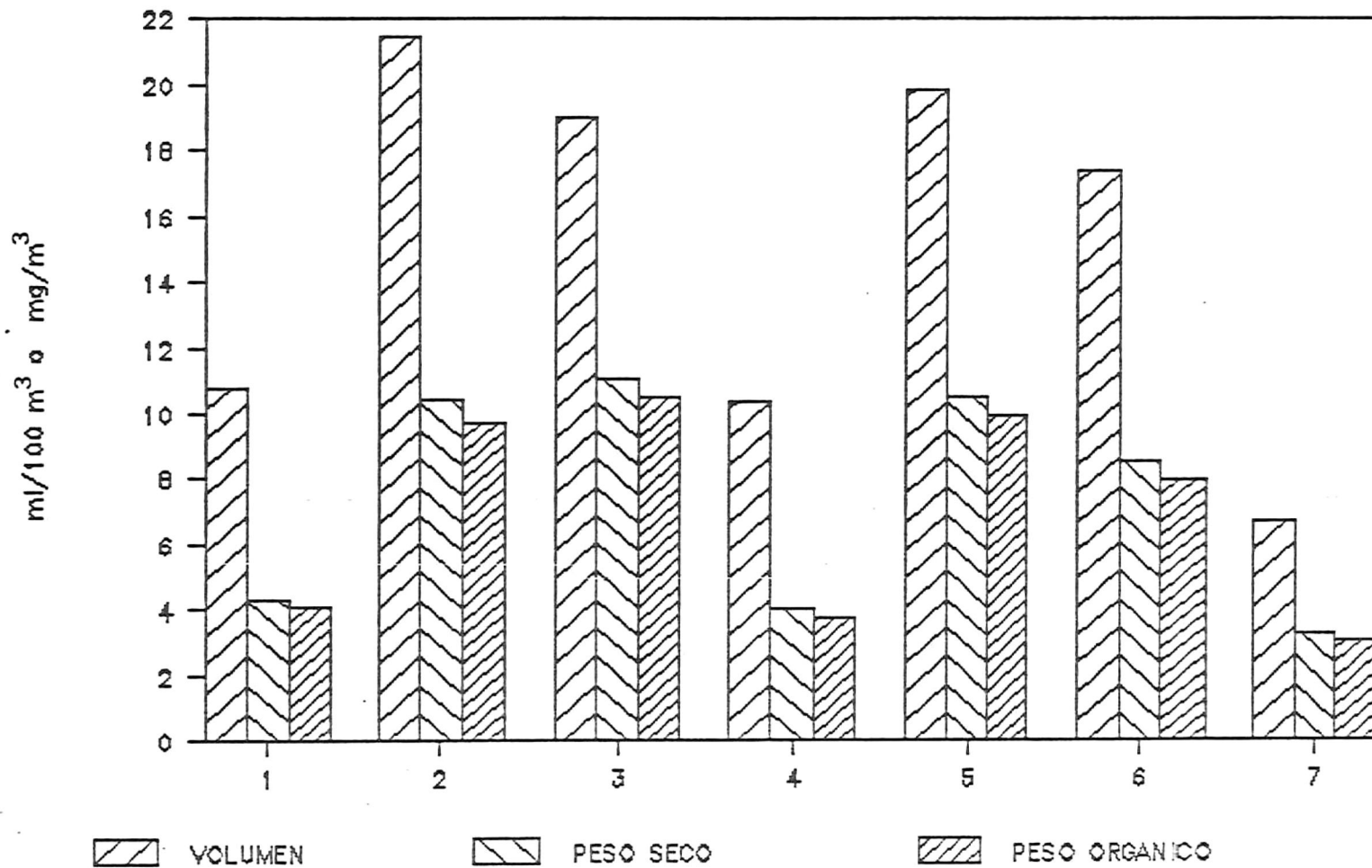


Figura 3.- Promedio de la biomasa total de zooplancton en las estaciones de muestreo desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983.

orden decreciente. Las estaciones 1, 4 y 7 tuvieron valores más bajos, de manera que la estación con la máxima biomasa fue la 3 en la entrada norte de la bahía y la estación con el valor mínimo fue la 7 en la parte interna de la bahía.

La biomasa del zooplancton siguió una tendencia similar en las estaciones 1, 2 y 5 (Fig. 4) ya que éstas tuvieron valores altos en julio y agosto. Sin embargo se encontraron diferencias significativas entre los meses ( $H=20.52$ ) y entre las estaciones de muestreo ( $H=17.28$ ; ANOVA  $P < 0.001$ ). Lo anterior se puede decir utilizando como referencia cualquiera de los métodos que se emplearon ya que la variación de biomasa en cada estación de muestreo a lo largo del año está correlacionada entre los tres diferentes métodos de manera altamente significativa, también se determinó que los valores de temperatura no correlacionaron con los valores de biomasa (Tabla III).

En el análisis de abundancia numérica se encontraron dos valores máximos (Fig. 5) en el mes de julio ( $367.7 \text{ orgs/m}^3 \pm 33$ ) y agosto ( $361.63 \text{ orgs/m}^3 \pm 253$ ). El mínimo de organismos encontrados fue en el mes de octubre ( $45.17 \text{ orgs/m}^3 \pm 27.2$ ). También el número de organismos totales correlacionó positivamente con los tres métodos de determinación de biomasa (Tabla III).

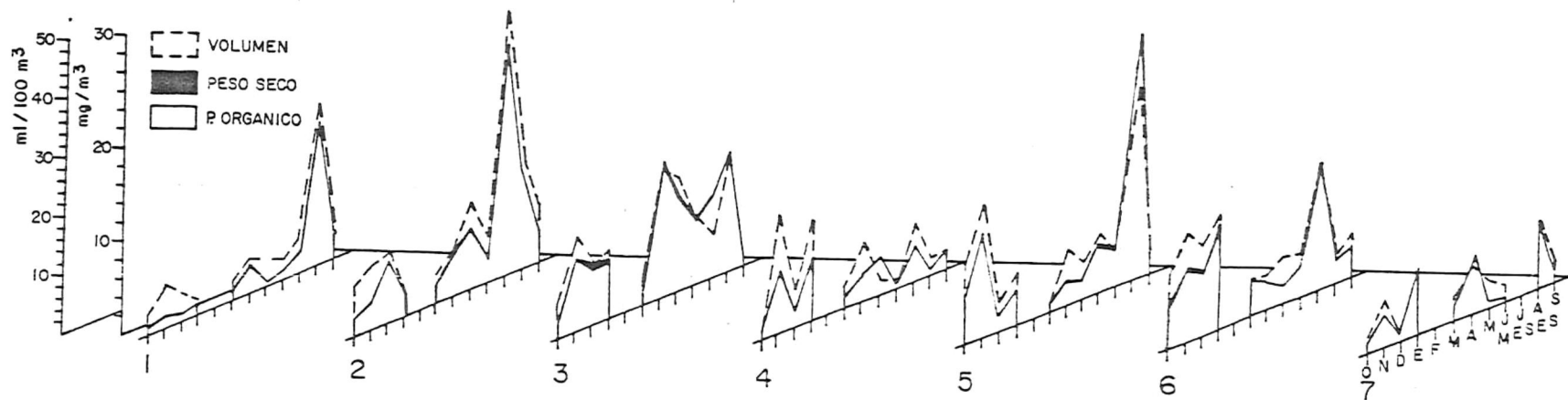


Figura 4.- Variación espacio-temporal de la biomasa del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C.

Tabla III.- Correlaciones rho de Spearman entre: A. volumen, B. peso seco, C. peso orgánico D. número de organismos totales del zooplancton y E. temperatura del agua.

	A	B	C	D	E
A	1	0.906 ***	0.902 ***	0.743 ***	0.037
B		1	0.999 ***	0.806 ***	-0.005
C			1	0.802 ***	-0.005
D				1	-0.021
E					1

\*\*\* Muy altamente significativo:  $P < 0.001$

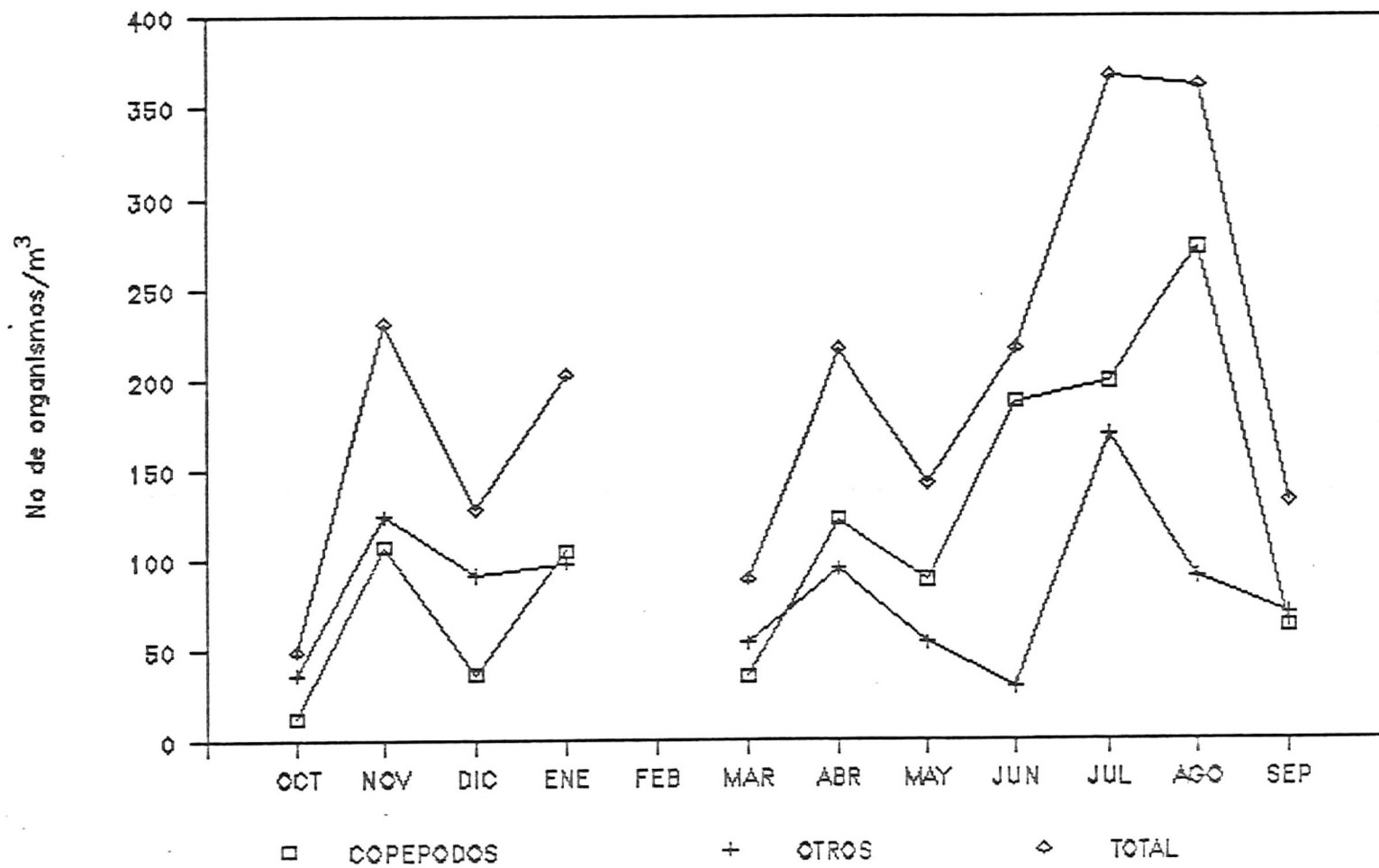


Figura 5.- Ciclo de abundancia del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C. (1982-1983).

La mayoría de los grupos de la comunidad zooplanctónica fueron muy variables en abundancia y ocurrencia, aunque algunos de ellos aparecieron todo el año. El zooplancton estuvo constituido en su mayoría por copépodos (Fig. 5 y 6) a lo largo del año y en cada estación de muestreo. De acuerdo a la abundancia relativa y al IVB de los grupos taxonómicos del zooplancton el grupo más dominante fueron los copépodos calanoides (56 %). El segundo grupo en importancia fueron los quetognatos (7.54 %), en seguida las larvas de eufásidos (7.17 %) y después los sifonóforos (6.36 %) (Fig. 7). El resto de los grupos fueron más variables en su frecuencia de ocurrencia y en abundancia (Tabla IV).

Los ocho grupos con más del 2 % de abundancia relativa fluctuaron notablemente con el tiempo. Los quetognatos estuvieron presentes a lo largo del año con una curva de abundancia trimodal; otoño-Invierno, primavera y verano. Ellos fueron más abundantes a fines de otoño y principios de Invierno alcanzando su máxima abundancia (29.09 orgs/ m<sup>3</sup>) en el mes de diciembre (Fig. 8). Las larvas de eufásidos tuvieron su abundancia mayor en los meses de otoño-Invierno, con un máximo en el mes de enero (38.36 orgs/m<sup>3</sup>). Las larvas de éstos organismos estaban presentes en diferentes estadios de desarrollo en todas las muestras (Fig.8). Los

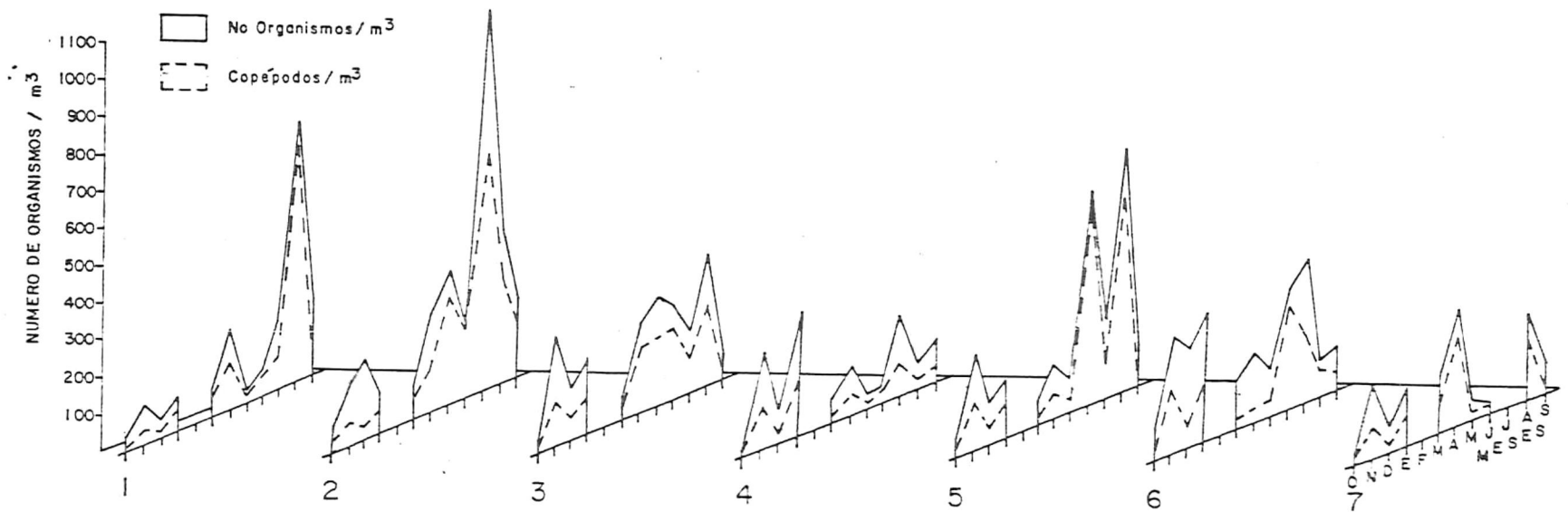


Figura 6.- Abundancia del zooplancton en siete estaciones dentro de la Bahía de Todos Santos, B. C.

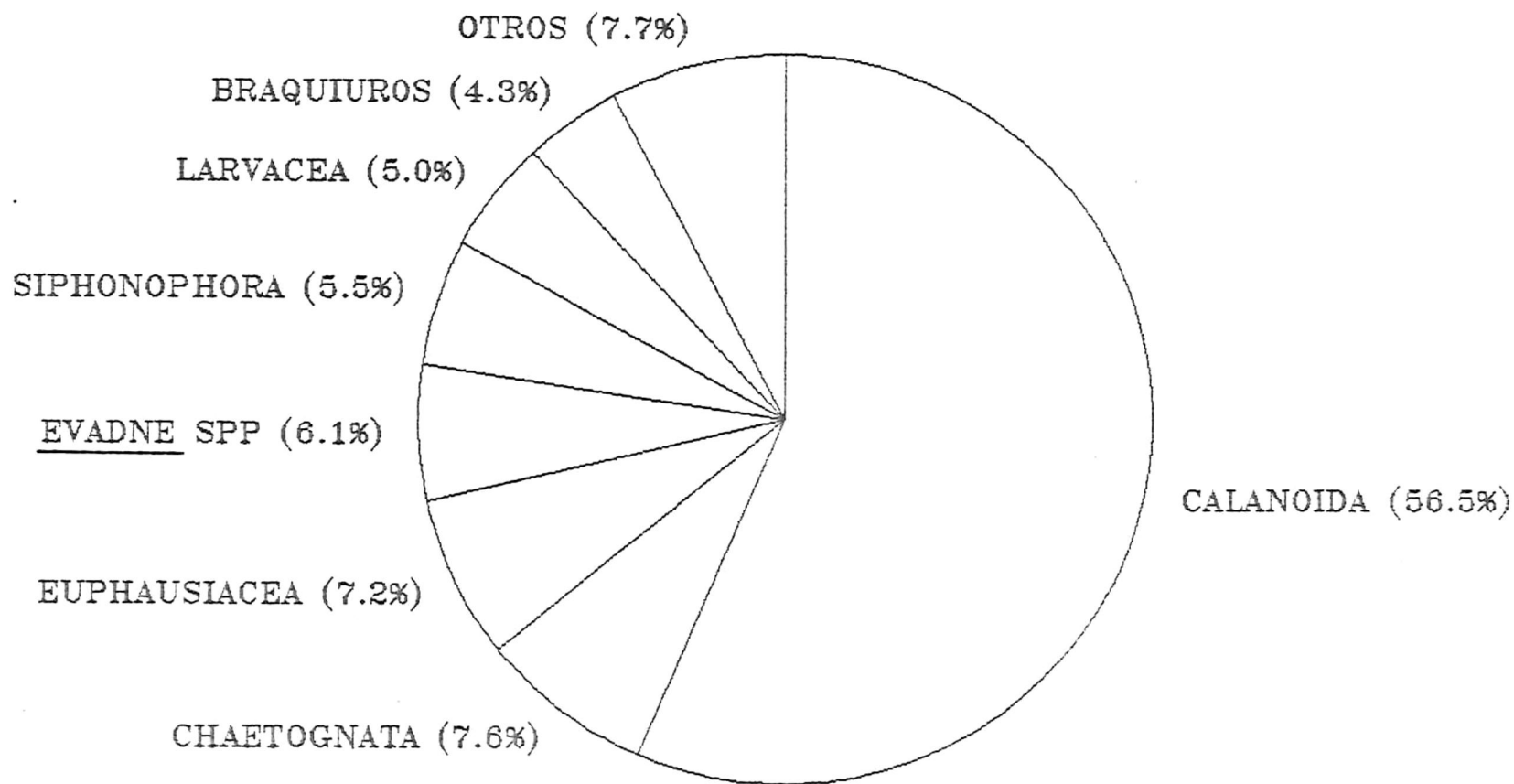


Figura 7.- Abundancia relativa de los principales grupos taxonómicos del zooplancton de la Bahía de Todos Santos, B. C.

Tabla IV .- Abundancias e Índice de valor biológico (IVB) de los grupos de organismos zooplanctónicos desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983.

GRUPO PLANCTONICO	ABUND. # Ind/100 m	RAN. ABUND.	ABUND. % REL.	ABUND. % ACUM.	IVB	RAN. IVB
COPEPODA, Calanoida.	10899.72	1	56.527	56.627	77	1
CHAETOGNATA.	1468.09	2	7.613	64.140	52	2
*EUPHAUSIACEA.	1396.00	3	7.240	71.380	38	3
CLADOCERA, <u>Evadne</u> spp	1168.72	4	6.061	77.441	20	6
SIPHONOPHORA, Calycothorae	1064.09	5	5.520	82.961	32	4
LARVACEA.	964.72	6	5.003	87.964	29	5
*DECAPODA, Braquiluros.	832.72	7	4.318	92.180	32	4
*BRIOZOARIOS.	492.18	8	2.552	94.834	14	7
COPEPODA, Cyclopoida.	261.90	9	1.358	96.192	5	8
*DECAPODA, Otros.	198.81	10	1.031	97.223	1	11
MOLLUSCA, Gastropoda.	164.36	11	0.852	98.075	2	10
HIDROIDA, Leptomedusae.	138.36	12	0.718	98.793	3	9
THALIACEA.	68.18	13	0.354	99.147	3	9
*DECAPODA, Anomuros.	51.27	14	0.266	99.413		
HIDROIDA, Anthomedusae.	31.63	15	0.164	99.577		
CLADOCERA, <u>Podon</u> .	20.26	16	0.106	99.683		
OSTRACODA.	18.72	17	0.097	99.780		
*BRACHIOPODA.	15.63	18	0.081	99.861		
*POLICHAETA.	9.90	19	0.051	99.912		
COPEPODA, Harpacticoida.	5.27	20	0.027	99.939		
*MYSIDACEA.	4.91	21	0.025	99.964		
HIDROIDA, <u>Liriope</u> spp.	3.72	22	0.019	99.983		
CTENOPHORA.	1.18	23	0.007	99.990		
ISOPODA.	0.72	24	0.004	99.994		
AMPHIPODA.	0.45	25	0.002	99.996		
PLATELMINTOS.	0.36	26	0.002	99.998		
*MOLLUSCA, Bivalvia.	0.27	27	0.001	99.999		
CUMACEA.	0.09	28	0.000	100.000		

\* Larvas.

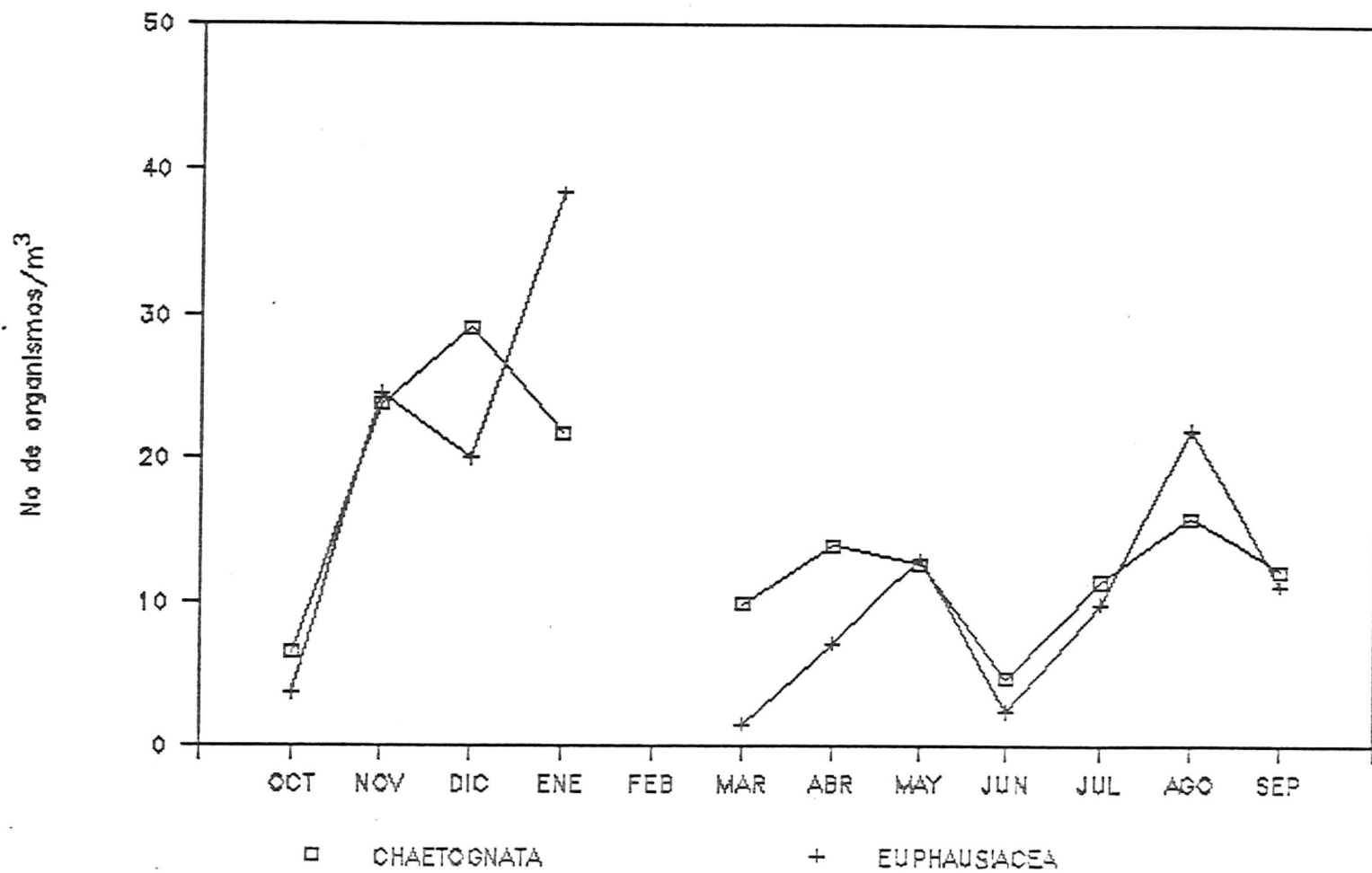


Figura 8.- Ciclo de abundancia de los quetognatos y de las larvas de eufásidos en la Bahía de Todos Santos, B. C.

sifonóforos tuvieron un máximo de abundancia en noviembre (36.18 orgs/m<sup>3</sup>) y otro en abril (32.92 orgs/m<sup>3</sup>) (Fig.9). Los cladoceros aparecieron también regularmente; de los cuales Evadne spp fue el género más abundante y apareció en todos los meses de muestreo exceptuando enero, su máximo fue en el mes de Julio (80.5 orgs/m<sup>3</sup>) (Fig. 9). En la figura 10 se ve la variación en el tiempo de los grupos larvacea, larvas de braquiluros y de briozoarios. Larvacea estuvo presente durante todo el año con una máxima abundancia en el mes de Julio (42.39 orgs/m<sup>3</sup>). De los grupos de larvas de decapodos los más abundantes fueron los braquiluros con 4.27 % de abundancia relativa y su máxima abundancia fue en en el mes de diciembre (14.26 orgs/m<sup>3</sup>), aunque todo el año fueron relativamente constantes. Las larvas de briozoarios fueron constantes en ocurrencia y su abundancia en general fue baja, tuvieron dos máximos uno en primavera y otro en verano.

Las medusas fueron muy escasas con abundancias menores de 5 orgs/m<sup>3</sup>, aunque es importante señalar que de los tres grupos de medusas uno de ellos sólo apareció en el mes de octubre, las trachimedusas las cuales estuvieron constituidas únicamente por el género Liriope spp. El resto de los grupos aparecieron esporádicamente con abundancias menores a 5 orgs/m<sup>3</sup> y con una abundancia relativa menor al 1% (Apéndice I).

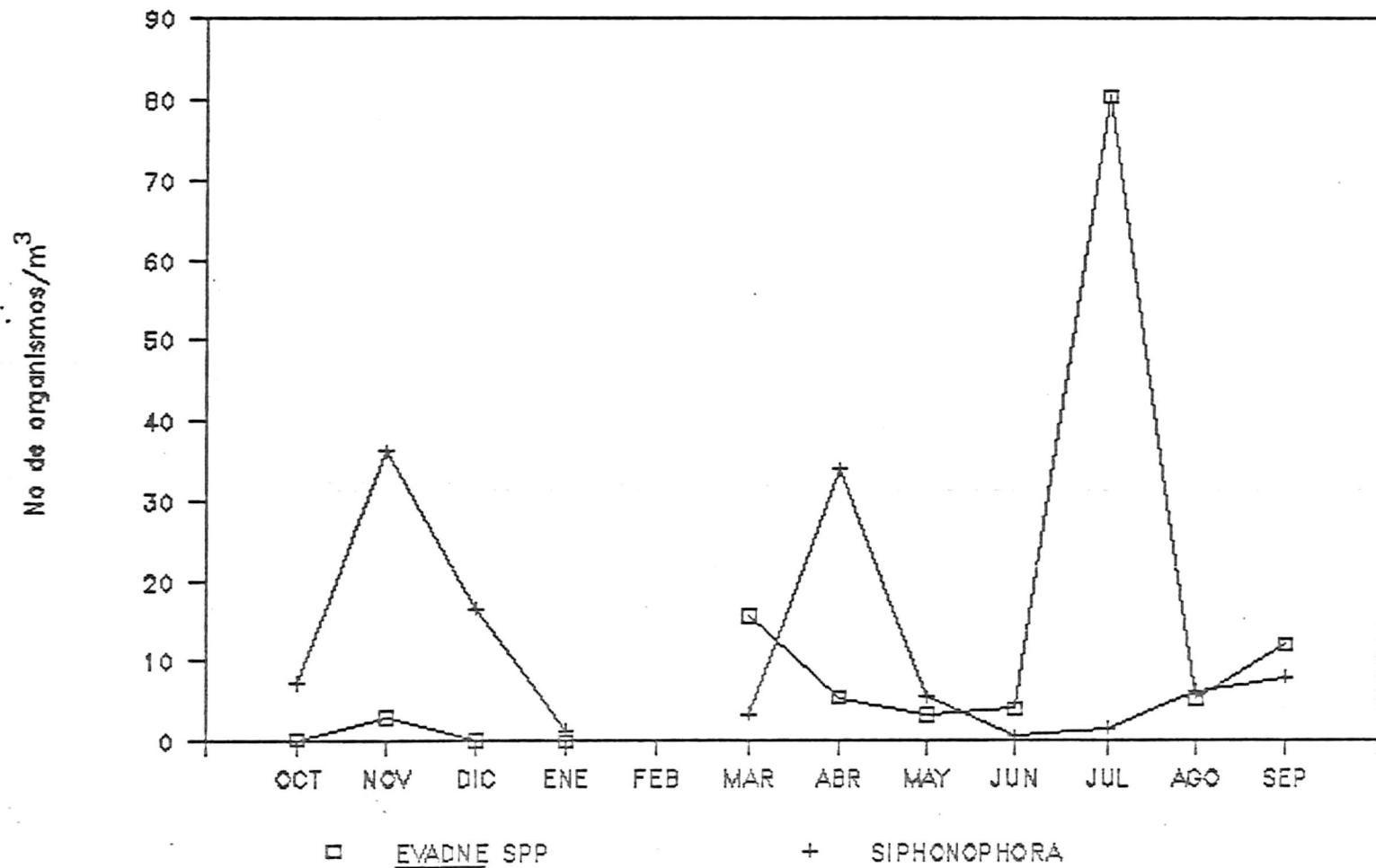


Figura 9.- Ciclo de abundancia del género Evadne spp y de los sifonóforos en la Bahía de Todos Santos, B. C.

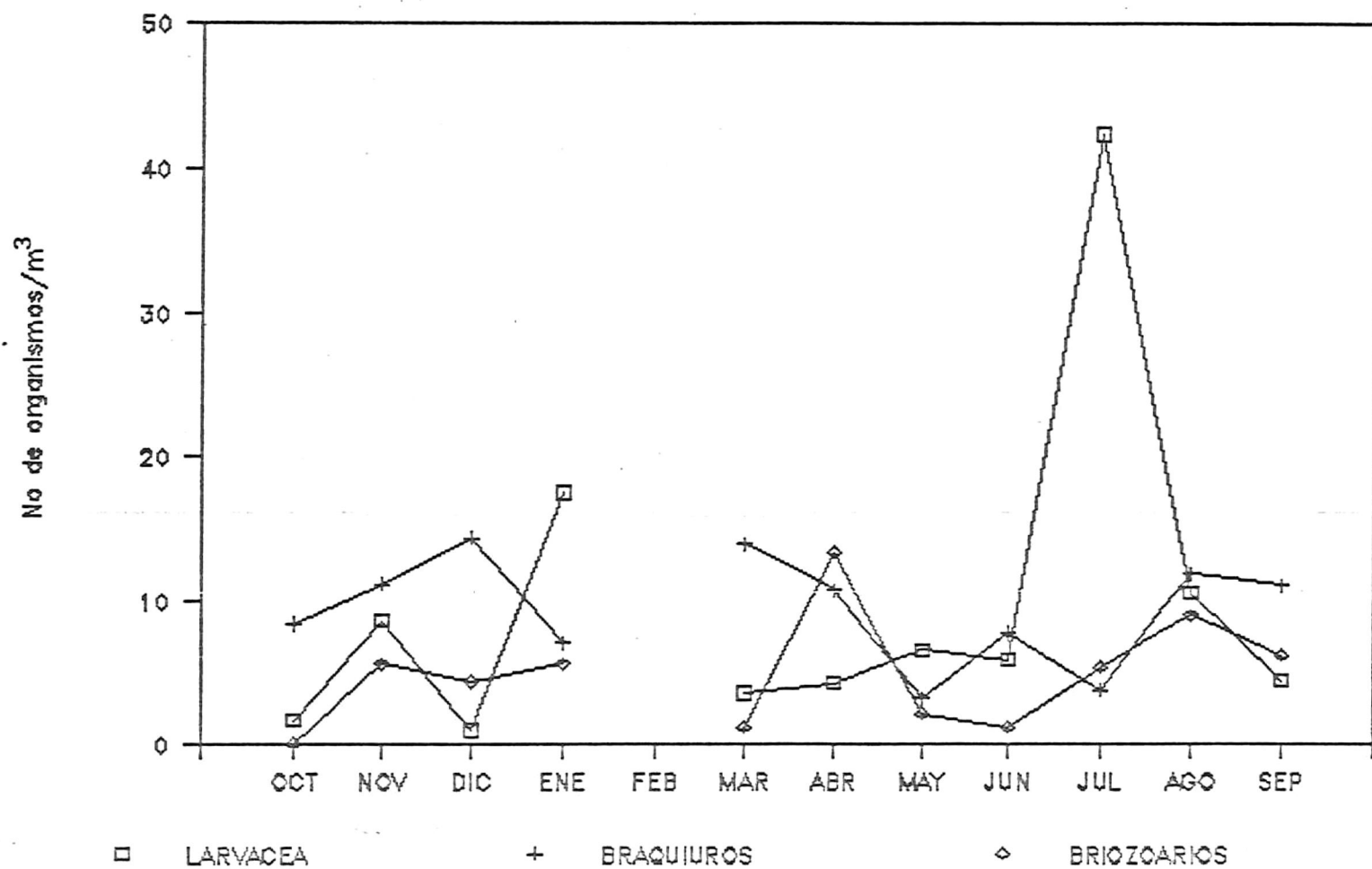


Figura 10.- Ciclo de abundancia de los grupos: larvacea, larvas de braquiuros y larvas de briozoarios de la Bahía de Todos Santos, B. C.

## DISCUSION.

La distribución del plancton se debe en gran parte a los procesos físicos tales como mareas, corrientes y eventos de surgencias (Bouglis, 1976). En la Bahía de Todos Santos se han descrito dos patrones dominantes en la circulación del agua; en la parte norte el sentido de la corriente es predominante hacia el sureste paralelo a la costa y en la zona sur hacia la barra del Estero de Punta Banda, ambos hacia el interior de la bahía (Alvarez-Sánchez, 1971, 1977; Aranda-Manteca, 1983; Durazo-Arvizu, 1983; Hernández-Walls, 1986; Méndez-Arriaga, 1982). En la región sur se registró una corriente subsuperficial a 10 m de profundidad con la misma dirección de la corriente superficial, hacia la barra del estero (Pérez-Carlos, 1983). En las estaciones uno y siete situadas en la zona interna de la bahía fue donde se registraron las menores cantidades de biomasa, posiblemente el zooplancton que es transportado mediante el sistema de corrientes hacia el interior de la bahía no se desarrolla óptimamente debido a que esta zona presenta una gran descarga de aguas residuales (Segovia-Zavala y Galindo-Bect, 1984). Esta zona es caracterizada por alta temperatura y alta turbidez (Grijalva-Chon et al. 1985); las muestras de zooplancton del presente trabajo proceden de 5 a 15 m de profundidad por lo que la irradiación solar es atenuada y el desarrollo de la comunidad fitoplanctónica no es óptimo, por

lo tanto es de suponerse que la comunidad zooplanctónica se vea disminuida.

Grijalva-Chon et al. (1985) caracterizaron la zona Intermedia de la Bahía de Todos Santos como una área muy variable en temperatura y turbidez. En esta zona se localizaron las estaciones con mayor cantidad de biomasa; las estaciones dos y tres situadas frente a Punta San Miguel una zona de surgencias locales de corto plazo donde se reporta una gran cantidad de nutrientes (Rivas-Lozano, 1983) y las estaciones cinco y seis que posiblemente reciben un aporte de nutrientes de la zona Interna de la bahía por la circulación del agua, por lo cual el desarrollo de las comunidades planctónicas se favorece. Castro-Longoria (1986) en 1985 encontró los mayores valores de biomasa del zooplancton en las estaciones uno, dos y seis; en el presente estudio las estaciones dos y seis también presentaron una alta biomasa acumulada. En su trabajo Castro-Longoria (1986) también reportó que los copépodos contribuyeron con la mayor cantidad de biomasa durante primavera y principios de verano. Aunque en el presente estudio no se realizaron determinaciones de biomasa por grupos, se observó (Fig. 6 y 7) por medio de los conteos una gran dominancia de los copépodos.

En el período de muestreo se presentó el fenómeno de El Niño el cual puede ser atribuido a interacciones inestables de alre-mar las cuales son moduladas por los movimientos de las zonas de convergencia atmosférica (Philander, 1983). Mediciones hechas en 1982 y 1983 mostraron un pronunciado y anómalo calentamiento de las aguas a lo largo de la costa oeste de Norte América. Durante este evento hubo un transporte de aguas del suroeste trayendo como consecuencia significativos decrementos en toda la producción primaria y secundaria (Breaker y Lewis 1984; McGowan, 1983; Simpson, 1983).

La comunidad zooplanctónica de la Bahía de Todos Santos también se vio influenciada por El Niño. Grijalva-Chon (1985) mencionó que en noviembre de 1982 y en julio de 1983 en la Bahía de Todos Santos apareció en los muestreos la langostilla Pleuconcodes planipes, el cual no es común en estas latitudes ya que su distribución es en aguas subtropicales. En el presente trabajo en octubre de 1982 apareció la medusa Liriope sp. la cual es considerada como un género cosmopolita de aguas tropicales. Esto concuerda con lo antes mencionado indicando la influencia de aguas calientes traídas del sur.

La biomasa del zooplancton también estuvo afectada por

las condiciones de "El Niño". En la Bahía de Todos Santos no hay estudios anteriores que analicen la biomasa zooplanctónica de manera que no fue posible determinar la magnitud del impacto de éste fenómeno sobre el zooplancton de la bahía. Sin embargo estudios realizados por Castro-Longoria (1986) durante primavera y verano de 1985 indican que la biomasa del zooplancton aumentó después de la ocurrencia del evento de El Niño 1982-83, ya que los valores promedio reportados por ella tienen un rango de 2 a 14  $\text{mg}/\text{m}^3$  y en el periodo del presente estudio (1982-83) van de 1 a 11  $\text{mg}/\text{m}^3$  de peso seco, en 1985 los valores máximos reportados son varios mientras que en 1982-83 sólo se encontró uno entre los meses de julio y agosto.

Jiménez-Pérez (1983) realizó un estudio en Playa San Ramón, B. C. en los años 1979-80 y encontró que los quetognatos, medusas y sifonóforos fueron más abundantes en otoño e invierno, al igual que lo encontrado en este trabajo. Además el máximo de biomasa el lo encontró en el mes de agosto y en este estudio se encontró entre los meses de julio y agosto. También indicó que en general la abundancia del zooplancton fue muy variable, el máximo de biomasa encontrado en agosto fue debido a la biomasa de una sola estación. Esto es muy similar a lo encontrado aquí en la Bahía de Todos Santos aunque la Playa San Ramón está

ubicada más al sur y es una zona expuesta al océano abierto. Los valores promedio de biomasa reportados ( $10-154 \text{ ml/ m}^3$ ) son más altos que los del presente estudio pero la red utilizada fue la Clarke-Bumpus con una luz de malla de 390  $\mu\text{m}$  y diámetro de boca de 12.4 cm ocasiona una gran evasión de los organismos que seguramente fue mayor que la que ocurrió en los arrastres del presente trabajo, aunque el escape de organismos pequeños fue mucho menor.

Un factor que influyó en las cantidades de biomasa obtenidas fue la luz de malla utilizada para los muestreos (505  $\mu\text{m}$ ) debido a que inicialmente fueron hechos para un estudio de Ictioplancton y una vez extraídos los huevos y larvas de peces las muestras se utilizaron para este estudio. Así que la luz de malla utilizada dejó escapar una fracción muy importante del zooplancton. Además la langostilla Pleuoncodes planipes no se tomó en cuenta para las determinaciones de biomasa. Sin embargo aún tomándo en cuenta las diferencias que existen en el muestreo del presente estudio con los muestreos de otros trabajos se pueden efectuar comparaciones razonables.

Los métodos utilizados para la determinación de biomasa estuvieron altamente correlacionados entre sí (Tabla II). Sólo en el mes de noviembre (Fig. 2) hubo una discrepancia

existiendo un valor mayor por el método del volumen desplazado que no se detectó mediante los otros dos métodos. Esto se debió a que en este mes tuvieron sus máximos las medusas, sifonóforos y thalaceos los cuales son organismos que poseen una gran cantidad de agua que dieron mediciones mayores de biomasa. Esto representa su volumen y no su contenido orgánico. Por ésta razón el método del peso seco es preferido, aunque utilizando el método del volumen desplazado se tiene la ventaja de poder hacer comparaciones con otros trabajos ya que éste es el método que más se ha utilizado por otros autores debido a que no se destruye a los organismos y se utilizan técnicas simples y rápidas. Sin embargo tal determinación incluye agua intersticial y celular que mediante el peso seco es eliminada, dando una estimación real acerca del alimento potencial que el zooplancton representa. El método del peso orgánico es muy bueno también pero implica un mayor trabajo y como pudimos ver mediante el alto índice de correlación entre este método y el de peso seco no se obtiene mayor información. El método del peso orgánico es recomendable utilizarlo cuando se quieren realizar estudios químicos ó contenido calorífico del zooplancton (Beers, 1976; Bougis, 1976; Kane, 1982; Wlebe et al. 1975).

## CONCLUSIONES.

- 1) La biomasa de zooplancton resultó baja en la Bahía de Todos Santos, B. C. en el ciclo 1982-83 con valores promedio de 1.52 a 10.75 mg/m<sup>3</sup> de peso seco. Esto se atribuyó al efecto del fenómeno de El Niño que se registró durante este periodo.
- 2) Se recomienda efectuar las estimaciones de biomasa del zooplancton mediante los métodos de volumen desplazado y peso seco debido a la utilidad comparativa con otros trabajos del primero y a las estimaciones precisas de la biomasa presente del segundo.
- 3) El periodo de mayor biomasa del zooplancton fue entre los meses de Julio y agosto. Las estaciones 2, 3, 5 y 6 presentaron una mayor biomasa del zooplancton debido a las condiciones de nutrientes y a la circulación del agua que se presentan en esas zonas.
- 4) La comunidad zooplanctónica de la Bahía de Todos Santos estuvo constituida en más del 90% por siete grupos de los cuales los copépodos calanoides ocuparon el mayor porcentaje (56 %).

## LITERATURA CITADA:

- Alvarez-Sánchez, L. G. 1971. Medición de corrientes superficiales en la Bahía de Todos Santos, B. C. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B. C. Méx.
- \_\_\_\_\_. 1977. Vientos en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Ciencias Marinas. 4(1): 81-89.
- Alvaríño, A. 1976. El zooplancton y la pesca. Mem. Simp. Sobre recursos pesqueros masivos de México, Ensenada, B. C., 28-30 sept. 1976. p. 279-293.
- \_\_\_\_\_. 1985. The relation between the distribution of zooplankton predators and anchovy larvae. CALCOFI Rep. Vol. XXI: 150-160.
- Anónimo, 1974. Estudio geográfico de la región de Ensenada, B. C., México. Secretaría de Marina. 465 pp.
- Aranda-Manteca, F. J. 1983. Estudio de minerales pesados como trazadores de la corriente litoral en la Bahía de Todos Santos, B. C. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B. C. Méx.
- Azam, F. y J. W. Ammerman. 1984. Cycling of organic matter by bacterioplankton in pelagic marine ecosystems:

- microenvironmental considerations. En: Fasham, M. J. R. 1984. Flows of Energy and Materials in Marine Ecosystems. pp 345-360. Plenum Press. N. Y. 733 p.
- Barber, R. T., J. E. Kogelschatz y F. P. Chavez. 1985. Origin of productivity anomalies during the 1982-83 El Niño. *CalCOFI Repts.*, vol XXVI. 65-71.
- Barry, T. H. E. y G. H. Gen. 1968. Phosphorus excretion by zooplankton. *Limnol. Oceanogr.* 13: 332-342.
- Beers, J. R. 1976. determination of zooplankton biomass. En: Zooplankton fixation and preservation. Monographs on Oceanographic Methodology No. 4. The UNESCO Press: 35-74.
- Beltrán-Félix, J. L., M. G. Hammann, A. Chagoya-Guzmán y S. Alvarez-Borrego. 1986. Ictiofauna del Estero de Punta Banda, Ensenada Baja California, México, antes de una operación de dragado. *Ciencias Marinas.* 12(1): 72-92.
- Blaxter, J. H. S. y F. G. T. Holliday. 1963. The behaviour and physiology of herring and other clupeids. *Advances In Marine Biology.* F. S. Russell (Ed.). Academic Press London and New York. 1: 261-393. 410 p.
- Breaker, L. C. y P. A. W. Lewis. 1984. El Niño and sea surface temperature variability off central California. *Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter.* 26: 7-8.

- Bouglis, E. P. 1976. Marine Plankton Ecology. American Elsevier Publ. Co. Inc. New York. 327 p.
- Castro-Longoria, R. 1986. Ecología alimenticia de los estadios larvales de tres especies de peces dominantes en el ictioplancton de la Bahía de Todos Santos B. C., México: Engraulis mordax, Genionemus lineatus e Hypsoblennius spp. Tesis maestría C.I.C.E.S.E. Ensenada, B. C. México.
- Confer, J. L. y P. I. Blades. 1975. Omnivorous zooplankton and planktivorous fish. Limnol. Oceanogr. 20(4): 571-579.
- Conover, W. J. 1971. Practical Nonparametric Statistics. John Wiley & Sons. New York. 493 p.
- Cowey, C. B. y E. D. S. Corner. 1966. The amino acid composition of certain unicellular algae and of the fecal pellets produced by Calanus finmarchicus when feeding on them. En Some Contemporary Studies In Marine Science, H. Barnes, ed., London, G. Allen and Unwin Ltd., 716 p.
- Cushing, D. H. 1975. Marine Ecology and Fisheries. Cambridge University Press. 278 p.
- Durazo-Arvizu, R. 1983. Circulación superficial y cinemática

de la región sur de la Bahía de Todos Santos, B. C. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B. C. Méx.

Gardner, G.A. 1982. Patterns in the distribution and abundance of selected zooplankton species from the coast of British Columbia. *Biol. Oceanogr.* 1(3): 225-270.

Griffiths, F. B. y J. Caperon. 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. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U. A. B. C. Ensenada, B. C., Méx.

Grijalva-Chon, J. M., R. Castro-Longoria y M. G. Hammann. 1985. Temperatura y visibilidad en la Bahía de Todos Santos, B. C. México, octubre de 1982 a septiembre de 1983. *Ciencias Marinas.* 11(1): 39-48.

Grijalva-Chon, J. M. 1986. Distribución y abundancia de Ictioplancton, con especial referencia a Engraulis mordax Girard y dos tipos de depredadores planctónicos en la Bahía de Todos Santos, B. C., México. Tesis maestría. C.I.C.E.S.E., Ensenada, B. C. México.

- Hammann, M. G. 1985. El desarrollo del aparato filtrador en sábalo americano (Alosa sapidissima), un pez planctívoro: Un estudio preliminar. Ciencias Marinas. 11(2): 5-20.
- Hernández-Walls, R. 1986. Circulación inducida por el viento en la zona costera. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B. C. Méx.
- Honjo, S. y M. R. Roman. 1978. Marine copepod fecal pellets: production, preservation and sedimentation. Jour. Mar. Res. 36, 45-57.
- Huntley, M., P. Sykes, S. Rohan y V. Marin. 1986. Chemically-mediated rejection of dinoflagellate prey by the copepods Calanus pacificus and Paracalanus parvus: mechanism, occurrence and significance. Mar. Ecol. Prog. Ser. 28: 105-120.
- Isaacs, J. D., A. Fleminger y J. K. Miller. 1971. Distributional atlas of zooplankton biomass in the California Current Region: Winter 1955-1959. CALCOFI atlas No. 14.
- Jiménez-Pérez, L. C. 1983. Características de la comunidad zooplanctónica de Playa San Ramón, Baja California. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U. A. B. C. Ensenada, B. C. México.

- Jiménez-Pérez, L. C., M. G. Hammann, Ma. T. Gutiérrez-Wing.  
1985. Depredación sobre estadios tempranos de la anchoveta norteña (Engraulis mordax Girard) en la zona costera de Playa San Ramón, Baja California, México. Ciencias Marinas. 11(1): 49-63.
- Johannes, R. E. 1965. Influence of marine protozoa on nutrient regeneration. Limnol. Oceanogr. 10, 434-442.
- Kane, J. 1982. Effect of season and location on the relationship between zooplankton displacement volume and dry weight in the northwest Atlantic. Fish. Bull. 80(3): 631-642.
- Lasker, R. y J. R. Zweifel. 1978. Growth and survival of first-feeding northern anchovy larval (Engraulis mordax) in patches containing different proportions of large and small prey. En: Steele, J. R. (Ed.) Spatial pattern in Plankton Communities. Press: 329-354.
- Le Borgne, R. 1981. Relationships between the hydrological structure, chlorophyll and zooplankton biomasses in the Gulf of Guinea. J. Plankton Res., 3(4): 577-592.
- Lillienlund, K. y R. Lasker. 1971. Laboratory studies of predation by marine copepods on fish larvae. Fish. Bull. 69(3): 655-667.

- Linley, E. A. S., R. C. Newell y M. I. Lucas. 1983. Quantitative relationships between phytoplankton, bacteria and heterotrophic microflagellates in shelf waters. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 12: 77-89.
- Lovegrove, T. 1966. The determination dry weight of plankton and the effect of various factors on the values obtained, p. 429-467. En: *Some Contemporary Studies In Marine Science* (H. Barnes. ed.). George Allen and Unwin Ltd., London.
- Méndez-Arriaga, M. A. 1982. Determinación del transporte litoral predominante en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada, B. C. Méx.
- McGowan, J. A. 1983. Biological effects of the 1983 California El Niño. *Eos. Trans. Am. Geophys. Union.*, Vol. 64 No. 45. p. 725.
- Margalef, R. 1977. *Ecología*. Editorial Omega, S. A. Barcelona España. 951 pp.
- Martin, J. H. 1968. Phytoplankton-zooplankton relationships in Narragansett Bay. III. Seasonal changes in zooplankton excretion rates in relation to phytoplankton abundance. *Limnol. Oceanogr.* 13, 63-71.

- \_\_\_\_\_. 1970. Phytoplankton-zooplankton relationships in Narragansett Bay. IV. The seasonal importance of grazing. *Limnol. Oceanogr.* 13, 413-418.
- Navarro-Mendoza, M. 1985. Ecología trófica de la comunidad ictica, en el Estero de Punta Banda, Ensenada, México. Tesis maestría. C.I.C.E.S.E. Ensenada, B. C. México.
- Newell, R. C. y E. A. S. Linley. 1984. Significance of microheterotrophs in the decomposition of phytoplankton: estimates of carbon and nitrogen flow based on the biomass of plankton communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 16: 105-119.
- Omori, M. y T. Ikeda. 1984. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. John Wiley & Sons, Inc. 332 p.
- Paffenhofer, G-A. y S. C. Knowles. 1979. Ecological implications of fecal pellets size, production and consumption by copepods. *Jour. Mar. Res.* 37, 35-49.
- Pérez-Carlos, A. L. 1983. Análisis de la corriente subsuperficial en una estación en la región sur de la Bahía de Todos Santos durante febrero de 1982. Informe memorias. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U. A. B. C. Ensenada, B. C. México.
- Phillander, G. 1983. On los Niños. *Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter*. 21:23.

- Pomeroy, L. R. 1974. The oceans food web, a changing paradigm. *Biosci.* 24, 499-504.
- Raymont, J. E. 1980. Plankton and Productivity In the Oceans. Pergamon Press Ltd. 489.
- Rivas-Lozano, A. M. 1985. Distribución y abundancia de fitoplancton en la Bahía de Todos Santos (primavera 1983) Baja California, México. Tesis profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U. A. B. C. Ensenada, B. C. México.
- Sanders, H. L. 1960. Benthic studies In Buzzards Bay III. The structure of the soft-bottom community. *Limnol. Oceanogr.*, 5: 138-153.
- Segovia-Zavala, J. A. y M. S. Galindo-Bect. 1984. Fuentes de contaminación por materia orgánica en la Bahía de Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas*, 10(1):19-32.
- Sherman, K., R. Mayer, R. Byron y J. Green. 1981. Relationship between larval fish communities and zooplankton prey species In an offshore spawning ground. *Rapp. P. -v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer.*, 178: 294.
- Siegel, S. 1979. Estadística no paramétrica. Ed. Trillas, S. A., México. 346 pp.
- Simpson, J. J. 1983. Anomalous thermal structure In the

California Current during the 1982-83 El Niño. Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter. 21:22.

Thayer, G. W., D. E. Hoss, M. A. Kjelson, W. F. Hettler, Jr. y M. W. Lacroix. 1981. Biomass of zooplankton in the Newport River Estuary and the influence of postlarval fishes. Chesapeake Sci. 15(1): 9-16.

Townsend, D. W. 1983. The relations between larval fishes and zooplankton in two inshore areas of the Gulf of Maine. Jour. Plankton Res. 5(2): 145-173.

Watras, C. J., V. C. Garcon, R. J. Olson, S. W. Chisholm y D. M. Anderson. 1985. The effect of zooplankton grazing on estuarine blooms of the toxic dinoflagellate Gonyaulax tamarensis. Jour. Plankton Res., 7(6): 891-908.

Wiebe, P. H., S. Boyd y J. L. Cox. 1975. Relationships between zooplankton displacement volume, wet weight, dry weight and carbon. Fish. Bull., U. S. 73: 777-786.

Wiebe, W. J. y D. F. Smith. 1977. Direct measurement of dissolved organic carbon release by phytoplankton and incorporation by microheterotrophs. Mar. Biol. 42, 213-223.

## APENDICE I.

Promedio de la abundancia numérica mensual de los principales grupos taxonómicos del zooplankton de la Bahía de Todos Santos, B. C. No de Indiv/m<sup>3</sup>.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	12.70	104.19	34.61	103.67	33.74	115.42	84.54	185.03	196.41	268.07	60.57
COPEPODA, Cyclopoida.	0.07	2.68	2.07	1.24	1.70	6.51	3.96	2.22	2.01	4.52	1.78
COPEPODA, Harpacticoida.	0.11	0.05	0.01	0.01	0.03	0.28	0.04	-	0.03	0.04	-
CHAETOGNATA.	6.46	23.74	29.10	21.74	9.85	13.88	12.63	4.73	11.38	15.82	12.13
THALIACEA.	3.50	3.47	0.15	-	0.04	0.02	0.01	-	0.21	0.02	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.28	1.48	0.57	0.56	0.48	1.13	0.80	0.62	9.12	2.13	0.88
*MOLLUSCA, Bivalvia.	0.01	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, <u>Liriope</u> spp.	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	1.14	0.90	0.17	0.05	0.06	0.28	0.17	0.03	0.41	0.18	0.08
HIDROIDA, Leptomedusae.	1.12	3.58	2.87	1.64	1.40	2.53	0.31	0.16	0.35	0.20	1.03
SIPHONOPHORA, Calyptophorae.	5.75	29.47	14.97	1.18	2.98	29.63	4.91	0.56	1.32	5.47	21.50
CLADOCERA, <u>Podon</u> spp.	-	-	-	-	0.01	0.15	1.73	0.28	-	0.05	-
CLADOCERA, <u>Evadne</u> spp.	0.20	2.92	0.08	0.01	15.58	5.32	3.22	3.90	80.50	5.22	12.06
OSTRACODA.	-	0.11	0.45	1.19	0.04	0.22	0.01	-	-	0.02	0.02
*POLICHAETA.	0.01	-	0.06	0.24	0.18	0.16	0.04	0.02	0.06	0.12	0.16
PLATELMINTOS.	0.02	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	1.70	8.56	0.97	17.48	3.55	4.25	6.52	5.84	42.39	10.47	4.37
*BRACHIOPODA.	-	-	0.63	0.03	0.25	0.84	0.14	-	0.34	0.02	0.01
CTENOPHORA.	-	-	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	0.01	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-
CUMACEA.	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	0.02	0.03	-	0.03	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	0.37	0.16	0.09	0.07	0.54	0.77	1.20	0.92	1.51	2.81	0.63
*DECAPODA, Braquiluros.	0.39	11.10	14.26	7.03	13.85	10.66	3.15	7.67	3.74	11.73	10.96
*DECAPODA, Otros.	1.64	1.80	0.82	1.43	1.63	1.95	2.32	1.10	2.24	5.03	1.87
*EUPHAUSIACEA.	3.72	24.50	19.97	38.36	1.55	7.12	12.93	2.44	9.86	21.97	11.11
*MYSIDACEA.	0.01	0.03	0.02	0.41	0.01	-	0.01	-	0.01	0.05	0.01
*BRIOZOARIOS.	0.12	5.57	4.36	5.55	1.25	13.37	2.16	1.24	5.40	8.96	6.14

\* Larvas.

## APENDICE II.

Fracción analizada de cada muestra en los conteos de los grupos taxonómicos del zooplancton de la Bahía de Todos Santos, B. C.

MUESTRA	FRACC. ANALIZADA	MUESTRA	FRACC. ANALIZADA
OCT 82 1	total	ABR 83 1	1/16
2	total	2	1/16
3	total	3	1/16
4	total	4	1/8
5	1/4	5	1/8
6	1/4	6	1/16
7	total	7	1/16
NOV 1	1/8	MAY 1	1/4
2	1/8	2	1/16
3	1/16	3	1/16
4	1/16	4	1/8
5	1/16	5	1/8
6	1/16	6	1/16
7	1/8	7	1/16
DIC 1	1/2	JUN 1	1/4
2	1/16	2	1/8
3	1/16	3	1/16
4	1/8	4	1/2
5	1/8	5	1/16
6	1/16	6	1/16
7	1/8	7	1/8
ENE 83 1	1/8	JUL 1	1/8
2	1/8	2	1/32
3	1/16	3	1/8
4	1/16	4	1/8
5	1/8	5	1/8
6	1/32	6	1/16
7	1/16	7	-
MAR 1	1/8	AGO 1	1/16
2	1/8	2	1/16
3	1/8	3	1/16
4	1/4	4	1/4
5	1/4	5	1/32
6	1/4	6	1/8
7	1/8	7	1/16

continúa...

cont...

---

MUESTRA	FRACC. ANALIZADA
SEP 83 1	1/16
2	1/16
3	1/16
4	1/8
5	1/16
6	1/16
7	1/8

---

## APENDICE III.

Abundancia numérica mensual de los principales grupos taxonómicos de la Bahía de Todos Santos, B. C., en las siete estaciones de muestreo. No de Indiv/m<sup>3</sup>.

## ESTACION 1.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	6.18	38.99	13.02	69.20	44.43	129.70	19.71	58.47	97.15	622.07	84.82
COPEPODA, Cyclopoida.	0.28	2.56	1.53	0.65	1.78	2.31	0.81	1.50	0.89	12.71	1.99
COPEPODA, Harpacticoida.	0.52	0.12	-	0.10	-	0.24	-	-	-	0.11	-
CHAETOGNATA.	2.88	11.60	13.17	1.15	6.91	4.02	0.76	3.24	2.90	9.62	6.97
THALIACEA.	5.06	0.83	0.15	-	-	-	-	-	0.06	-	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.20	3.78	0.37	0.40	0.56	0.73	0.27	0.11	5.04	7.76	2.44
*MOLLUSCA, Bivalvia.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Liriope spp.	1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	0.86	0.51	0.17	0.10	0.18	0.73	0.27	0.05	0.02	0.23	-
HIDROIDA, Leptomedusae.	1.59	2.18	1.53	5.00	2.25	0.48	0.27	-	0.13	0.71	0.36
SIPHONOPHORA, Calycophorae.	3.56	23.73	12.23	0.30	0.99	2.68	0.30	0.32	0.69	9.99	4.07
CLADOCERA, Podon spp.	-	-	-	-	-	0.36	0.19	0.14	-	-	-
CLADOCERA, Evadne spp.	0.18	3.78	0.07	0.05	9.31	5.24	1.29	4.21	35.10	0.35	37.70
OSTRACODA.	-	0.19	0.12	-	-	-	0.02	-	-	-	-
*POLICHAETA.	0.02	-	0.07	0.35	-	0.24	-	-	-	0.71	0.72
PLATELMINTOS.	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	1.99	4.96	0.17	8.55	0.89	7.80	0.44	1.17	11.26	8.91	5.52
*BRACHIOPODA.	-	-	-	-	0.14	0.12	-	-	0.20	-	-
CTENOPHORA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	0.02	-	-	-	-	-	0.17	-	-	-	-
CUMACEA.	-	0.06	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	-	-	-	0.24	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	0.31	0.19	-	0.10	-	1.46	0.12	0.47	4.28	1.42	2.62
*DECAPODA, Braquiluros.	6.63	15.26	5.76	1.40	3.76	35.96	1.36	0.88	4.35	11.05	41.41
*DECAPODA, Otros.	1.18	2.11	0.72	0.25	0.23	6.33	1.31	1.29	5.04	6.65	8.97
*EUPHAUSIACEA.	-	-	0.17	0.35	0.04	0.12	0.99	0.11	1.52	4.99	-
*MYSIDACEA.	0.05	0.19	0.12	-	-	-	0.02	-	0.06	0.35	0.09
*BRIOZOARIOS.	0.47	1.53	0.15	8.75	2.11	25.84	0.24	0.64	15.13	5.22	2.90

\* Larvas.

## ESTACION 2.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	29.74	61.80	31.92	59.35	50.95	140.40	291.51	184.80	638.64	283.33	152.94
COPEPODA, Ctenopoda.	0.06	2.58	2.17	0.87	1.85	3.23	2.87	1.92	3.61	2.31	0.87
COPEPODA, Harpacticoida.	0.03	0.24	-	-	-	0.21	-	-	0.22	0.09	-
CHAETOGNATA.	5.18	16.35	83.30	12.75	15.18	11.32	25.12	3.70	20.31	14.72	19.76
THALASSEA.	5.73	2.70	0.39	-	-	-	-	-	0.22	-	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.63	0.43	0.69	0.87	0.55	1.61	1.36	0.27	26.62	5.39	1.07
*MOLLUSCA, Bivalvia.	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Liriope spp.	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	0.75	0.92	0.19	0.06	0.04	0.53	0.15	0.13	0.45	0.09	0.19
HIDROIDA, Leptomedusae.	2.88	1.04	5.03	1.43	1.16	1.18	1.21	-	1.57	-	0.38
SIPHONOPHORA, Calycophorae.	3.01	31.48	14.43	0.31	3.95	36.32	11.96	0.41	2.93	1.83	8.37
CLADOCERA, Podon spp.	-	-	-	-	-	0.32	4.54	0.41	-	0.36	-
CLADOCERA, Evadne spp.	0.06	3.68	-	-	1.43	0.97	2.27	0.41	175.11	20.30	6.13
OSTRACODA.	-	-	0.39	0.12	0.09	0.64	-	-	-	0.18	-
*POLICHAETA.	-	-	-	0.12	0.09	0.21	-	-	0.22	0.09	0.09
PLATELMINTOS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	1.18	6.08	0.49	12.49	1.20	3.01	3.17	1.50	135.80	30.55	5.06
*BRACHIOPODA.	-	-	0.69	0.18	0.69	0.32	-	-	-	-	-
CTENOPHORA.	-	-	-	0.93	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	-	-	-	-	-	-	0.15	-	-	-	-
CUMACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	0.18	0.12	0.09	0.25	0.41	1.07	2.11	1.50	2.03	11.71	0.48
*DECAPODA, Braquiluros.	13.32	5.65	26.18	12.32	10.26	9.70	9.68	1.44	4.28	8.96	5.64
*DECAPODA, Otros.	1.63	1.22	1.97	2.31	2.09	1.18	2.27	0.89	5.41	5.85	1.16
*EUPHAUSIACEA.	0.12	1.72	39.23	0.44	0.09	2.04	1.51	0.48	8.12	13.72	15.96
*MYSIDACEA.	-	-	-	0.31	-	-	-	-	-	-	-
*BRIOZOARIOS.	0.06	11.13	4.05	4.25	0.18	47.23	2.42	0.82	3.83	14.82	7.88

\* Larvas.

## ESTACION 3.

GRUPO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
PLANCTONICO											
COPEPODA, Calanoida.	7.81	127.65	63.61	101.57	26.04	171.81	178.50	194.37	90.88	216.95	28.15
COPEPODA, Cyclopoida.	-	1.40	0.52	3.41	1.40	1.31	4.83	0.76	3.40	2.31	1.11
COPEPODA, Harpacticoida.	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	0.10	-
CHAETOGNATA.	5.07	38.44	29.51	19.37	8.27	33.83	24.75	4.44	12.22	32.45	12.49
THALIACEA.	1.81	5.76	0.10	-	0.04	-	-	-	0.58	0.10	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.16	1.02	0.83	1.01	0.45	0.11	1.30	0.12	3.20	0.20	0.55
*MOLLUSCA, Bivalvia.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Liriope spp.	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	2.01	0.38	0.10	-	-	0.23	0.18	-	1.04	0.20	0.09
HIDROIDA, Leptomedusae.	1.41	1.92	0.93	2.78	-	-	-	-	0.26	0.20	0.18
SIPHONOPHORA, Calycophorae.	5.15	48.95	13.87	4.05	1.94	15.36	5.96	-	1.90	7.94	4.48
CLADOCERA, Podon spp.	-	-	-	-	-	-	0.55	0.38	-	-	-
CLADOCERA, Evadne spp.	0.08	0.64	0.10	-	14.33	0.35	1.86	7.62	21.18	0.40	1.67
OSTRACODA.	-	0.25	-	0.37	0.09	0.71	-	-	-	-	0.09
*POLICHAETA.	-	-	0.20	0.63	0.04	0.23	0.18	-	-	0.10	-
PLATELMINTOS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	1.69	13.32	3.44	5.06	2.98	6.11	30.52	32.52	15.49	11.05	2.79
*BRACHIOPODA.	-	-	1.14	-	0.18	0.59	0.74	-	1.50	0.10	-
CTENOPHORA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUMACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	0.04	-	0.10	-	0.58	0.83	0.74	0.88	0.30	0.70	-
*DECAPODA, Braquiluros.	1.53	1.66	1.25	24.95	2.12	3.59	1.67	1.01	0.98	8.13	0.74
*DECAPODA, Otros.	0.36	1.02	0.41	1.39	0.27	0.11	0.55	0.88	0.65	3.01	-
*EUPHAUSIACEA.	0.60	30.75	16.99	36.60	3.66	11.48	41.69	11.30	8.89	54.16	8.29
*MYSIDACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*BRIOZOARIOS.	0.32	9.74	0.93	3.79	1.08	11.03	2.97	2.92	5.42	16.68	4.00

\* Larvas.

## ESTACION 4.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	2.03	114.77	19.78	156.20	10.10	53.92	12.82	31.13	77.54	25.66	45.67
COPEPODA, Cyclopoida.	-	1.07	0.66	0.58	0.39	2.36	2.72	0.22	1.26	0.92	1.18
COPEPODA, Harpacticoida.	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	-	-
CHAETOGNATA.	2.52	33.58	19.78	9.22	15.61	7.87	6.86	1.19	9.03	7.23	6.47
THALASSEA.	0.05	2.66	0.06	-	0.12	-	-	-	0.11	0.04	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.05	0.83	0.36	0.58	0.12	0.55	0.11	0.17	4.77	0.24	0.85
*MOLLUSCA, Bivalvia.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Liriope spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	0.78	1.31	-	0.14	-	-	-	-	0.51	0.26	0.14
HIDROIDA, Leptomedusae.	0.02	4.07	1.69	-	0.22	2.36	0.11	-	0.11	0.03	0.23
SIPHONOPHORA, Calyptrophorae.	2.03	21.35	12.69	1.61	6.72	23.54	1.99	0.21	0.57	5.11	15.03
CLADOCERA, Podon spp.	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	-	-	-
CLADOCERA, Evadne spp.	0.18	-	0.12	-	14.47	2.75	1.02	0.45	68.39	2.33	7.47
OSTRACODA.	-	0.29	0.18	0.43	-	0.23	-	-	-	-	0.04
*POLICHAETA.	-	-	-	-	0.07	0.07	-	-	0.17	-	-
PLATELMINTOS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	2.06	2.77	0.12	46.84	3.08	5.19	3.46	0.88	33.76	2.72	5.20
*BRACHIOPODA.	-	-	1.39	-	-	0.31	0.28	-	0.28	-	0.09
CTENOPHORA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUMACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	-	-	-	-	0.29	0.47	0.05	0.19	0.28	0.12	0.09
*DECAPODA, Braquiuros.	0.18	3.35	7.28	2.48	0.37	1.96	0.17	0.78	3.27	1.16	3.35
*DECAPODA, Otros.	0.05	0.11	0.24	-	0.04	-	0.05	0.17	0.51	0.12	0.66
*EUPHAUSIACEA.	0.92	69.32	18.21	112.58	0.98	25.97	2.15	2.18	11.56	5.77	22.36
*MYSIDACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*BRIOZOARIOS.	-	1.31	2.91	4.24	0.19	4.56	2.61	1.40	3.27	12.44	10.73

\* Larvas.

## ESTACION 5.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	21.86	131.63	40.17	95.59	16.10	47.00	20.69	525.02	93.02	505.91	38.92
COPEPODA, Cyclopoida.	-	1.42	5.71	2.15	1.50	14.12	11.17	4.18	2.06	6.84	1.22
COPEPODA, Harpacticoida.	-	-	0.05	-	0.02	0.20	0.06	-	-	-	-
CHAETOGNATA.	15.00	36.57	14.01	15.08	2.05	14.22	12.03	1.77	4.37	10.91	20.90
THALIACEA.	0.86	2.84	-	-	-	0.10	0.06	-	0.30	-	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.34	1.53	0.87	0.43	0.42	1.45	1.05	1.15	5.64	0.74	0.87
*MOLLUSCA, Bivalvia.	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, <i>Liriope</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	1.12	1.30	0.27	-	0.18	0.10	0.06	-	0.06	0.37	0.08
HIDROIDA, Leptomedusae.	1.12	9.58	1.92	0.49	1.66	8.65	0.39	0.20	0.06	0.18	-
SIPHONOPHORA, Calycophorae.	7.12	34.69	16.16	0.18	3.87	33.04	5.02	1.57	0.30	5.92	4.20
CLADOCERA, <i>Podon</i> spp.	-	-	-	-	0.02	0.15	0.59	0.41	-	-	-
CLADOCERA, <i>Evadne</i> spp.	0.43	2.48	-	0.06	0.36	3.54	2.37	3.14	74.68	3.70	7.26
OSTRACODA.	-	-	0.71	0.06	0.05	-	-	-	-	-	-
*POLICHAETA.	-	-	0.05	0.06	0.21	0.15	0.13	-	-	-	-
PLATELMINTOS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	0.95	6.62	1.70	20.06	7.77	1.77	2.51	2.72	17.12	1.66	1.96
*BRACHIOPODA.	-	-	0.16	-	0.18	2.29	-	-	-	-	-
CTENOPHORA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUMACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	1.73	-	-	-	1.26	0.83	4.03	1.57	1.27	1.66	0.08
*DECAPODA, Braquiluros.	13.36	2.72	18.90	1.23	10.80	4.27	2.57	27.84	1.88	28.49	5.77
*DECAPODA, Otros.	4.77	0.71	1.15	0.24	5.45	2.13	11.10	1.36	1.33	12.02	0.26
*EUPHAUSIACEA.	8.15	18.94	7.96	15.69	0.39	2.03	1.65	1.25	11.05	71.42	8.74
*MYSIDACEA.	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-
*BRIOZOARIOS.	-	4.97	0.60	2.33	1.00	1.14	4.36	2.09	3.03	5.55	9.53

\* Larvas.

## ESTACION 6.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	8.03	176.16	56.45	163.71	21.15	26.94	44.33	280.71	181.25	70.22	46.84
COPEPODA, Cyclopoida.	-	3.68	2.48	0.63	0.72	14.28	3.62	3.73	0.88	0.44	4.04
COPEPODA, Harpacticoida.	-	-	-	-	0.04	0.62	0.25	-	-	-	-
CHAETOGNATA.	13.66	19.76	34.72	44.51	12.81	18.25	13.83	18.46	19.49	5.66	16.73
THALIACEA.	5.94	6.58	0.23	-	0.08	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.41	2.10	0.47	0.21	0.64	0.49	1.29	0.83	9.47	0.19	0.19
*MOLLUSCA, Bivalvia.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Liriope spp.	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	1.66	0.26	0.35	-	-	0.12	0.12	-	0.22	-	0.09
HIDROIDA, Leptomedusae.	0.62	3.68	5.78	1.05	0.34	2.85	0.12	0.18	-	-	5.96
SIPHONOPHORA, Calycophorae.	15.54	31.89	26.94	1.68	1.45	78.11	7.52	0.55	1.54	1.83	12.99
CLADOCERA, Podon spp.	-	-	-	-	0.04	-	0.12	0.09	-	-	-
CLADOCERA, Evadne spp.	0.20	3.29	0.23	-	23.11	1.61	6.35	1.49	108.57	9.18	5.67
OSTRACODA.	-	-	1.77	0.21	0.04	-	-	-	-	-	-
*POLICHAETA.	-	-	0.11	0.42	0.34	-	-	0.09	-	-	0.09
PLATELMINTOS.	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
LARVACEA.	1.77	12.78	0.23	23.62	4.78	3.84	1.55	1.02	40.96	3.02	5.96
*BRACHIOPODA.	-	-	1.88	-	0.25	1.49	-	-	0.11	0.04	-
CTENOPHORA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMPHIPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUMACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODA.	-	-	0.11	0.21	-	-	-	-	-	-	-
*DECAPODA, Anomuros.	0.31	0.52	0.23	-	1.02	0.37	0.90	1.39	0.88	0.34	0.67
*DECAPODA, Braquiluros.	23.57	35.18	28.34	3.37	55.46	10.05	3.49	20.61	7.70	1.04	13.56
*DECAPODA, Otros.	2.60	5.92	0.70	0.21	2.22	1.98	0.77	2.33	5.55	0.49	0.57
*EUPHAUSIACEA.	15.74	15.28	94.61	101.83	4.95	7.69	41.99	0.93	18.05	2.23	1.92
*MYSIDACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*BRIOZOARIOS.	-	5.27	20.90	6.96	1.62	1.24	1.02	0.65	1.76	7.59	5.09

\* Larvas.

## ESTACION 7.

GRUPO PLANCTONICO	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
COPEPODA, Calanoida.	13.25	78.37	17.53	80.12	67.41	238.19	24.26	20.75		152.41	26.66
COPEPODA, Cyclopoida.	0.19	6.09	1.43	0.44	4.28	7.96	1.76	3.28		6.17	2.05
COPEPODA, Harpacticoida.	0.22	-	-	-	0.12	0.39	-	-		-	-
CHAETOGNATA.	0.96	9.93	9.16	50.16	8.13	7.70	5.06	0.34		30.17	1.65
THALIACEA.	5.05	2.98	0.16	-	0.06	-	-	-		-	-
MOLLUSCA, Gastropoda.	0.16	0.72	0.46	0.44	0.62	3.00	0.23	1.69		0.23	0.22
*MOLLUSCA, Bivalvia.	0.02	-	-	0.11	-	-	-	-		-	-
HIDROIDA, Liriope spp.	0.24	-	-	-	-	-	-	-		-	-
HIDROIDA, Anthomedusae.	0.85	1.52	0.16	0.11	-	0.26	0.47	-		0.11	-
HIDROIDA, Leptomedusae.	0.22	2.58	3.25	0.77	4.16	2.21	0.11	0.74		0.34	0.13
SIPHONOPHORA, Calyphorae.	3.65	14.71	8.49	0.11	1.93	18.40	1.65	0.85		9.44	3.53
CLADOCERA, Podon spp.	-	-	-	-	-	0.26	6.12	0.49		-	-
CLADOCERA, Evadne spp.	0.27	6.62	0.08	-	46.10	22.84	7.41	10.00		0.34	18.53
OSTRACODA.	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
*POLICHAETA.	0.02	-	0.04	0.11	0.55	0.26	-	0.04		-	0.26
PLATELMINTOS.	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
LARVACEA.	2.26	14.04	0.67	5.32	4.16	2.08	4.00	1.09		15.38	4.10
*BRACHIOPODA.	-	-	0.29	-	0.37	0.78	-	-		-	-
CTENOPHORA.	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
AMPHIPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
CUMACEA.	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
ISOPODA.	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
*DECAPODA, Anomuros.	0.02	0.33	0.25	0.11	0.24	0.39	0.47	0.49		3.72	0.53
*DECAPODA, Braquiluros.	0.13	13.38	12.16	3.44	14.22	9.13	3.17	1.14		13.98	6.29
*DECAPODA, Otros.	0.19	1.52	0.59	5.65	1.11	1.95	0.23	0.84		7.10	1.51
*EUPHAUSIACEA.	0.55	35.51	1.52	0.99	0.74	0.52	0.58	0.89		0.81	20.54
*MYSIDACEA.	-	-	-	2.55	-	-	-	-		-	-
*BRIOZOARIOS.	-	5.03	1.01	8.54	2.54	2.61	1.53	0.19		0.46	2.85

\* Larvas.

Nota: El mes de julio no se pudo muestrear.