

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN ECOLOGIA DE ZONAS COSTERAS
CON ORIENTACION AL MANEJO DE RECURSOS MARINOS-COSTEROS**

**“DESCRIPCION DE LA DISTRIBUCION DE GRUPOS
ZOOPLANCTONICOS EN EL SUR DE AZUERO,
REPUBLICA DE PANAMÁ”**

Lourdes Lineth González Domínguez

7 106-897

Tesis presentada como uno de los requisitos para optar al grado de maestro en ciencias con especialización en ecología de zonas costeras con orientación al manejo de los recursos marinos costeros

Panamá República de Panamá

2009

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para seguir adelante con este proyecto. A toda mi familia por su apoyo y comprensión.

Deseo expresarle agradecimiento a mi director de tesis, el Magíster Italo Goti, por el apoyo que me ha brindado durante todo el proyecto. Al Doctor Carlos Seixas y al Magíster Evidelio Adames por sus recomendaciones y revisión del manuscrito.

Agradezco profundamente al Laboratorio Achiotines a su director Vernon Scholey por darme la oportunidad y proporcionarme el material para realizar esta investigación. Al Ing. Amado Cano, al Lic. Luis Tejada, a todo el personal del laboratorio por su comprensión y disposición, especialmente a la Sra. Ilka Díaz por su invaluable ayuda en la fase de laboratorio.

Gracias a todos los que contribuyeron de una u otra forma en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposo Martín quien me animó siempre a seguir adelante a mis hijos José Daniel y Jean Carlos quienes fueron mi inspiración A mis padres Zoila y Benjamín a mis hermanos Benjamín y Oscar por su cariño A mi abuela Marta (q e p d) por gran amor y sabios consejos A mis tías Elia y Enilda quienes me alentaron en este proyecto

RESUMEN

Se realizó un estudio del zooplancton en 12 estaciones ubicadas en tres transectos perpendiculares a la costa al sur de la Península de Azuero. Se identificaron 10 grupos pertenecientes al holoplancton y 4 del meroplancton. Las estaciones se ubicaron sobre la plataforma continental, el borde superior del talud continental, el talud continental y la zona abisal. En cada estación de muestreo se efectuaron dos arrastres oblicuos dobles desde los 50 metros de profundidad hasta la superficie. Las muestras se fijaron en formol al 5% neutralizado y se preservaron en alcohol al 70% para su estudio. Para determinar los parámetros ambientales se realizaron lances de CTDO con un sensor de almacenamiento interno de datos. El estudio se basó en el análisis de las colecciones de zooplancton obtenidas en una serie de cruceros efectuados en los años 1989-1993, las cuales se conservan en el Laboratorio Achotines de la Comisión Interamericana de Atun Tropical. El conocimiento de la estructura comunitaria del zooplancton sirve de línea base como término de referencia para futuras comparaciones y evaluaciones de composición y abundancia de estas especies zooplanctónicas en esta región del país.

ABSTRACT

A study of zooplankton at 12 stations on three transects perpendicular to the coast south of the Azuero Peninsula. We identified 10 groups belonging to holoplankton and 4 meroplankton. The stations were located on the continental shelf, the upper edge of the continental slope, continental slope and abyssal zone. At each sampling station were two double oblique trawls from 50 meters depth to the surface. Samples were fixed in 5% neutralized formalin and preserved in 70% alcohol for examination. To determine the environmental parameters of hauls were made with a sensor CTDO internal storage of data. The study was based on analysis of zooplankton collections obtained in a series of cruises conducted in the years 1989-1993 which are preserved in the Laboratory Ashotines of the Inter American Tropical Tuna Commission. Knowledge of the zooplankton community structure serves as a baseline for future reference term comparisons and evaluations of composition and abundance of zooplankton species in this region of the country.

INDICE GENERAL

	Página
Agradecimiento	II
Dedicatoria	III
Resumen	IV
Abstract	V
Índice General	VI
Lista de Figuras	IX
Lista de Cuadros	X
I Introducción	1
II Revisión Bibliográfica	3
III Objetivos	7
A Objetivos Generales	7
B Objetivos Específicos	7
IV Hipótesis de trabajo	7
V Materiales y Métodos	8
A Descripción del área de estudio	8
B Metodología	10
C Análisis Estadístico	11
VI Resultados	13
A Variaciones de temperatura salinidad y oxígeno	13
B Estructura taxonómica densidad y diversidad del zooplancton	15
C Variabilidad temporal y distribución del zooplancton	16
1 Estación Seca	16
a Transecto Punta Mala	18

b	Transecto Achatnes	18
c	Transecto Morro Puercos	19
2	Estación lluviosa	21
a	Transecto Punta Mala	23
b	Transecto Achatnes	24
c	Transecto Morro Puercos	24
3	Variación Del Zooplancton Sobre La Plataforma Continental	26
a	Estación MSH	26
b	Estación ASH	26
c	Estación PSH	26
4	Variación del zooplancton en el borde superior del talud continental	28
a	Estación MSB	28
b	Estación ASB	28
c	Estación PSB	28
5	Variación del zooplancton en el talud continental	30
a	Estación MSL	30
b	Estación ASL	30
c	Estación PSL	30
6	Variación del zooplancton en la zona abisal	32
a	Estación MAB	32
b	Estación AAB	32
c	Estación PAB	32
C	Población de copépodos	34
D	Distribución de los grupos taxonómicos con mayor densidad en la comunidad del zooplancton en época seca y lluviosa	38

1	Copépodos Calanoides	38
2	Ostrácodos	38
3	Quetognatos	38
4	Crustáceos	38
5	Cladóceros	38
6	Copépodos poecilostomatoides	39
7	Huevos de peces	39
VII	Discusión	40
VIII	Conclusiones	45
IX	Recomendaciones	47
X	Bibliografía Citada	48
	CUADROS	54
	ANEXO I Figuras	65
	ANEXO II Fotos	84

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 <i>Localización del área de estudio</i>	9
Figura 2 <i>Vanación del zooplancton durante la estación seca</i>	17
Figura 3 <i>Densidad promedio del holoplancton (Estación Seca)</i>	20
Figura 4 <i>Densidad promedio del meroplancton (Estación Seca)</i>	20
Figura 5 <i>Vanación del zooplancton durante la estación lluviosa</i>	23
Figura 6 <i>Densidad promedio del holoplancton (Estación Lluviosa)</i>	25
Figura 7 <i>Densidad promedio del meroplancton (Estación Lluviosa)</i>	25
Figura 8 <i>Vanación del Zooplancton sobre la Plataforma (Estación Seca)</i>	27
Figura 9 <i>Vanación del Zooplancton sobre la Plataforma (Estación Lluviosa)</i>	27
Figura 10 <i>Vanación del Zooplancton sobre el borde superior del Talud Continental (Estación Seca)</i>	29
Figura 11 <i>Vanación del Zooplancton sobre el borde superior del Talud Continental (Estación Lluviosa)</i>	29
Figura 12 <i>Vanación del Zooplancton sobre el Talud Continental (Estación Seca)</i>	31
Figura 13 <i>Vanación del Zooplancton sobre el Talud Continental (Estación Lluviosa)</i>	31
Figura 14 <i>Vanación del Zooplancton sobre la Zona Abisal (Estación Seca)</i>	33
Figura 15 <i>Vanación del Zooplancton sobre la Zona Abisal (Estación Lluviosa)</i>	33
Figura 16 <i>Grupos de Copépodos durante la Estación Seca</i>	35
Figura 17 <i>Grupos de Copépodos durante la Estación Lluviosa</i>	35
Figura 18 <i>Densidad promedio de copépodos por transectos (Estación Seca)</i>	36
Figura 19 <i>Densidad promedio de copépodos por transectos (Estación Lluviosa)</i>	37

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro No 1	<i>Estadística descriptiva de los valores de temperatura por transecto</i>	55
Cuadro No 2	<i>Análisis de comparación de proporciones del porcentaje de densidad entre zonas y transectos durante la estación seca</i>	55
Cuadro No 3	<i>Análisis de comparación de proporciones del porcentaje de densidad entre zonas y transectos durante la estación lluviosa</i>	56
Cuadro No 4	<i>Densidad total y relativa mensual por grupos (Temporada Seca)</i>	57
Cuadro No 5	<i>Densidad total y relativa mensual por grupos (Temporada Lluviosa)</i>	58
Cuadro No 6	<i>Densidad total y relativa en las estaciones del Transecto Punta Mala (Temporada Seca)</i>	59
Cuadro No 7	<i>Densidad total y relativa en las estaciones del Transecto Achotines (Temporada Seca)</i>	60
Cuadro No 8	<i>Densidad total y relativa en las estaciones del Transecto Morro Puercos (Temporada Seca)</i>	61
Cuadro No 9	<i>Densidad total y relativa en las estaciones del Transecto Punta Mala (Temporada Lluviosa)</i>	62
Cuadro No 10	<i>Densidad total y relativa en las estaciones del Transecto Achotines (Temporada Lluviosa)</i>	63
Cuadro No 11	<i>Densidad total y relativa en las estaciones del Transecto Morro Puercos (Temporada Lluviosa)</i>	64

ANEXO I

		Página
Fig A1	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 0 m de profundidad (Estación Seca)</i>	66
Fig A2	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 3 m de profundidad (Estación Seca)</i>	67
Fig A3	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 10 m de profundidad (Estación Seca)</i>	68
Fig A4	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 30 m de profundidad (Estación Seca)</i>	69
Fig A5	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 50 m de profundidad (Estación Seca)</i>	70
Fig A6	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 0 m de profundidad (Estación Lluviosa)</i>	71
Fig A7	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 3 m de profundidad (Estación Lluviosa)</i>	72
Fig A8	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 10 m de profundidad (Estación Lluviosa)</i>	73
Fig A9	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 30 m de profundidad (Estación Lluviosa)</i>	74
Fig A10	<i>Distribución de la Temperatura Salinidad y Oxígeno a 50 m de profundidad (Estación Lluviosa)</i>	75
Fig A11	<i>Perfiles verticales de Temperatura y salinidad de las estaciones en el borde de la plataforma (temporada seca y lluviosa)</i>	76
Fig A12	<i>Distribución de Copépodos Calanoides en las doce estaciones de muestreo en la época seca y lluviosa</i>	77
Fig A13	<i>Distribución de los Ostrácodos en las doce estaciones de muestreo en la época seca y lluviosa</i>	78

	Página
Fig A14 <i>Distribución de los Quetognátos en las doce estaciones de muestreo en la época seca y lluviosa</i>	79
Fig A15 <i>Distribución de los Cladóceros en las doce estaciones de muestreo en la época seca y la lluviosa</i>	80
Fig A16 <i>Distribución de larvas de Crustáceos en las doce estaciones de muestreo en la época seca y lluviosa</i>	81
Fig A17 <i>Distribución de Copépodos Poecilostomados en las doce estaciones de muestreo en la época seca y lluviosa</i>	82
Fig A18 <i>Distribución de Huevos de peces en las doce estaciones de muestreo en la época seca y lluviosa</i>	83

ANEXO II

	Página
Foto No 1 <i>Separador de Folsom</i>	85
Foto No 2 <i>CTDO</i>	85
Foto No 3 <i>Estereoscopio</i>	85
Foto No 4 <i>Medidor de salinidad</i>	85
Foto No 5 <i>Redes de Bongo</i>	86

I INTRODUCCION

El zooplancton está constituido por una gran variedad de organismos dentro de los cuales podemos mencionar copépodos ostrácodos quetognatos sifonóforos medusas y etapas larvarias de peces crustáceos anélidos y cirrípedos (Barnes 1977)

Las investigaciones marinas han determinado que en áreas de alta productividad pesquera el plancton es muy abundante por lo tanto es necesario conocer la composición y distribución de los componentes del plancton debido a que pueden ser utilizados como indicadores de alimento disponible e incluso el estudio de la cadena alimentaría más simple requiere conocimientos de la productividad y transferencia de la energía realizada a través de estos organismos (Parsons *et al* 1984)

El zooplancton marino incluye representantes de todos los grupos de animales tanto adultos como en etapas diversas del desarrollo Cajas 1982 (en Naranjo 2000) considera que el estudio de los hábitat del zooplancton profundiza el conocimiento de la distribución de las especies importantes en las pesquerías

El zooplancton comprende una gran variedad de organismos que pueden considerarse como indicadores naturales de masas de agua y contaminación y también proporcionan información sobre las características del medio Además los huevos y larvas de peces proveen información de cuándo y dónde se concentran los peces permitiendo una mejor planeación para la captura de especies de importancia económica (Smith y Richardson 1979 en Pantaleón López *et al* 2005)

Se ha calculado que la abundancia de zooplancton consumidor en el océano se encuentra en un 75% en las capas superficiales un 20% en las profundidades

medias y un 5% o menos para las grandes profundidades oceánicas (Wickstead 1965) De esta distribución y de la abundancia del zooplancton se desprende una premisa simple que es la que dice que para obtener el rendimiento máximo de las poblaciones se debe operar tan cerca como sea posible de los niveles primarios de producción donde la eficiencia de la formación de los alimentos sea elevada (Lindquist 1961)

Para su estudio general el zooplancton puede ser definido por la composición y abundancia relativa de los taxa constitutivos el cual llega incluso a estar asociado a regímenes hidrográficos o masas de agua característicos (Clark *et al* 2001 en Giraldo *et al* 2007) La composición distribución y abundancia del zooplancton depende de una serie de parámetros físicos y químicos (temperatura salinidad oxígeno disuelto) así como de factores biológicos (competencia depredación) que determinan rasgos faunísticos de cada sistema (Rodríguez 1975 en Gasca & Castellanos 1994)

Existe otra clasificación esencialmente biológica del plancton que separa al meroplancton del holoplancton El primer grupo está representado por organismos que forman parte del plancton solamente durante una parte de su ciclo de vida Aquí podemos encontrar una variedad enorme de organismos desde larvas y huevos de peces como etapas larvales de muchos invertebrados en las que se incluyen larvas de coral equinodermos crustáceos gusanos poliquetos Estos luego sufren una metamorfosis y se convierten en parte del bentos Por otro lado se encuentra el holoplancton constituido por organismos cuyo ciclo biológico completo se desarrolla en el plancton Uno de los componentes más abundantes son los copépodos

Algunas especies de zooplancton presentan características fisiológicas adaptadas para permitir cambios según los manifieste el ambiente pudiéndose presentar migraciones verticales de varios cientos de metros y horizontales de cientos de kilómetros. Para otras las condiciones de funcionamiento son estrictas es decir no soportan cambios por lo que su distribución está restringida a una zona limitada. Los quetognatos presentan una distribución restringida a una sola región oceánica relacionada con factores abióticos y por esta característica se les denomina indicadores del desplazamiento de masas de aguas frías (Santander *et al* 1981)

II REVISION BIBLIOGRAFICA

Son varios los estudios que se han realizado a nivel internacional podemos mencionar a Gómez *et al* (1970) quienes realizaron una serie de estudios de plancton en las Lagunas Costeras de México como parte de un programa de desarrollo pesquero regional. La densidad y las comunidades planctónicas fueron peculiares en cada estación. Los incrementos numéricos se observaron en dos épocas del año y coincidió con las de gradiente térmico y salino. El grupo más abundante de zooplancton durante el año de estudio fue el de los copépodos. Guzmán & Obando (1987) evaluaron las fluctuaciones diarias anuales y estacionales en la abundancia relativa y composición del zooplancton de la Isla del Caño en Costa Rica. Los copépodos constituyeron el grupo dominante durante el período de estudio con una mayor abundancia en época seca y disminución hacia los meses de la estación lluviosa. Gasca & Castellanos (1993) describieron la composición general, la abundancia, la distribución y la biomasa del zooplancton de la bahía de Chetumal en el Caribe Mexicano. En este estudio se identificaron 23 grupos zooplanctónicos. El grupo más abundante fue el de larvas de decápodos.

constituyendo un 55% del total de los organismos. La biomasa y la densidad aumentaron hacia la zona de influencia marina. Vicencio & Fernández (1996) realizaron un estudio de colecciones de zooplancton obtenidas en el domo de Costa Rica. El estudio de éstas incluye un total de 224 especies provenientes de la región de surgencias.

Morales & Murillo (1996) estudiaron la distribución, abundancia y composición del zooplancton del arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita. El grupo predominante fue el de los copépodos con valores entre 32% a 95% durante el año. La variabilidad en la abundancia y distribución del zooplancton están influenciadas por el patrón de corrientes que predomina en la zona. Escamilla *et al* (2000) realizaron un estudio sobre la distribución del zooplancton durante flujos de marea en el complejo lagunar de Chelem, Yucatán, relacionándolo con las variables hidrológicas. El perfil del zooplancton está determinado por dos especies del género *Acartia*, además de indicar el comportamiento de la salinidad en el sistema. Brugnoli & Morales (2001) determinaron la composición y analizaron los cambios temporales de la comunidad fitoplanctónica en el área de Punta Morales, Costa Rica. Palma & Apablaza (2004) analizaron la abundancia estacional y distribución vertical del zooplancton gelatinoso en un área de surgencia en el norte del sistema de la Corriente de Humboldt. La mayor densidad se determinó en la zona costera y en el frente oceánico; la mayoría de las especies dominantes se encontraron en los primeros 100 metros de la columna de agua, con mayor concentración de organismos entre los 25 a 50 metros de profundidad. Bednarski & Morales (2004) determinaron la abundancia, distribución y composición del macrozooplancton en la Bahía Culebra en Costa Rica en cuatro estaciones durante la época seca y lluviosa del año 2000. Los grupos predominantes durante el año fueron copépodos y

ostrácodos En la época seca se obtuvieron densidades más altas en todas las estaciones en la época lluviosa los copépodos fue el grupo predominante Alvarez – Silva *et al* (2006) presentaron un estudio sobre la composición y abundancia del zooplancton de los sistemas estuarnos de Chantuto y Panzacola Chiapas en época seca y lluviosa Giraldo & Gutiérrez (2007) realizaron un análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton costero y oceánico del Pacífico colombiano para caracterizar la composición de la comunidad Se identificaron 26 grupos taxonómicos los más abundantes fueron copépodos seguidos de los quetognatos En Panamá se cuenta con algunos estudios de zooplancton entre los que podemos mencionar a Chang y Solís (1982) quienes realizaron un estudio sobre la variación del zooplancton en el Golfo de Panamá observándose una variación irregular del mismo Los copépodos constituyen el grupo más abundante de la época lluviosa D Cruz *et al* (1991) realizaron un estudio de cuatro años donde se observaron los cambios que ocurren en la bahía de Panamá por efecto del afloramiento costanero En este estudio los mayores índices de fitoplancton se obtuvieron durante la época seca Existe además una sucesión en las especies que componen la comunidad de del fitoplancton asociada a cambios hidrológicos Grmaldo (1995) realizó un estudio sobre la variación estacional del zooplancton en el Estero de Chame en el cual se identificó una variabilidad de la abundancia en la biomasa con dos máximos correspondientes al período seco y lluvioso El grupo taxonómico frecuente en zooplancton fueron los copépodos calanoides Caballero (1998) realizó una investigación sobre la dinámica del plancton en el Golfo de Montijo mediante el método de sedimentación En este estudio el grupo más abundante fue la categoría copépodo naupli Flavio y Boniche (1999) llevaron a cabo un estudio preliminar del zooplancton en el Golfo de Montijo para el cual utilizaron el método de filtración con

red en el mismo se determinó que el grupo dominante es el de los copépodos Grimaldo *et al* (2001) realizaron un estudio que permitió comparar el zooplancton en dos playas del Golfo de Panamá (El Salado y El Agallito) desde mayo de 1996 hasta abril de 1997 Simmonds *et al* (2002) realizaron un estudio durante un período de siete meses (enero-julio de 1998) en el Canal y áreas circundantes para conocer las condiciones físicoquímicas de la columna de agua sedimento dinámica del plancton y del macrobentos en el área de estudio así como la influencia de la temporada seca y lluviosa Los parámetros físico-químicos durante todo el período de estudio mostraron variaciones y pequeños cambios significativos para todas las estaciones El zooplancton alcanzó su mayor densidad durante el mes de marzo Los análisis de correlación efectuados para los organismos del plancton con respecto a los parámetros físico químicos estuvieron marginalmente relacionados entre sí para todo el período de estudio

En el sector sur de la Península de Azuero se han realizado una serie de investigaciones por parte de la Comisión Inter Americana del Atun Tropical entre las que podemos mencionar a Wexler (1993) realizó un estudio sobre las tasas de crecimiento en larvas y juveniles de barrilete negro usando otolitos

Lauth y Olson (1996) realizaron estudios relacionados con la distribución y la abundancia de larvas de escómbridos Owen (1997) reportó mapas y estadísticas por estación (seca y lluviosa) de temperatura salinidad densidad oxígeno a diferentes profundidades Ellos utilizaron las mismas estaciones (Fig No 1) para llevar a cabo sus investigaciones

El presente estudio se basa en el análisis de las colecciones de zooplancton obtenidas en una serie de cruceros efectuados en los años 1989 1990 las cuales

se conservan en el Laboratorio Achatines de la Comisión Interamericana de Atun Tropical

El conocimiento de la estructura comunitaria del zooplancton en este sector permitirá visualizar los cambios que pueda experimentar el ecosistema frente a las fluctuaciones del ambiente puesto que sirve de línea base como término de referencia para futuras comparaciones y evaluaciones de composición y abundancia de estas especies zooplanctónicas en esta región del país en especial frente al cambio climático

III OBJETIVOS

Objetivo General

- Conocer la dinámica de los grupos zooplanctónicos presentes en el Sur de la Península de Azuero

Objetivos Específicos

- Determinar la densidad y distribución de los grupos zooplanctónicos en el sur de la Península de Azuero
- Investigar la variables fisico – químicas al sur de la península de Azuero

IV HIPOTESIS DE TRABAJO

La densidad del zooplancton disminuye conforme nos alejamos de la costa y a variables fisicoquímicas como la temperatura

V MATERIAL Y METODOS

A. Descripción General del Área de Estudio

El área de estudio se extendió a lo largo de la costa Sur de la Península de Azuero en tres transectos a partir de Punta Mala (M) la Bahía de Achetnes (A) y Morro Puercos (P) (Owen 1997) entre las coordenadas $7^{\circ} 17' 7^{\circ}30' N$ y $79^{\circ} 83'$ y $80^{\circ} 33' W$ (Fig No 1) Se realizó un plan de muestreo periódico en 12 estaciones que se extendieron 26 a 36 Km mar afuera Las estaciones se ubicaron en la plataforma continental (S1 y S2) sobre una profundidad menor de 100 metros en el borde superior del talud continental (SB) sobre una profundidad de 180 a 200 metros en el talud continental (SL) sobre una profundidad de 550 a 600 metros y en la zona abisal (AB) sobre una profundidad mayor de 2000 metros

Esta zona presenta dos estaciones la temporada de sequía alcanza su fuerza típicamente entre enero y marzo durante ese período soplan vientos alisios fuertes del noreste persistentemente a través del Istmo de Panamá el cual aleja las aguas superficiales de la costa y causa una mezcla vertical afloramiento costero y un aumento en la producción de plancton durante la temporada de lluvias que va aproximadamente de mayo a noviembre se caracteriza por lluvias fuertes y vientos del suroeste ligeros y variables ausencia de afloramiento y una producción de plancton reducida (Forsberg 1969)

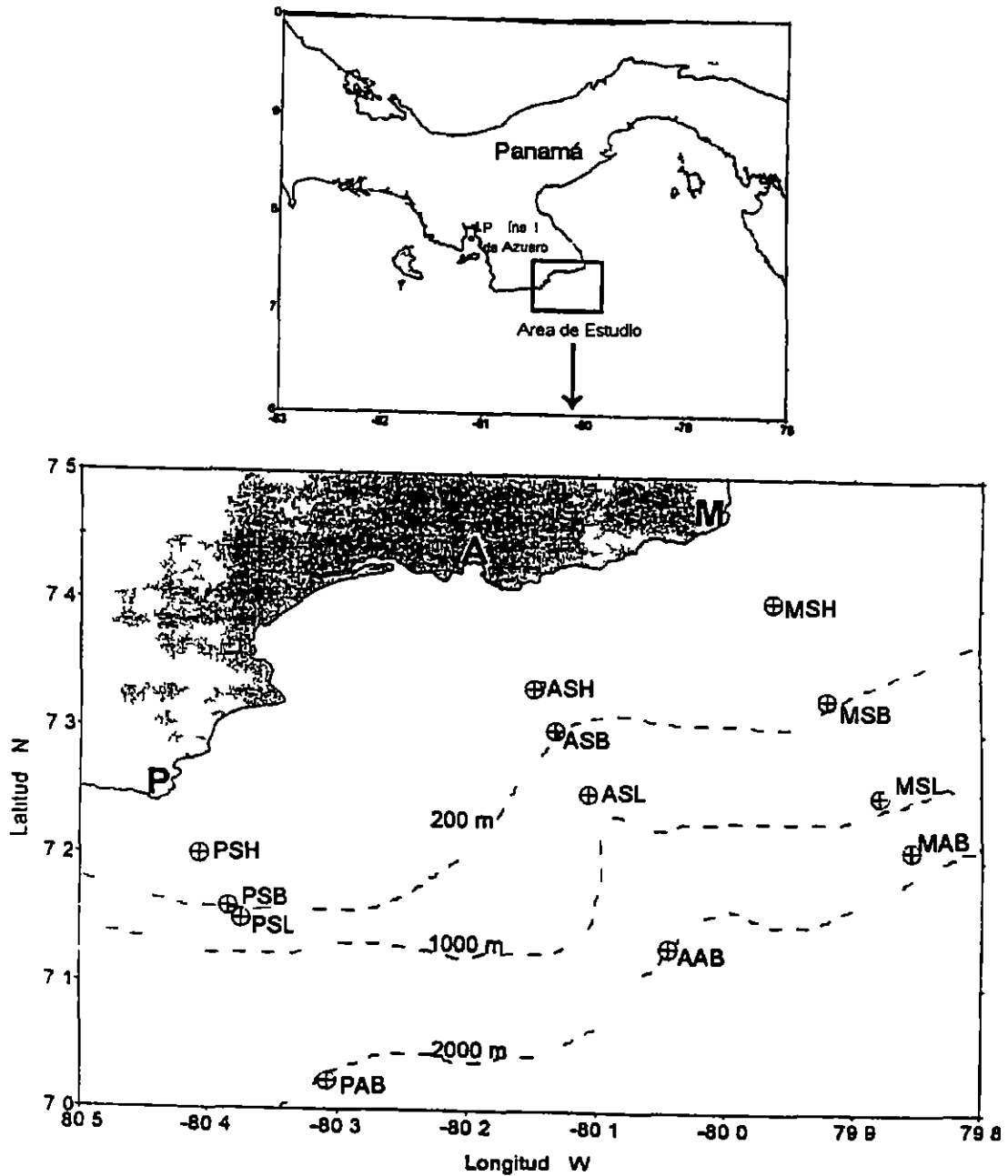


FIGURA No 1 Localización del área de estudio ilustrando los tres transectos y las 12 estaciones sobre la plataforma continental (PSH ASH MSH) borde superior del talud continental (PSB ASB MSB) sobre el talud (PSL ASL MSL) y la zona abisal (PAB AAB MAB)

Fuente Lauth & Olson (1996)

B Metodología

Las muestras de zooplancton fueron colectadas entre diciembre de 1989 y septiembre de 1990 a bordo de la nave *Achotines III* que es una nave tipo Boston Whaler de 25 pies modificado para observaciones en mar abierto (Lauth & Olson 1996 Owen 1997) Para la colecta de las muestras se realizaron arrastres con redes tipo bongo de 335 μm de luz de malla con una boca de 71 cm de diámetro Para estimar los volúmenes de agua filtrada se colocó un flujómetro análogo General Oceanics previamente calibrado frente a la boca de cada red En cada estación de muestreo se efectuaron dos arrastres oblicuos dobles desde los 50 metros de profundidad hasta la superficie La velocidad de los arrastres fue mantenida aproximadamente constante a 2 nudos durante seis minutos Las muestras fueron fijadas en formol neutralizado al 5% y preservadas en alcohol al 70% para su estudio Cada muestra se dividió en dos partes iguales por medio del separador de Folsom se tomó una submuestra de 250 ml aforada en agua de mar a 500 ml esta se dividió nuevamente en partes iguales una de las cuales se aforó nuevamente a 500 ml y de estas se tomaron dos muestras de 1 ml para determinar la composición zooplanctónica

La densidad se expresó en número de individuos por cien metros cúbicos ($\text{Ind}/100\text{m}^3$) valor que se obtuvo al multiplicar el promedio de las alícuotas por el factor de dilución para obtener individuos por muestras y luego dividir por el volumen filtrado (Rodríguez Jerez 2005) El factor de dilución de la muestra se obtiene de la división del volumen de dilución inicial conocido por el volumen de la alícuota El volumen filtrado se calcula por el producto del área de la superficie de la red y el flujo de agua que entra a la red contabilizada por un flujómetro

Los organismos contenidos en las submuestras fueron identificados y contados con la ayuda de un microscopio estereoscópico. La identificación de los organismos se realizó con la ayuda de literatura especializada. De Boyd (*et al.* 1996), Newell y Newell (1963), Smith (1979), Williams (1984) y Todd y Laverack (1991).

Para determinar los parámetros ambientales se realizaron lances de CTDO con un sensor de almacenamiento interno de datos. Además, se determinó la salinidad con un salinómetro modelo 2100 de Age Instruments.

Los datos de temperatura, salinidad y oxígeno a la profundidad de 5 metros fueron agrupados para todas las estaciones y promediados por mes para caracterizar la capa de mezcla.

La distribución estacional del zooplancton se analizó basado en las variaciones de abundancia relativa de las especies dominantes, se considera como tales aquellas que constituyeron más del 5% del total de individuos por crucero (Bodenheimer 1955).

C Análisis Estadístico

Se realizó la prueba de Bartlett para determinar la homocedasticidad de los datos. Debido a la no estabilización de la varianza se utilizó estadística no paramétrica.

Se realizó la prueba de comparación de proporciones de muestras independientes para determinar si existían o no diferencias significativas entre la proporción de zooplancton entre época seca y lluviosa, la distancia con respecto a la costa y entre transectos. La prueba comprueba el valor de z calculado que proporciona la misma con el valor de z tabular que es 1.65 (Steel & Torrie 1986).

Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis para explorar diferencias de la temperatura entre transectos, zonas (plataforma, borde superior del talud, talud, zona abisal) y

estaciones También se empleó para determinar diferencias de los grupos dominantes entre las estaciones las zonas y los transectos Se usó la Prueba U de Mann – Whitney para verificar diferencias de la temperatura entre época seca y lluviosa

VI. RESULTADOS

A. VARIACIONES DE TEMPERATURA, SALINIDAD Y OXÍGENO.

Las características hidrográficas presentan una alta variabilidad con respecto a la época seca y la lluviosa. Las mayores temperaturas se presentaron durante la época lluviosa, en la superficie los mayores valores se presentaron en el mes de septiembre (29.5°C) y el mes de mayo la más baja de la estación (27.8°C), los mismos fluctuaron entre 27.3 °C a 28.5 °C, a 5 metros de profundidad. En la época seca, a nivel superficial la mayor temperatura se presentó en el mes de febrero (28.3°C), mientras que la menor ocurrió en el mes de marzo (22.5 °C), la temperatura descendió entre 23.4°C y 27.0°C a 5 metros de profundidad.

La distribución de la temperatura superficial presenta una disminución en sentido costa-océano (26.5 °C – 25.5 °C en época seca y 28.3 °C – 28.2 °C para la época lluviosa) y una estratificación de mayor a menor (26.5 °C - 16.8 °C en época seca y 28.4 °C – 21.0°C para la época lluviosa). En ambas temporadas, el oxígeno al igual que la temperatura disminuye a medida que nos alejamos de la costa y a medida que aumenta la profundidad. Mientras que los valores de salinidad aumentan en relación a la cercanía a la costa y con la profundidad.

Se presentan mapas de distribución de la temperatura, salinidad y concentración de oxígeno en el área de estudio, a distintas profundidades (0 – 3 -10 -30 -50 metros), en temporada seca (*Fig. A1- A5*) y temporada lluviosa (*Fig. A6 – A10*), descrita por Owen (1997), las cuales corresponden a los mismos valores del presente trabajo.

Lauth & Olson (1996) señalan que las concentraciones medias de oxígeno a cinco metros de profundidad permanecieron relativamente constantes durante el año, con variaciones de 4.20 ml/L a 5.11 ml/L.

Los valores máximos de salinidad, a cinco metros de profundidad, se registraron en la época seca aproximadamente entre 30.78 ‰ a 34.15 ‰. Durante la temporada de lluvias la salinidad disminuyó de 28.64 ‰ a 33.48‰, debido, al aporte de aguas dulces provenientes de precipitaciones, ríos y quebradas.

Los perfiles de temperatura y salinidad en las estaciones del borde superior del talud (MSB, ASB, PSB) en cada transecto desde enero hasta marzo de 1990 (Fig. A11) indican claramente un ascenso de la termoclina asociado con afloramiento. Los perfiles verticales de otras estaciones, sobre y más allá de la plataforma, presentaron una pauta estacional similar (Lauth & Olson, 1996).

La prueba Kruskal - Wallis indicó diferencias estadística altamente significativas de la temperatura entre meses de colecta ($H = 65,65$ $p < 0,0001$). También se encontró que no existe diferencia significativa de la temperatura entre estaciones ($H=12,88$) ni entre zonas de muestreo ($H = 4,89$).

La prueba U Mann-Whitney indicó que existe diferencia altamente significativa de la temperatura entre época seca y lluviosa ($z_{cal} = 6,22$ $p < 0,0001$).

Al analizar los valores de temperatura por transectos mediante estadística descriptiva se observa que la varianza del transecto Achotines es más alta (Cuadro No.1), lo que demuestra que el afloramiento ocurre más ampliamente en este transecto con respecto al transecto Punta Mala, mientras que en el transecto Morro Puercos realmente el afloramiento no ocurre.

B. ESTRUCTURA TAXONÓMICA, DENSIDAD Y DIVERSIDAD DEL ZOOPLANCTON

La composición taxonómica del zooplancton del área en estudio incluyó un total de dieciocho grupos de invertebrados y vertebrados identificados a nivel de filos, clases, órdenes.

Se encontraron 10 grupos taxonómicos del holoplancton durante las dos temporadas (seca y lluviosa).

Durante los meses de estudio los copépodos calanoides fueron el grupo numéricamente dominante del holoplancton con una densidad total de 366986.5 Ind./ 100m³, seguido de los ostrácodos (232696.4 Ind./100m³) . Otros grupos importantes fueron los quetognatos (63089.1 Ind./100m³), copépodos poecilostomatoides (44466.7 Ind./ 100m³) y cladóceros (38909.1 Ind./100m³).

El meroplancton estuvo compuesto por cuatro grupos, entre ellos los más dominantes fueron los huevos de peces con una densidad promedio de 222828.5 Ind./ 100m³ del zooplancton total y larvas de crustáceos con una densidad promedio de 44716.3 Ind./ 100m³, seguidos por las larvas de poliquetos (9292.9 Ind./ 100m³) y larvas de gastrópodos (6037 Ind./ 100m³).

La prueba de comparación de proporciones indicó diferencias significativas ($z < 1.65$) en la densidad del holoplancton y meroplancton al compararse la época del año; las poblaciones de holoplancton dominaron tanto en número como en diversidad. Se encontraron diferencias significativas entre los transectos, ($z < 1.65$), para la época seca y la lluviosa (Cuadro No2 y No. 3). La densidad del zooplancton disminuye del transecto Punta Mala hacia el transecto Morro Puercos, es decir que los valores mayores de zooplancton se encontraron en el transecto Punta Mala.

C. VARIABILIDAD TEMPORAL Y DISTRIBUCION DEL ZOOPLANCTON

1. Estación Seca:

En el mes de diciembre de 1989 (*Fig.2, Cuadro No. 4*), el holoplancton tuvo una densidad relativa de 76.90% del zooplancton total. Los ostrácodos fueron el grupo numéricamente dominante del holoplancton con un 41.87%, seguido de los copépodos calanoides con un 22.87%. Otros grupos importantes en cuanto a la densidad relativa fueron los apendiculares (3.11%), quetognatos (2.88 %), copépodos poecilostomatoides (2.40%). El meroplancton estuvo compuesto por cuatro grupos de larvas de invertebrados y huevos de peces con una densidad relativa de 23.09%. Los huevos de peces constituyeron el grupo numéricamente dominante con un 15.08%, seguidos por las larvas de crustáceos (2.70%) y larvas de gasterópodos (2.65 %).

En el mes de enero (*Fig.2, Cuadro No. 4*), el holoplancton constituyó el 90.29% del zooplancton total, el mismo estuvo conformado principalmente por copépodos calanoides (37.17%) y ostrácodos (36.96%) y en menor densidad relativa los sálpidos (5.98%), los copépodos poecilostomatoides (3.55%), los apendiculares (2.11%), los quetognatos (1.73 %) y los copépodos ciclopoides (1.48%). El meroplancton estuvo formado principalmente por 9.70% del zooplancton total, los grupos con mayores densidades fueron los crustáceos (3.72%) y los huevos de peces (3.20%).

Durante el mes de febrero (*Fig.2, Cuadro No. 4*), el holoplancton tuvo una densidad relativa de 80.09% del zooplancton total, en este grupo los copépodos calanoides constituyeron el 37.21%, seguidos por los ostrácodos con un 21.62%, en menor densidad relativa están los sálpidos (7.19%), quetognatos (6.87%), copépodos

poecilostomatoides (4.94%), sifonóforos (4.84%), copépodos ciclopoideos (3.59%). El meroplancton constituyó el 19.90% del zooplancton total, los grupos con mayores densidades fueron los crustáceos (5.14%), los huevos de peces (4.90%), larvas de poliquetos (1.30%) y larvas de gasterópodos (0.73%).

En el mes de marzo (Fig.2, Cuadro No. 4), el holoplancton tuvo una densidad relativa de 87.18%, los copépodos calanoides fueron el grupo numéricamente dominante del holoplancton con un 40.57%, seguido de los cladóceros (13.33%), copépodos poecilostomatoides (9.83%), ostrácodos (8.50%), quetognatos (6.91%), apendiculares (6.15%), sifonóforos (4.27%), sifonóforos (4.21%). Otros grupos importantes en cuanto a la densidad relativa fueron los apendiculares (3.11%), quetognatos (2.88%), copépodos poecilostomatoides (2.40%) y nectóforos (2.32%). Dentro del meroplancton, con densidad relativa de 12.82%, los grupos dominantes fueron los crustáceos (5.78 %) y los huevos de peces (5.64%), larvas de poliquetos (1.37%) y larvas de gasterópodos (0.51%).

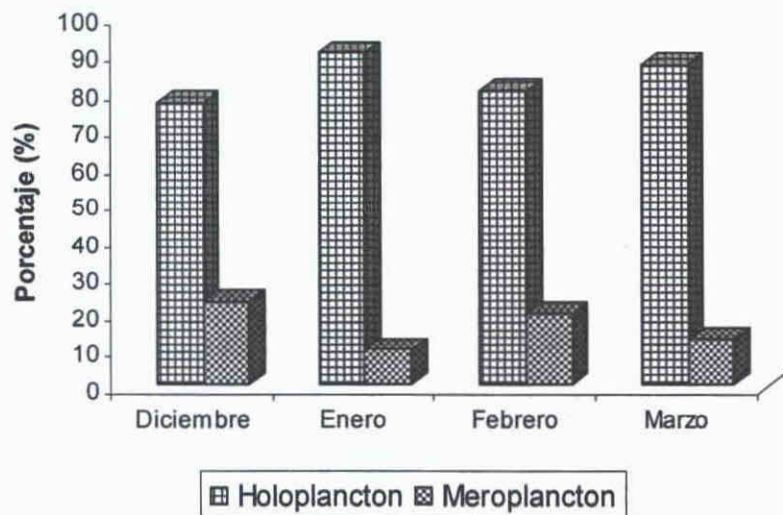


Fig.2 Variación del zooplancton durante la estación seca.

a. Transecto Punta Mala

La densidad promedio del zooplancton total en el transecto Punta Mala (*Cuadro No.6*) durante la época seca fue de 301096.8 Ind./100 m³. El holoplancton presentó una densidad total de 267929.9 Ind./100 m³ del zooplancton total. Los copépodos calanoides fueron el grupo numéricamente dominante en este transecto con una densidad de 130282.7 Ind./100 m³ del zooplancton total (*Fig. 3*). Otros grupos del holoplancton que sobresalieron en esta estación fueron las salpas (27427.1 Ind./100 m³), los cladóceros (26585.8 Ind./100 m³), los ostrácodos (23842.0 Ind./100 m³), los sifonóforos (17456.1 Ind./100 m³) y los quetognatos (15496.3 Ind./100 m³).

La densidad del meroplancton fue de 33166.9 Ind./100m³ del zooplancton total, alcanzando su densidad máxima en la investigación (*Fig. 4*). Los crustáceos fueron el grupo numéricamente dominante con 22745.1 Ind./100m³. Los huevos de peces presentaron una densidad de 4808.4 Ind./100m³, los poliquetos (3060.1 Ind./100m³) y las larvas de moluscos gasterópodos (2553.2 Ind./100m³).

b. Transecto Achotines

La densidad promedio del zooplancton total para este transecto durante la temporada seca fue 348469.2 Ind./100 m³ (*Cuadro No. 7*). El holoplancton tuvo una densidad de 320645.3 Ind./100 m³ del zooplancton total. En este transecto, los ostrácodos, copépodos calanoides y los quetognatos presentaron mayores densidades entre otros grupos (147324.3 Ind./100 m³, 118715.8 Ind./100 m³, 16660.9 Ind./100m³, respectivamente) durante el estudio (*Fig. 3*).

El meroplancton presentó una densidad aproximada de 27823.9 Ind./100 m³ del zooplancton total en este transecto. Los huevos de peces fueron el grupo numéricamente dominante del zooplancton total 13282.2 Ind./100 m³ (*Fig. 4*), con

menor densidad están los crustáceos (9632.6 Ind./100 m³, los poliquetos (3188.4 Ind./100 m³) y los gasterópodos (1720.6 Ind./100 m³).

c. Transecto Morro Puercos

La densidad promedio del zooplancton total en este transecto fue de 87235.6 Ind./100 m³ (*Cuadro No. 8*). El holoplancton representó el 78811.1 Ind./100 m³ del zooplancton total siendo ésta la densidad más baja de los grupos holoplanctónicos en el estudio. Los copéodos ciclopoideos presentaron la densidad más alta (4624.9 Ind./100 m³). Los sifonóforos alcanzaron una densidad de 4119.3 Ind./100 m³. Los ostrácodos representaron una densidad de 34678.1 Ind./100 m³, en este transecto. Los copéodos calanoides representaron solamente 26881.1 del zooplancton total en este transecto (*Fig. 3*). Los quetognatos presentaron una densidad de 3794.7 Ind./100m³, mientras que los copéodos poecilostomatoideos tienen densidades de 3617.9 Ind./100m³.

El meroplancton constituyó el 8424.5 Ind./100 m³ del zooplancton total (*Fig. 4*). Los huevos de peces representaron densidades de 5464.0 del zooplancton total, seguidas por larvas de crustáceos (1603.9 Ind./100 m³) y poliquetos (1131.1 Ind./100m³). Los gasterópodos presentaron una densidad baja (225.0 Ind./100m³) en relación con los grupos mencionados.

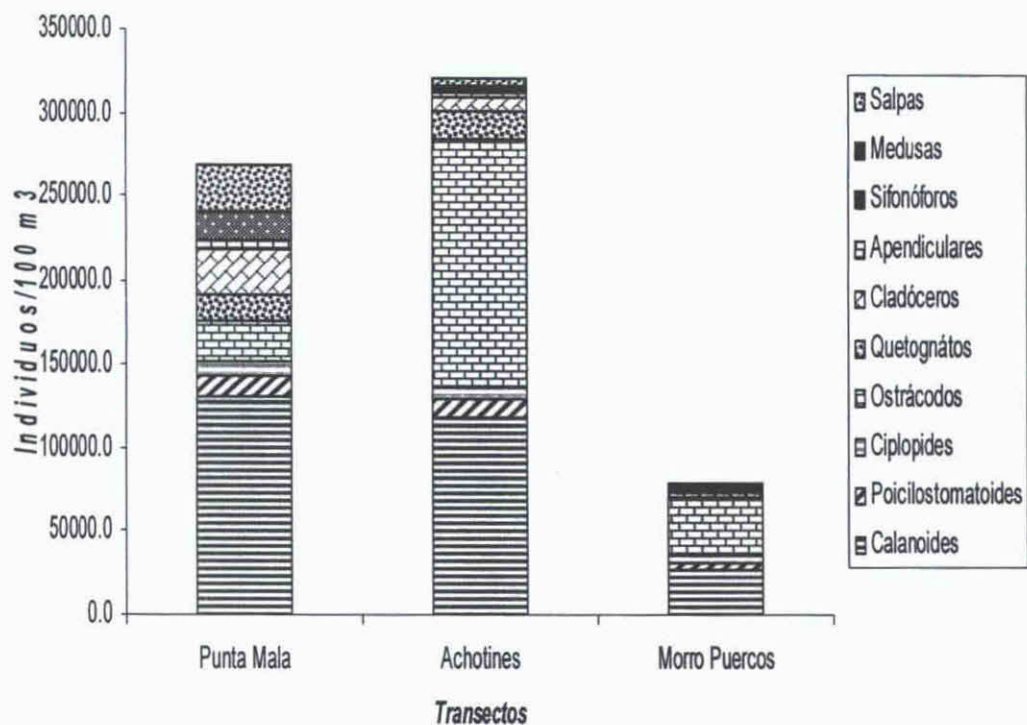


Fig. 3 Densidad promedio del holoplancton (Estación Seca)

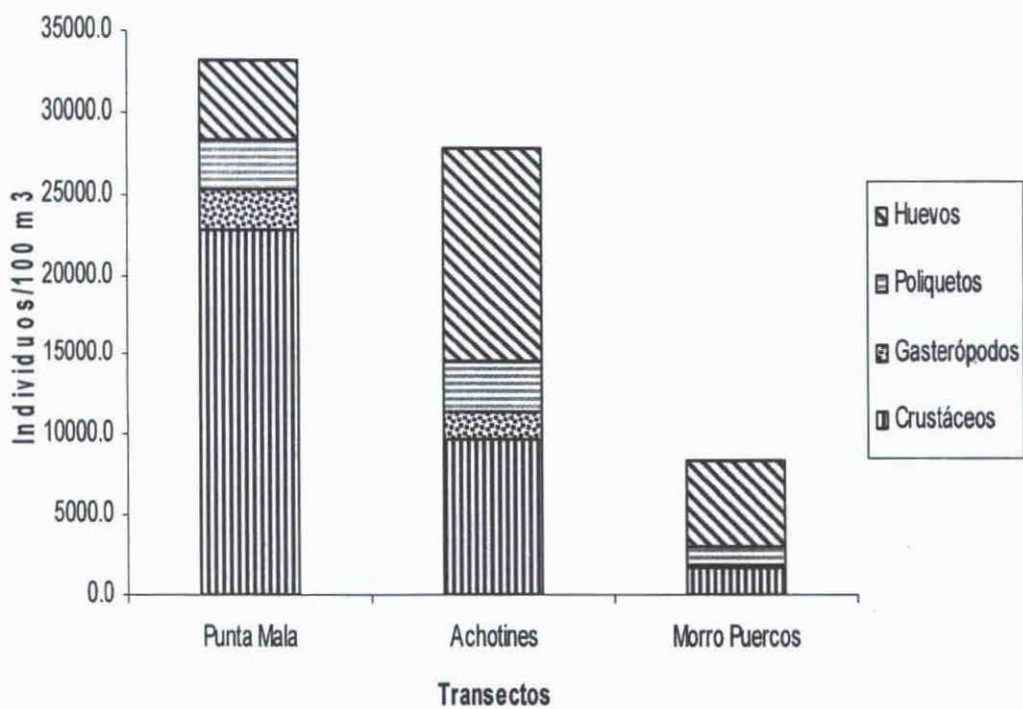


Fig. 4 Densidad promedio del meroplancton (Estación Seca)

2. Estación lluviosa

La densidad relativa del holoplancton fue de 76.64% del zooplancton total (*Fig.5, Cuadro No.5*), la comunidad del zooplancton estuvo dominada por copépodos calanoides, con una densidad máxima de 31.68%, una densidad relativa presentaron los grupos quetognatos con un 11.64%, seguidos por los ostrácodos (9.06%), con un 8.41% los copépodos poecilostomatoides, un 3.74% los cladóceros, los sifonóforos con 2.81%, otros grupos con porcentajes mínimos. El meroplancton tuvo una densidad relativa de 23.36% (*Fig. 5*). Dentro de este grupo dominaron los huevos de peces con un 15.76%, seguidos por los crustáceos (4.49%), larvas de poliquetos (1.75%), medusas (1.06%) y en menor cantidad las larvas de gasterópodos (0.61%).

En el mes de junio (*Fig.5, Cuadro No. 5*), la densidad relativa de holoplancton, en relación al zooplancton, total fue de 51.02%. El grupo numéricamente dominante fue el de copépodos calanoides con densidad relativa de 26.32%, en orden de densidad le siguen los quetognatos con 11.95%, ostrácodos (8.45%), copépodos ciclopoideas (6.27%), los copépodos poecilostomatoides (6.04%), apendiculares (3.52%), los sifonóforos (1.08%), sálpidos (1.03%). El meroplancton presenta un aumento en su densidad relativa de 48.98% del zooplancton total, los grupos con máximas densidades fueron los huevos de peces (29.52%), larvas de crustáceos (6.95%), larvas de gasterópodos (2.94%) y en menor densidad larvas de poliquetos (0.33%).

Durante el mes de julio (*Fig. 5, Cuadro No. 5*), el meroplancton con 57.74%, presenta las máximas densidades relativas del zooplancton total, se da un aumento en el grupo de huevos de peces con 58.42%, más de la mitad del zooplancton total, con densidades mínimas las larvas de crustáceos (2.45%), larvas de gasterópodos (0.31%), medusas (0.14 %), larvas de poliquetos (0.08 %). La densidad relativa del

holoplancton fue de 42.26%, dominando los copépodos calanoides con densidad relativa de 15.54%, seguidos por los quetognatos (6.74%), los ostrácodos (6.20%), sifonóforos (4.01%), otros grupos como copépodos ciclopoideos, poecilostomatoides y apendiculares con densidad mínimas.

En el mes de agosto (Fig. 5, Cuadro No.5), el holoplancton constituyó el 51.54% del zooplancton total, el mismo estuvo conformado por copépodos calanoides (26.77%), ostrácodos (15.42%), los quetognatos (13.02%), los copépodos ciclopoideos (6.48%) los copépodos poecilostomatoides (3.02%) y en menor densidad relativa los sifonóforos (21.10%), los sálpidos (1.57%). El meroplancton con una mínima disminución en su densidad, 48.45% del zooplancton total, estuvo formado principalmente por huevos de peces (24.57%), larvas de crustáceos (0.70 %) y otros grupos con abundancias mínimas.

Para el mes de septiembre (Fig.5, Cuadro No. 5), la diferencia entre el holoplancton (50.60%) y el meroplancton (49.40%) fue mínima. Los copépodos calanoides dominaron nuevamente el holoplancton con densidad relativa de (35.60%), seguidos por los ostrácodos (23.32%), quetognatos (8.86%), cladóceros (4.34%), copépodos ciclopoideos (2.92%), copépodos poecilostomatoides (2.88%), los sifonóforos (2.66%) y los apendiculares (1.03%). Los grupos más abundantes del meroplancton fueron los crustáceos (5.75%) seguidos por densidades relativas mínimas de huevos de peces (0.66%), larvas de poliquetos (0.63%) y larvas de gasterópodos (0.17%).

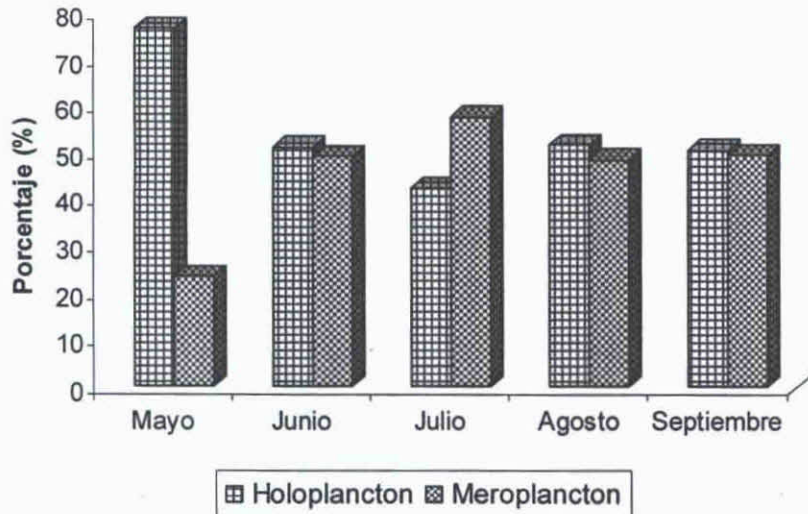


Fig. 5 Variación del zooplancton durante la estación lluviosa.

a. Transecto Punta Mala

En el transecto Punta Mala la densidad promedio del zooplancton total durante la época lluviosa fue de 237772.4 Ind./100 m³ (Cuadro No. 9). El holoplancton presentó una densidad total de 82473.8 Ind./100 m³ del zooplancton total. Los copépodos calanoides fueron el grupo numéricamente dominante en este transecto con una densidad de 45310.3 Ind./100 m³ del zooplancton total (Fig. 6). Otros grupos que sobresalieron en esta estación fueron los quetognatos (11948.6 Ind./100 m³), los ostrácodos (6564.6 Ind./100 m³), los poecilostomatoides (6416.3 Ind./100 m³), los ciclopoideos (4649.3 Ind./100 m³).

La densidad del meroplancton fue de 155298.7 Ind./100m³ del zooplancton total, (Fig. 7). Los huevos de peces fueron el grupo numéricamente dominante con 149430.6 Ind./100m³. Los crustáceos presentaron una densidad de 3396.1 Ind./100m³, también se encontraron poliquetos (1717.5 Ind./100m³) y moluscos gasterópodos en menor cantidad (754.5 Ind./100m³).

b. Transecto Achotines

La densidad promedio del zooplancton total para este transecto durante la temporada lluviosa fue 116739.4 Ind./100 m³ (*Cuadro No.10*). El holoplancton tuvo una densidad de 80203.4 Ind./100 m³ del zooplancton total. En este transecto, los copépodos calanoides fueron el grupo numéricamente dominante en este transecto con una densidad de 34294.9 Ind./100 m³ del zooplancton total (*Fig. 6*). Otros grupos que sobresalieron en esta estación fueron los ostrácodos (11775.2 Ind./100 m³) los quetognatos (10028.0 Ind./100 m³), los poecilostomatoides (7818.5 Ind./100 m³), los sifonóforos (6341.2 Ind./100 m³).

El meroplancton presentó una densidad aproximada de 36536.1 Ind./100 m³ del zooplancton total en este transecto (*Fig. 7*). Los huevos de peces fueron el grupo numéricamente dominante del zooplancton total 31159.7 Ind./100 m³, con menor densidad están los crustáceos (4799.5 Ind./100 m³), los gasterópodos (451.0 Ind./100 m³) y los poliquetos (125.9 Ind./100 m³).

c. Transecto Morro Puercos

La densidad promedio del zooplancton total en este transecto fue de 56853.2 Ind./100 m³ (*Cuadro No. 11*). El holoplancton representó el 35228.3 Ind./100 m³ del zooplancton total, siendo ésta al igual que en la temporada seca la densidad más baja de los grupos holoplanctónicos (*Fig. 6*). Los copépodos calanoides presentaron la densidad más alta (11501.8 Ind./100 m³), los ostrácodos alcanzaron una densidad de 8512.1 Ind./100 m³, los quetognatos representaron una densidad de 5160.6 Ind./100 m³, en este transecto. Los copépodos ciclopoideos representaron solamente 2555.5 Ind./100 m³ y los copépodos poecilostomatoides con una densidad de 2538.2 Ind./100 m³ del zooplancton total en este transecto.

El meroplancton constituyó el 21624.8 Ind./100 m³ del zooplancton total, (Fig. 7). Los huevos de peces representaron densidades de 18683.6 Ind./100 m³ del zooplancton total, seguidas por larvas de crustáceos (2538.9 Ind./100 m³) y gasterópodos (333.0 Ind./100 m³). Los poliquetos presentaron una densidad mínima (69.4 Ind./100m³).

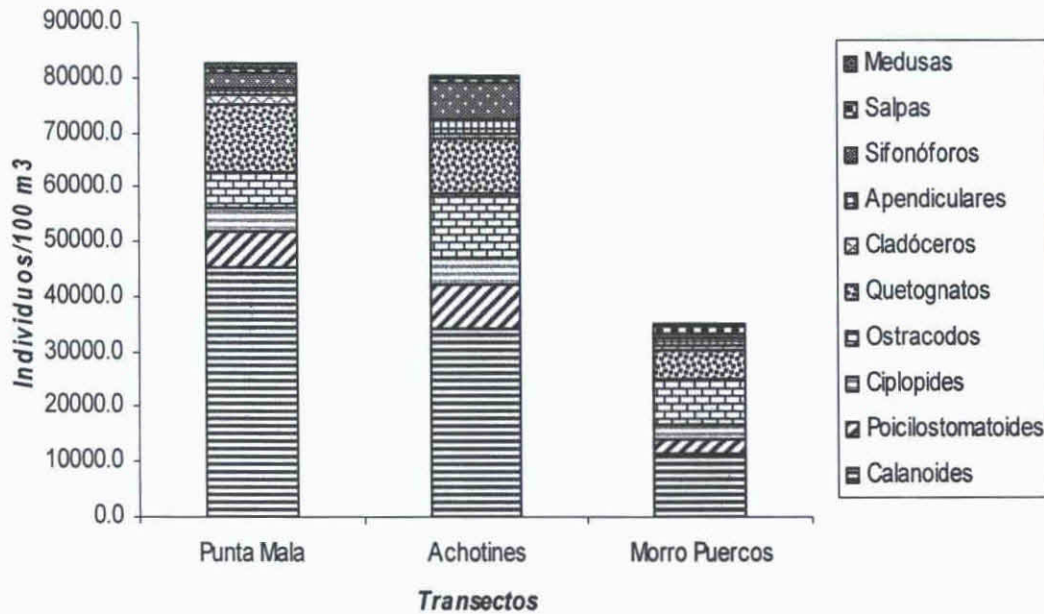


Fig.6 Densidad promedio del holoplancton (Estación Lluviosa)

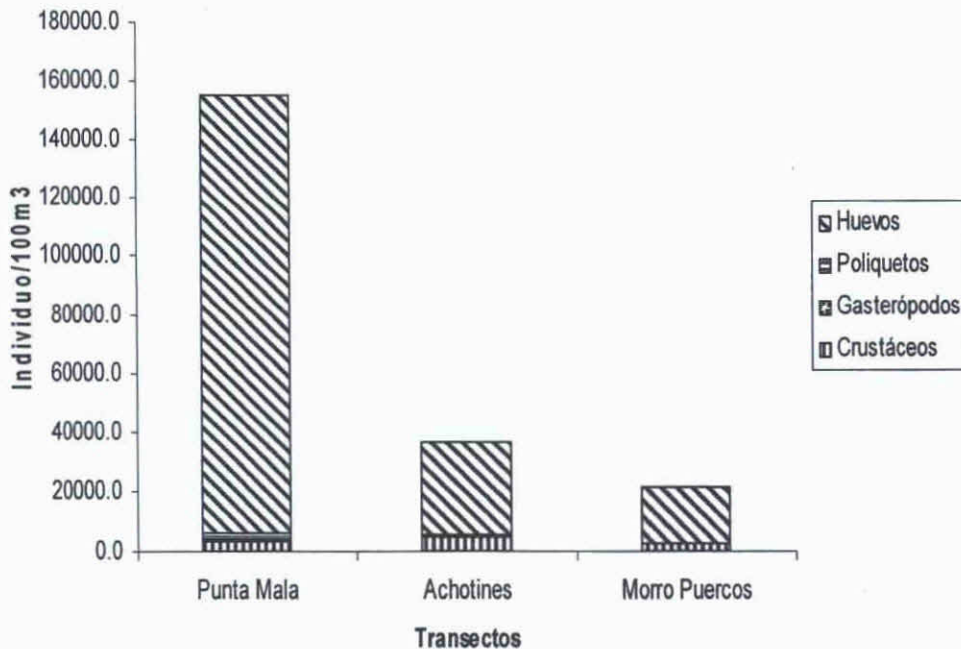


Fig. 7 Densidad promedio del meroplancton (Estación Lluviosa)

3. Variación Del Zooplancton Sobre La Plataforma Continental

a. Estación MSH

La densidad promedio del zooplancton total en la estación MSH fue de 109604.91 Ind./100m³ durante la estación seca (*Fig. 8*), mientras que en la estación lluviosa la densidad promedio fue de 49803.70 Ind./100m³ (*Fig. 9*)

El holoplancton constituyó el 89.89% del zooplancton total. El meroplancton representó el 10.11% del zooplancton total, para la temporada seca, mientras que para la lluviosa el holoplancton presenta densidades relativas de 61.57% y el meroplancton de 38.43 %.

b. Estación ASH

La densidad promedio del zooplancton total en la estación ASH fue de 19952.88 Ind./100m³ durante la estación seca (*Fig. 8*), mientras que en la estación lluviosa la densidad promedio fue de 5625.11Ind/100m³ (*Fig. 9*).

Para la temporada seca, el holoplancton constituyó el 83.63% del zooplancton total. El meroplancton representó el 16.37% del zooplancton total, mientras que para la lluviosa el holoplancton presenta densidades relativas de 69.22% y el meroplancton porcentajes de 30.78%.

c. Estación PSH

La densidad promedio del zooplancton total en la estación PSH fue de 26903.29 Ind./100m³ durante la estación seca (*Fig.8*), mientras que en la estación lluviosa la densidad promedio fue de 3021.91 Ind./100m³ (*Fig. 9*).

El holoplancton constituyó el 91.50%, el meroplancton representó el 8.50% del zooplancton total, para la temporada seca, mientras que para la lluviosa el holoplancton presenta densidades relativas de 74.63% y el meroplancton de 25.36%.

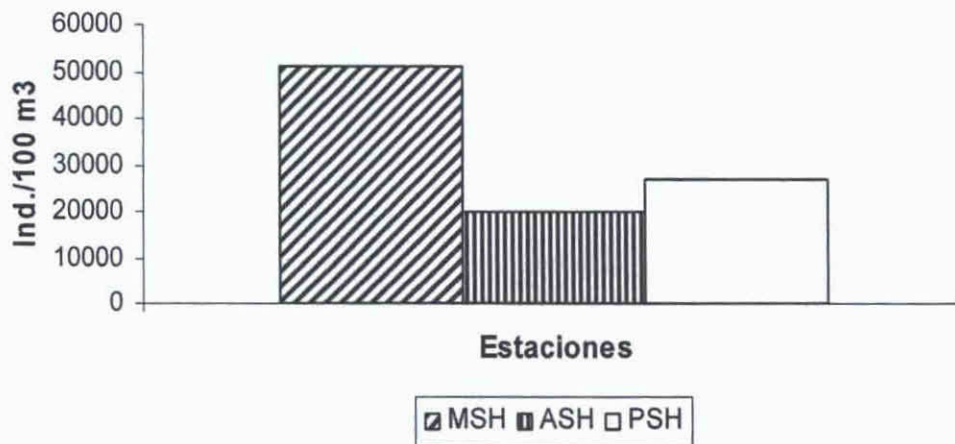


Fig. 8 Variación del Zooplancton sobre la Plataforma (Estación Seca)

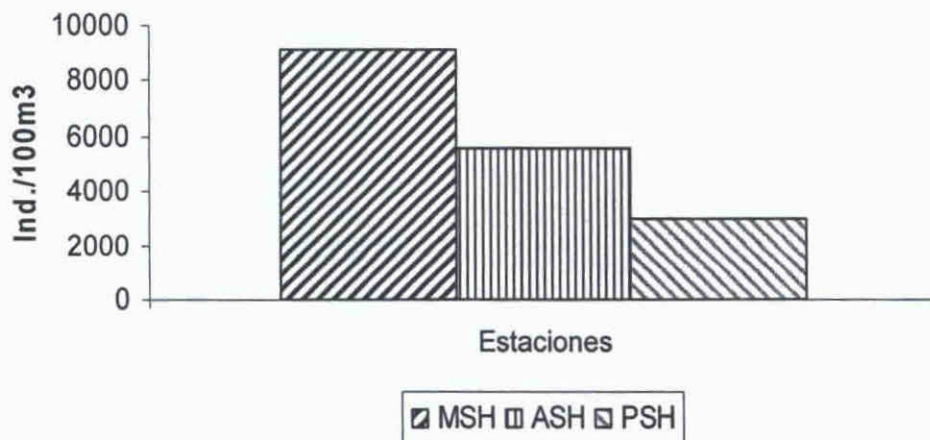


Fig. 9 Variación del Zooplancton sobre la Plataforma (Estación Lluviosa)

4. Variación del Zooplancton en el borde superior del talud Continental

a. Estación MSB

La densidad promedio del zooplancton total para este transecto fue de 37292.11 Ind./100m³ en la época seca (*Fig. 10*), para la temporada de lluvias las densidades fueron de 43251.40 Ind./100m³. (*Fig.11*). El holoplancton constituyó el 87.76 % del zooplancton total durante la estación seca, meroplancton representó el 12.24 % del zooplancton total en esta estación. Para la estación lluviosa se presentaron densidades relativas de 49.63% para el holoplancton y 50.37 % para el meroplancton.

b. Estación ASB

La densidad promedio del zooplancton total para este transecto fue de 23380.87 Ind./100m³ en la época seca (*Fig. 10*), para la temporada de lluvias las densidades fueron de 5004.42 Ind./100m³. (*Fig. 11*) El holoplancton constituyó el 86.11% del zooplancton total durante la estación seca, meroplancton representó el 13.89% del zooplancton total en esta estación. Para la estación lluviosa se presentaron densidades relativas de 72.11% para el holoplancton y 27.89% para el meroplancton.

c. Estación PSB

La densidad promedio del zooplancton total para este transecto fue de 6555.35 Ind./100m³ en la época seca (*Fig. 10*), para la temporada de lluvias las densidades fueron de 2412.72 Ind./100m³ (*Fig. 11*). El holoplancton constituyó el 82.61% del zooplancton total durante la estación seca, meroplancton representó el 17.39 % del

zooplancton total en esta estación. Para la estación lluviosa se presentaron densidades relativas de 74.72% para el holoplancton y 25.28 para el meroplancton.

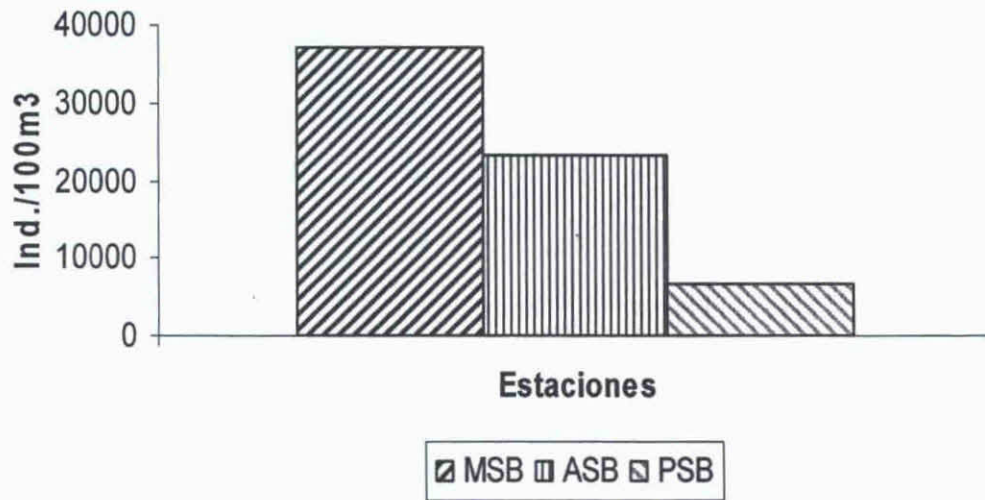


Fig. 10 Variación del Zooplancton sobre el borde superior del Talud Continental (Estación Seca)

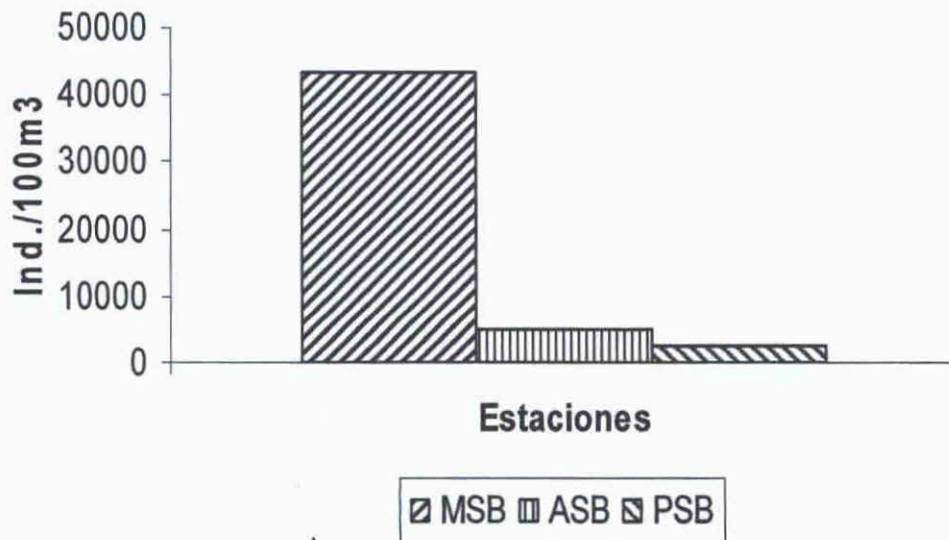


Fig. 11 Variación del Zooplancton sobre el borde superior del Talud Continental (Estación Lluviosa)

5. Variación del Zooplancton en el Talud Continental

a. Estación MSL

La densidad promedio del zooplancton total en MSL fue de 13496.18 Ind./100m³ durante la estación seca (*Fig. 12*) y en la lluviosa fue de 9405.45 Ind./100m³ (*Fig. 13*). En la estación seca el holoplancton representó el 83.82% y el meroplancton el 16.17% del zooplancton total. En la estación lluviosa las densidades relativas del zooplancton fueron bastante parecidas, el holoplancton presentó densidades de 49.53% y el meroplancton 50.47%.

b. Estación ASL

La densidad promedio del zooplancton total en ASL fue de 23167.34 Ind./100m³ durante la estación seca (*Fig. 12*) y en la lluviosa fue de 2694.43 Ind./100m³ (*Fig. 13*). En la estación seca el holoplancton representó el 86.46% y el meroplancton el 13.54% del zooplancton total.

En la estación lluviosa las densidades relativas del holoplancton fueron de 70.43% y el meroplancton 29.57%.

c. Estación PSL

La densidad promedio del zooplancton total en PSL fue de 5103.50 Ind./100m³ durante la estación seca (*Fig. 12*) y en la lluviosa fue de 3409.08 Ind./100m³ (*Fig. 13*). En la estación seca el holoplancton representó el 78.58% y el meroplancton el 21.42% del zooplancton total.

En la estación lluviosa las densidades relativas del holoplancton fueron de 65.70% y el meroplancton 34.30%.

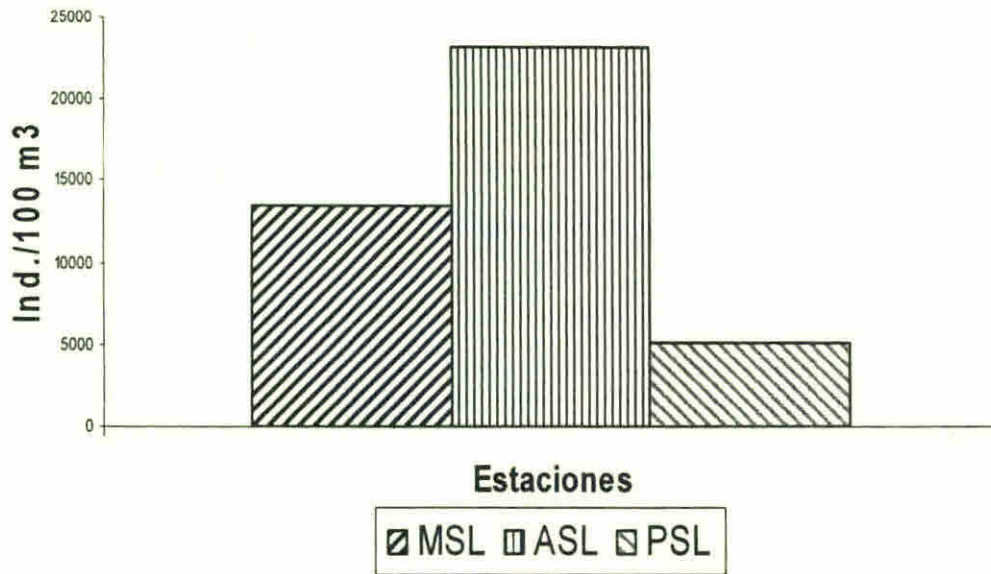


Fig. 12 Variación del Zooplancton sobre el Talud Continental
(Estación Seca)

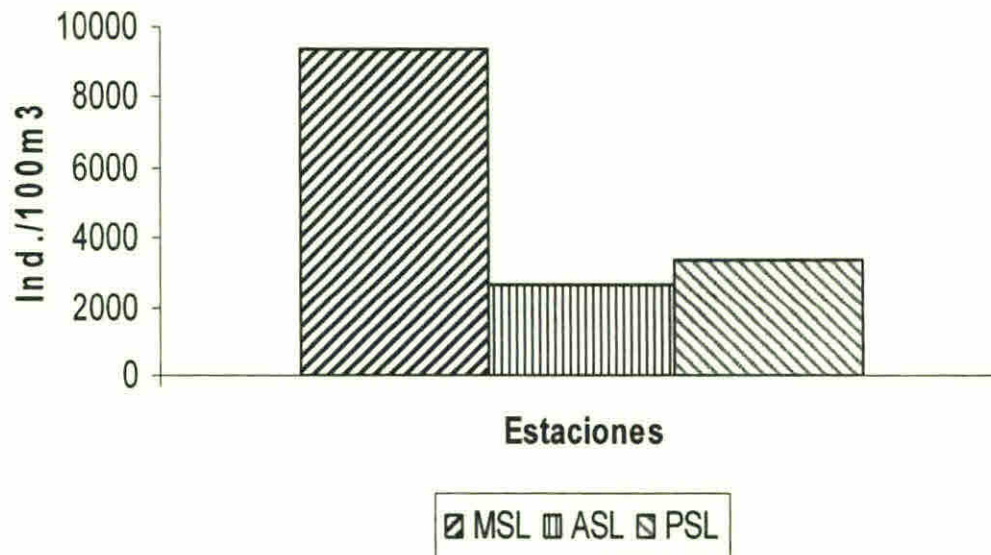


Fig. 13 Variación del Zooplancton sobre el Talud Continental
(Estación Lluviosa)

6. Variación del Zooplancton en la Zona Abisal

a. Estación MAB

La densidad promedio del zooplancton total en MAB para la época seca fue de 13246.80 Ind./m³ (Fig. 14). El holoplancton representó el 91.43% del zooplancton total, mientras que el meroplancton presentó densidades relativas de 8.57%. En la temporada lluviosa promedio presentaba densidades de 10195.67 Ind. /100m³ (Fig.15). La densidad para el holoplancton fue de 45.59% y para el meroplancton 54.41%

b. Estación AAB

La densidad promedio del zooplancton total en AAB para la época seca fue de 7401.13 Ind./100 m³ (Fig.14). El holoplancton representó el 88.78% del zooplancton total, mientras que el meroplancton presentó densidades relativas de 11.22%. En la temporada lluviosa, el zooplancton presentaba densidad promedio de 7474.92 Ind./100m³. (Fig. 15). La densidad promedio para el holoplancton fue de 71.24% y para el meroplancton 28.75%.

c. Estación PAB

La densidad promedio del zooplancton total en PAB para la época seca fue de 5449.58 Ind./100 m³ (Fig. 14). El holoplancton representó el 87.50% del zooplancton total, mientras que el meroplancton presentó densidades relativas de 12.50%. En la temporada lluviosa presentaba densidades promedio de 2905.40 Ind./100m³ (Fig.15). La densidad para el holoplancton fue de 52.43% y para el meroplancton 47.57%.

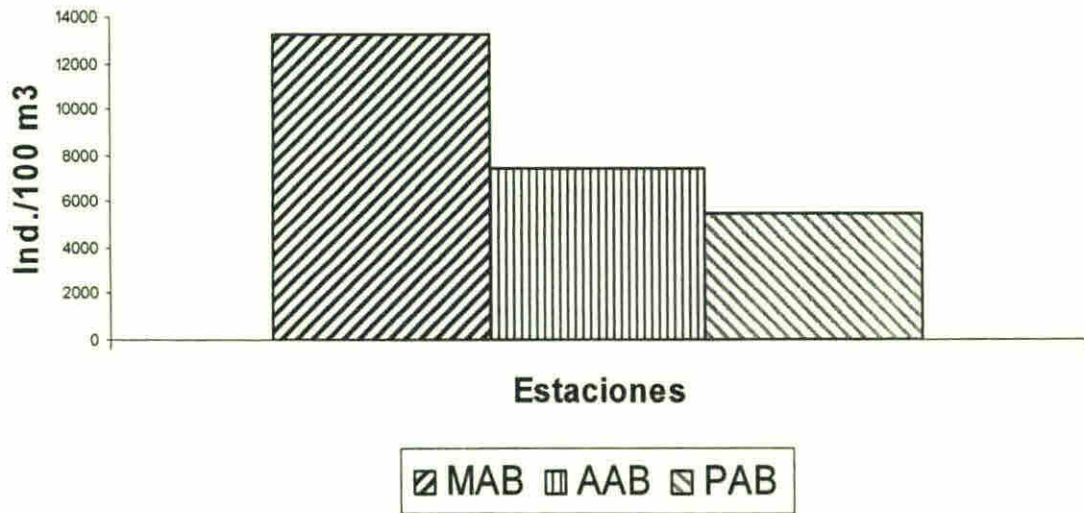


Fig. 14. Variación del Zooplancton sobre la Zona Abisal
(Estación Seca)

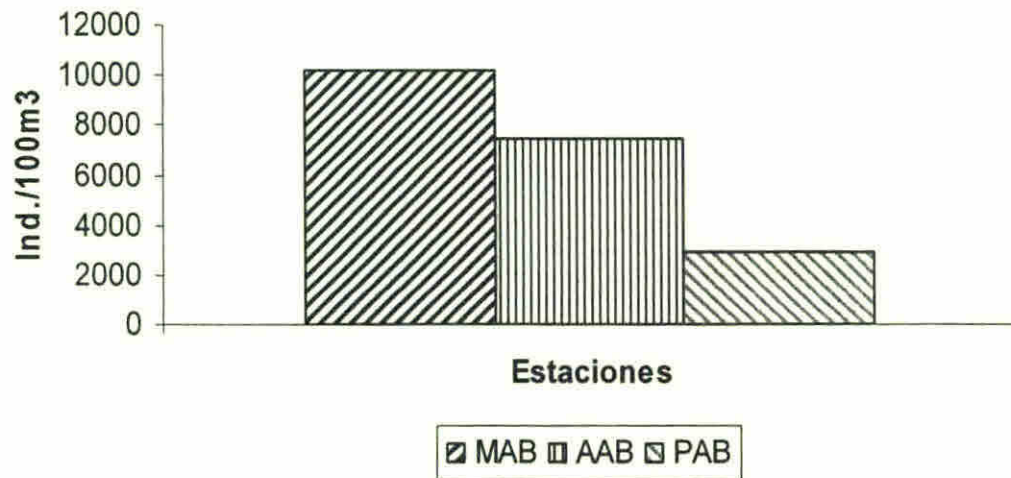


Fig. 15. Variación del Zooplancton sobre la Zona Abisal
(Estación Lluviosa)

C. POBLACIÓN DE COPÉPODOS

Durante el período de estudio se identificaron diez géneros de copépodos pertenecientes a tres órdenes:

Calanoida	Poecilostomatoida	Cyclopoida
<ul style="list-style-type: none">• <i>Eucalanus</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Corycaeus</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Oithona</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Calanus</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Oncaea</i>	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Paracalanus</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Sapphirina</i>	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Temora</i>		
<ul style="list-style-type: none">• <i>Acartia</i>		
<ul style="list-style-type: none">• <i>Centropages</i>		

El orden calanoida fue el grupo que presentó mayores densidades en el holoplancton durante las dos estaciones y en todas las zonas de muestreo, con excepción del mes de diciembre en donde el grupo dominante fue el de los ostrácodos.

Los copépodos fueron el grupo dominante durante esta investigación, debido a su densidad se hace una comparación de la presencia de los tres órdenes en la temporada seca y la lluviosa.

En la temporada seca los calanoides constituyen el orden dominante con un 81 % de la densidad total, seguido por los poecilostomatoides con 13 % y los ciclopoideos con 6% (Fig. 16). Los calanoides fueron el grupo dominante en los tres transectos, durante las dos temporadas (Fig. 18 y 19).

Para la temporada lluviosa, la mayor densidad fue para los calanoides con un 85 % del zooplancton total, seguido por los poecilostomatoides con 15 % y los ciclopidos que disminuyen para esta época (Fig. 17)

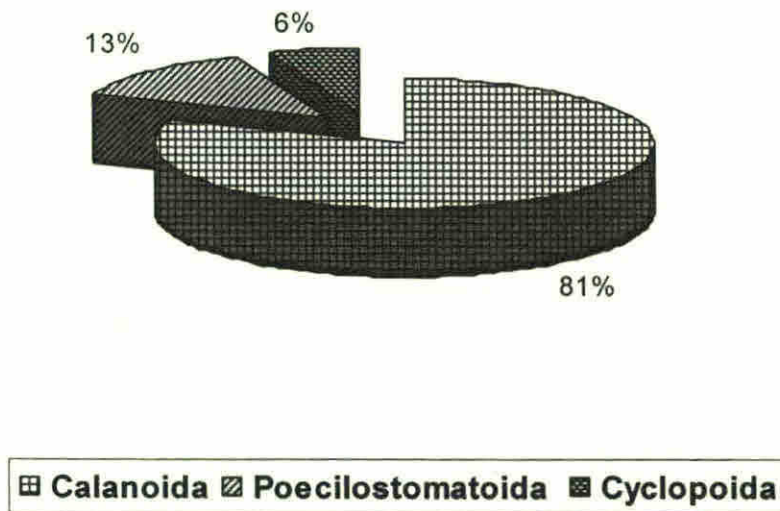


Fig. 16 Grupos de Copéodos durante la Estación Seca

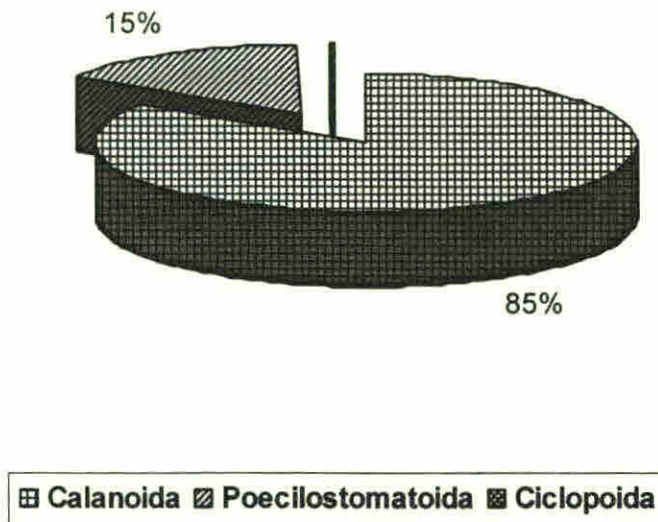


Fig. 17 Grupos de Copéodos durante la Estación Lluviosa

La densidad de los calanoides en la estación seca es mayor en el mes de marzo con densidades relativas de 40.5 %, mientras que en diciembre presenta densidades de 22.8%, para el mes de septiembre, durante la estación lluviosa, los calanoides presentan una densidad relativa de 35.6 % y valores menores durante el mes de julio con un 15.5 % de la densidad total.

Los géneros dominantes de copépodos calanoides son: ***Eucalanus***, ***Calanus*** y ***Paracalanus***.

La abundancia del género ***Eucalanus***, fue mayor en los meses de febrero, marzo, mayo, junio y julio, con un nivel máximo durante el mes de marzo. El género ***Calanus*** observó una mayor abundancia en los meses de enero, agosto y septiembre. Mientras que la densidad del género ***Paracalanus*** fue menor en comparación con los otros dos géneros.

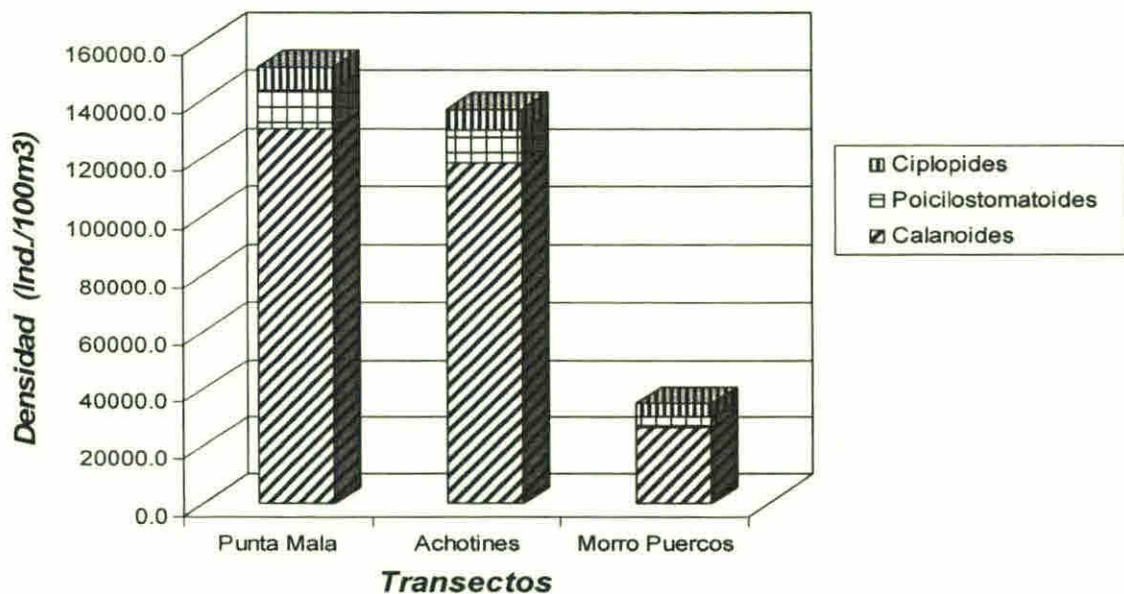


Fig. 18 Densidad promedio de copépodos por transectos (Estación Seca)

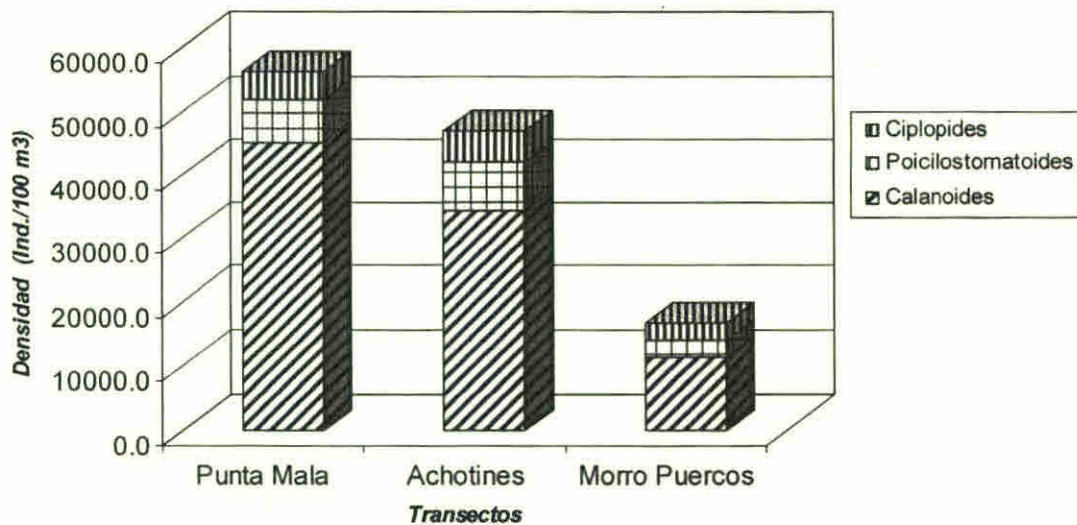


Fig. 19 Densidad promedio de copépodos por transectos (Estación Lluviosa)

D. DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS TAXONÓMICOS CON MAYOR DENSIDAD EN LA COMUNIDAD DEL ZOOPLANCTON EN ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA.

1. Copépodos calanoides: este grupo estuvo presente en todas las estaciones, observándose máximos valores de densidades en la época seca, específicamente en las estaciones del transecto Punta Mala y el de Achotines, disminuyendo hacia el transecto de Morro Puercos (Fig. A12-a). Para la época lluviosa se mantuvo la presencia en todas las estaciones. Las estaciones MSH y MSB presentaron las densidades más altas en esta época, en el resto de las estaciones los valores fueron menores de 10000 Ind./100m³ (Fig. A12-b).

2. Ostrácodos: En la temporada seca, este grupo de organismos mostró una tendencia hacia las estaciones ubicadas sobre la plataforma continental y en las estaciones ubicadas en el transecto Achotines (Fig. A13-a). Su densidad disminuyó

fuertemente en la temporada lluviosa con densidades menores a $10000 \text{ Ind./100m}^3$ (Fig. A13-b), excepto que en esta temporada se presentaron en todas las estaciones de estudio.

3. Quetognatos: este grupo estuvo presente en todas las estaciones fue uno de los grupos con mayores densidades para la temporada seca como en la lluviosa. Cabe señalar que durante la época seca la estación ASL presentó un incremento de la densidad con respecto a las otras estaciones (Fig. A14-a, b).

4. Crustáceos: uno de los grupos con mayores densidades del zooplancton, estuvo presente en todas las estaciones (excepto PAB) durante la temporada seca con valores menores a $10000 \text{ Ind./100m}^3$ (Fig. A15-a). Mientras que estos valores fueron disminuyendo para la temporada lluviosa (Fig. A15-b).

5. Cladóceros: este grupo no estuvo presente en todas las estaciones, pero es uno de los más dominantes para la época seca, con valores alrededor de los $6538.8 \text{ Ind./100m}^3$ en la estación MSH, disminuyendo para las otras estaciones del transecto Punta Mala y Achotines, no se observó en AAB ni en el Transecto Morro Puercos (Fig. A16-a). Aunque estuvo presente en nueve de las doce estaciones su densidad no fue muy alta (Fig. A16-b).

6. Copépodos poecilostomatoides: este grupo no fue dominante para la temporada seca en comparación con otros grupos, pero su presencia se observó en todas las estaciones (Fig. A17-a). Para la época lluviosa la presencia de este grupo fue notoria en todas las estaciones. (Fig. A17-b)

7. Huevos de peces: su presencia se mantuvo en todas las estaciones en ambas temporadas, pero se observó un fuerte aumento en las estaciones del transecto Punta Mala, específicamente en la estación MSB donde obtuvo valores superiores a los $100000 \text{ Ind./100m}^3$ (Fig. A18- a, b).

La prueba de Kruskal-Wallis indicó que no existe diferencia significativa entre las estaciones y la densidad de ninguno de los siguientes grupos: Calanoides ($H= 16,3$ $p= 0,1$), Ostrácodos ($H= 12,16$ $p= 0,35$), Quetognatos ($H= 17,6$ $p= 0,09$), Cladóceros ($H= 9,48$ $p= 0,48$) y Huevos de peces ($H= 7,22$ $p= 0,78$).

En cuanto al análisis entre la densidad de los grupos y las zonas (Costa, Sobre la plataforma, fuera de la plataforma y zona de talud) existe diferencia estadística significativa de Ostrácodos entre zonas ($H= 9,01$ $p= 0,02$), sin embargo, no hay diferencia entre los otros grupos: Calanoides ($H= 3,39$ $p = 0,33$), Quetognatos ($H= 0,02$ $p= 0,99$), Cladóceros ($H = 0,49$ $p = 0,91$) y Huevos de peces ($H= 1,43$ $p= 0,69$).

Por otro lado, el análisis estadístico entre los grupos y los transectos demostró que existe diferencia altamente significativa en la densidad de Calanoides ($H= 10,47$ $p<0,0001$) y Quetognatos ($H= 15,39$ $p < 0,0001$), sin embargo, entre Ostrácodos ($H= 1,01$ $p= 0,60$), Cladóceros ($H= 1,47$ $p= 0,47$) y Huevos de peces ($H= 4,38$ $p = 0,11$) no hay diferencia significativa.

VII. DISCUSION

En zonas de alta productividad pesquera, el plancton en general es muy abundante y es importante conocer la composición y distribución de sus componentes (fitoplancton y zooplancton), ya que permite su utilización como indicadores de alimento disponible, e incluso el estudio de la cadena alimentaria más simple, requiere conocimiento de la productividad y transferencia de la energía mediada por estos organismos (Parson, *et. al.*, 1984).

La distribución de los organismos presenta variaciones estacionales, así como cambios en la diversidad y en la abundancia que dependen de la tolerancia de estos organismos a los factores ambientales (Alameda, 1980).

Las diferencias significativas encontradas en cuanto a la abundancia del holoplancton y meroplancton al compararse la época del año, se debe a la acción de los vientos alisios sobre las aguas lo cual produce un afloramiento de las aguas profundas ricas en nutrientes en la zona costera (Bula – Meyer, 1990 en García y Amaya, 2002).

Durante los meses de febrero y marzo se presentaron los mayores volúmenes de zooplancton debido al afloramiento de aguas profundas lo que permite la fertilización de la capa eufótica, favoreciendo así el desarrollo de las comunidades fitoplanctónicas y subsecuentemente las zooplanctónicas (Bakun, 1973 en García y Amaya, 2002).

Díaz (1994) señala que las corrientes provenientes del Golfo de Panamá transportan estas productivas aguas a lo largo de la costa, lo que ocasiona una mayor producción primaria y un aumento circunstancial en la pesca de la zona.

Se observa que las temperaturas bajas se alcanzaron durante la estación seca en el mes de marzo, incrementándose nuevamente hacia la temporada lluviosa, con

temperaturas altas para el mes de septiembre. Durante estos meses las aguas superficiales presentan bajas temperaturas y bajos niveles de oxígeno, con altos valores de nutrientes y salinidad, tal como lo señala Bula – Meyer (1990) en García y Amaya (2002).

Factores como la luz, salinidad, oleaje, temperatura y configuración del hábitat contribuyen a la determinación de los patrones de distribución de los estadios larvales de peces e invertebrados y consecuentemente a la dinámica de reclutamiento (Rodríguez- Jerez, 2005).

Los factores físicos juegan un papel importante en la estructura y la dinámica de las comunidades pláncticas; esto se refleja en patrones de abundancia y diversidad a través del tiempo y el espacio (González-Figueroa, 2002).

Al finalizar la temporada seca se da una gran variabilidad ambiental que se va a advertir por un aumento en la temperatura del agua, la salinidad disminuye, hay altas concentraciones de oxígeno, a causa de debilitamiento de los vientos alisios (García y Amaya, 2002), lo cual coincide con una disminución en el volumen zooplanctónico al inicio de la temporada lluviosa.

Se observó una clara estacionalidad en la composición del zooplancton, con predominio de copépodos en el mes de marzo en el transecto Punta Mala a pesar que la temperatura del agua indica que hay mayor efecto del afloramiento en el transecto Achotines. Por otro lado, los huevos de peces resultaron ser el grupo taxonómico numéricamente dominante para los meses de junio y julio en el transecto Punta Mala, representando cerca del 62.5 % del zooplancton total en todos los eventos de muestreo durante esos meses, y es precisamente en estos meses que se observa un aumento del meroplancton sobre el holoplancton. Según Lauth y Olson (1996), de los tres transectos, el de Punta Mala parece estar asociado a las

condiciones físicas y biológicas más dinámicas, debido a esto estuvo asociado con mayores volúmenes de plancton y las mayores abundancias de larvas y huevos de peces, lo que lleva a pensar que el Golfo de Panamá es un área importante de desove y que estos huevos y larvas de peces son arrastrados por las corrientes superficiales hacia el sur de la Península de Azuero, específicamente hacia Punta Mala, disminuyendo hacia el transecto de Morro Puercos.

El aumento de quetognatos se produce entre los meses de mayo a agosto coincidiendo con el incremento de huevos de peces, lo que parece indicar, tal como lo señala Grimaldo, *et. al.* (2001), que esto se debe a que su alimento son los huevos de peces y estados larvales de crustáceos.

Los grupos del meroplancton muestran variabilidad a través de un gradiente costero-oceánico, de manera que presenta valores mayores de abundancia y diversidad en la zona nerítica para la mayoría de las formas larvales y disminuye a medida que se desplazaba hacia el océano, tal como lo señala Pabón (2001).

Los datos obtenidos durante el período estudiado reflejan una variación del volumen de copépodos, a partir de enero de 1990, se observa una tendencia positiva, con un incremento mensual. Trabajos realizados en la bahía de Vizcaya encuentran que el incremento de copépodos entre 1988-1990, está relacionado con un aumento de la temperatura y la salinidad, atribuidos al cambio climático (Villate & Valencia 1997 en Rodríguez, 2004).

Estudios previos de zooplancton reportados para Puerto Rico indican que los copépodos calanoides y ciclopoideos representan el grupo numéricamente dominante; aunque muchos de estos trabajos fueron realizados cercanos a la costa (Pabón, 2001).

Los copépodos fueron el grupo dominante y constante durante los meses de muestreo, lo que demuestra su utilidad como organismo indicador de productividad secundaria. El predominio de este grupo puede deberse a su versatilidad para ubicarse en diferentes niveles tróficos, ya sea herbívoro, carnívoro u omnívoro (Barnes, 1980 en Grimaldo, *et. al.* 2001).

Las variaciones durante la temporada de afloramiento son muy favorables, ya que es cuando se da el incremento en la población de los copépodos calanoides, los cuales actúan como indicadores de afloramiento (Vives, 1992 en García y Amaya, 2002)..

El período de abundancia para los géneros dominantes de copépodos calanoides (***Eucalanus***, ***Calanus*** y ***Paracalanus***) aumentó significativamente para los meses de febrero y marzo, con una disminución progresiva de su abundancia hacia finales de la temporada lluviosa. Tal como señala Forsbergh (1969), el período de mayor abundancia parece estar relacionado significativamente con las variaciones ecológicas en la columna de agua que son el resultado del afloramiento.

Los tres géneros de copépodos más abundantes y de distribución más amplia son característicos del hábitat tropical ecuatorial, su existencia durante todos los meses de muestreo es consecutiva, encontrándose en la época seca y lluviosa, pero observándose su mayor densidad en la seca. Según Santander, *et. al.* (1981), los copépodos realizan migraciones verticales en relación con la estación del año, horas del día y también es atribuida a factores físicos-químicos además de la luz.

Por otro lado llama la atención que los quetognatos son más abundantes en el transecto de Punta Mala, por razones ya explicadas, sin embargo, debido a su

afinidad con masas de agua era de esperar que en el Transecto de Achotines tuviesen una mayor presencia en época seca.

VIII. CONCLUSIONES

- ❖ Se encontraron diez grupos taxonómicos del holoplancton durante las dos temporadas (seca y lluviosa) con un porcentaje aproximado de 83.6% en la época seca y 54.4% del zooplancton total en la época lluviosa.
- ❖ El meroplancton estuvo representado por cuatro grupos taxonómicos en ambas temporadas con un porcentaje aproximado de 16.4% en la estación seca y 45.6% en la estación lluviosa.
- ❖ Los copépodos calanoides son el grupo que se mantiene constante en ambas estaciones, constituyen aproximadamente el 50 % del total del volumen de la muestra.
- ❖ Las mayores concentraciones de zooplancton se encontraron en el transecto Punta Mala, las menores concentraciones se observaron en los transectos de Achotines y Morro Puercos.
- ❖ Los valores mayores de temperaturas se presentaron durante la época lluviosa, en el mes de septiembre (29.5 °C) y la más baja en el mes de mayo (27.8 °C).
- ❖ Los valores máximos de salinidad, a cinco metros de profundidad, se registraron en la época seca aproximadamente entre 30.78 ‰ a 34.15 ‰

mientras que en la temporada de lluvias la salinidad disminuyó de 28.64 ‰ a 33.48‰.

- ❖ Las concentraciones medias de oxígeno a cinco metros de profundidad permanecieron relativamente constantes durante el año, con valores entre 4.20 ml/l y 5.11 ml/l.
- ❖ Los géneros dominantes de copépodos calanoides son: ***Eucalanus***, ***Calanus*** y ***Paracalanus*** durante la época seca y la lluviosa
- ❖ Los huevos de peces resultaron ser el grupo taxonómico numéricamente dominante para los meses de junio y julio en el transecto Punta Mala, con un 62.5 % del zooplancton total.

IX. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio comparativo en las mismas estaciones para verificar cualquier modificación de los organismos a través del tiempo, lo cual podría indicar modificaciones ambientales en un período de 20 años.
- Recolectar y analizar muestras de fitoplancton en las mismas estaciones donde se realizó este estudio.
- Analizar la composición, distribución y abundancia de los copépodos planctónicos recolectados en aguas del estrato superficial (0-50 m) en esta zona y compararla con otra región del Pacífico panameño.

X. BIBLIOGRAFIA CITADA

ALAMEDA – DE LA MORA, G. 1980. SISTEMÁTICA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS COPÉPODOS (Crustacea) del Golfo de Tehuantepec (México). Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, Mexico, 121 p.

ALVAREZ – SILVA, C., G. Miranda – Arce, G. De Lara Issasi & S. Gómez- Aguirre. 2006. Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en épocas de secas y lluvias. *Hidrobiológica* 16 (2): 175- 182.

BODENHEIMER F. S. 1955. *Precis d écologie animale.* PAYOT. Paris. 315 pp.

GARCIA, D. & F. AMAYA. 2002. Distribución y abundancia de larvas de peces Cupleidae y Engraulidae durante dos temporadas de evaluación en la región Nororiental del Caribe colombiano. *Boletín Científico No. 7:* 141-175.

BARNES, R. 1977. *Zoología de Invertebrados.* Editorial Interamericana. México.

BEDNARSKI, M. & A. Morales. 2004. Composition, abundance and distribution of macrozooplankton in Culebra Bay, Gulf of Papagayo, Pacific coast of Costa Rica and values as bioindicador of pollution. *Rev. Biol. Trop.* 52 (2): 105-119.

BRUGNOLI, E. & A. Morales. 2001. La Comunidad Fitoplanctónica de Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 49. Supl. 2:11-17.

CABALLERO, V. 1998. Dinámica del Plancton en el Golfo de Montijo. Caracterizado por el Método de Sedimentación. Tesis de Licenciatura. Universidad de Panamá. 87 pp.

CHANG, J. C. & A. Solís. 1982. Variación en la Comunidad de Zooplancton en el Golfo de Panamá. Tesis de Licenciatura. Universidad de Panamá. 63 p.

DE BOYD, L.; L. Smith; K. Johnson. 1996. A guide to marine coastal plankton and marine larvae. 2nd. Edition. USA. Kendall Hunt Publishing. 221 pp.

D'CROZ, L.; J. B. Del Rosario & J. A. Gómez. 1991. Upwelling and phytoplankton in the Bay of Panama. Rev. Biol. Trop. 39 (2): 233-241.

DIAZ, M. 1994. Análisis ambiental de la contaminación por basura Doméstica en el Ecosistema costero marino y en las pesquerías de la región de Pedasí (Provincia de Los Santos). Fundación PROMAR. 230 pp.

ESCAMILLA, J.B.; E. Suarez-Morales & R. Gasca.2000. Distribución del Zooplancton durante flujos de marea opuestos en el Complejo Lagunar de Chelem, Yucatán, México. Rev. Biol. Trop. 49 (1): 47-51.

FLAVIO, N & E. Boniche 1999. Evaluación Preliminar del Zooplancton en el Estuario de Montijo, utilizando el método de filtración. Tesis de licenciatura. Universidad de Panamá. 59 pp.

FORSBERG , E. 1969. On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight. Bull. Inter. – Am. Trop. Tuna Comm, 14 (2): 49-365.

GASCA, R. I. Castellanos. 1994. Zooplancton de la Bahía de Chetumal, Mar Caribe, México. Rev. Biol. Trop. 41 (3):619-625.

GIRALDO, A. y Gutiérrez, E. 2007. Composición taxonómica del zooplancton superficial en el Pacífico colombiano (septiembre 2003). *Investig. mar.*, 35(1):117-122

GONZALEZ - FIGUEROA, A. J. 2002. Vertical and temporal distribution patterns and taxonomic composition of ichthyoplankton and zooplankton off the insular shelf-edge at Guayanilla Bay, southwest, Puerto Rico. M.S. Thesis. University of Puerto Rico, Mayagüez Campus. 88 pp.

GRIMALDO, M. 1995. Variaciones estacionales del zooplancton en el Estero de la Bahía de Chame. Actas del Simposium Ecosistemas de Manglares en el Pacífico Centroamericano y su Recurso de Post-larvas de Camarones Pendidos. 150-163.

GRIMALDO, M.; I. Goti & E. Trejos. 2001. Comparación de dos Comunidades Zooplanctónicas en el Golfo de Panamá. *Scientia* 16(2): 65-72.

GOMEZ, S.; S. Licea- Durán & C. Flores- Coto. 1970. Ciclo Anual del Plancton en el Sistema Huizache-Caimanero, México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología.

GUZMÁN, H. & V. Obando. 1987. Diversidad y Abundancia diaria y estacional del Zooplancton Marino de la isla del Caño, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36 (1): 139-150.

LAUTH, R. & R. J. Olson. 1996. Distribución y Abundancia de Escómbridos Larvales en relación al ambiente físico en el noroeste del recodo de Panamá. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.*, 21 (3): 127-167.

LINDQUIST, A. 1961. *Manual de Planctología Tropical*. Instituto de Oceanografía de la Academia de La Habana, Cuba.

MORALES, A. & M. Murillo. 1996. Distribution, abundance and composition of the coral reef zooplankton, Cahuita National Park, Limon, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 619 – 630.

NARANJO, C. 2000. Contribución al estudio de los quetognatos alrededor de Las Islas Galápagos. *Acta Oceanográfica del Pacífico* 10(1). p. 169-179

NEWELL, G. E. & R. C. Newell. 1963. *Marine plankton: A practical guide*. Hutchinson Educational, London. 207 pp.

OWEN, R. W. 1997. Pilot program to define characteristics of pre-recruit tuna habitats near Achotines Laboratory, Panamá. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.* Unpublished Rep.:16 pp.

PABÓN-VALENTIN, A. E. 2001. Variations of zooplankton community structure across a neritic-oceanic gradient off La Parguera, Puerto Rico. M. S. Thesis. University of Puerto Rico, Mayagüez Campus. 56 pp.

PALMA, S. & P. Apablaza. 2004. Abundancia estacional y distribución vertical del zooplancton gelatinoso carnívoro en un área de surgencia en el norte del sistema de la Corriente de Humboldt. *Invest. Mar.*, Valparaíso 32(1): 49-70

PANTALEÓN-LÓPEZ, B., G. Aceves & I. A. Castellanos. 2005. Distribution and abundance of zooplankton of the lagoon system Chacahua-La Pastoria, Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76(1):63-70

PARSONS, R., M. Takahashi & B. Margrave. 1984. Biological oceanographic processes. Pergamon Press, London, 330 pp.

RODRÍGUEZ-JEREZ, Y. 2005. Abundancia y composición de las comunidades zoopláncticas sobre los arrecifes coralinos en Isla Desecheo, Puerto Rico. Tesis de Maestría. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez Campus. 71 pp.

SANTANDER, H.; G. Luyo.; S. Carrasco; M. Véliz & O.S. de Castillo. 1981. Catálogo de zooplancton en el mar peruano. *Bol. Inst. mar. Perú Callao*. Vol. 6: 8-71.

SMITH, D. G. 1979. Guide to marine coastal plankton and marine invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publishing Company, IA. 161 pp.

SIMMONDS, J.; J. Gómez; J. Villalaz. 2002. Parámetros físico-químicos y biológicos en aguas circundantes al Canal de Panamá. *Tecnociencia* Vol.4, No. 1.

STEEL, R.; J. Torrie. 1986. *Bioestadística: Principios y Procedimientos*. McGraw Hill. México. 622 pp.

TODD, C. D. & M. S. Laverack. 1991. *Coastal marine zooplankton: a practical manual for students*. Cambridge University Press, NY. 106 pp.

VICENCIO, M. & M. Fernández. 1996. Zooplankton del Domo de Costa Rica: Taxonomía y Biogeografía. *Rev. Biol. Trop.* 44 (2): 631-642.

WEXLER, J. B. 1993. Validation of daily growth increments and estimation of growth rates of larval and early - juveniles black skipjack, *Euthynnus lineatus*, using otoliths. *Inter- Amer. Trop. Tuna Comm. , Bull.*, 20 (7): 399-440.

WILLIAMS, A. B. 1984. *Shrimps, Lobsters and Crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 550 pp.

WICKSTEAD, J. 1965. *An introduction to study of tropical plankton*. Hutchinson and Co. LTD. London. 160 pp.

CUADROS

Cuadro No. 1 Estadística descriptiva de los valores de temperatura por Transecto.

	Punta Mala	Achotines	Morro Puercos
n	21	30	19
Promedio	27.27	27.37	28.43
Varianza	2.73	3.19	0.05
Desv. estándar	1.65	1.78	0.23
Mínimo	24.3	22.4	28.1
Máximo	29.3	29.5	28.9

Cuadro No. 2 Análisis de comparación de proporciones del porcentaje de densidad entre zonas y transectos durante la Estación Seca.

	Sobre la plataforma	En el borde del talud		
Transecto	%	%	Z_{cal}	Decisión
Punta Mala	52.3	55.42	12.5	Diferentes
Achotines	20.31	34.74	65.61	Diferentes
Morro Puercos	27.38	9.74	87.8	Diferentes

	En el borde del talud	Sobre el talud		
Transecto	%	%	Z_{cal}	Decisión
Punta Mala	55.42	32.31	74.36	Diferentes
Achotines	34.74	55.46	67.25	Diferentes
Morro Puercos	3.58	8.16	32.68	Diferentes

	Sobre el talud	Sobre zona abisal		
Transecto	%	%	Z_{cal}	Decisión
Punta Mala	32.31	50.75	47.84	Diferentes
Achotines	6.45	28.64	78.79	Diferentes
Morro Puercos	12.21	20.88	30.29	Diferentes

Cuadro No. 3 Análisis de comparación de proporciones del porcentaje de densidad entre zonas y transectos durante la Estación Lluviosa.

	Sobre la plataforma	En el borde del talud		
Transecto	%	%	Z_{cal}	Decisión
Punta Mala	51.32	85.36	92.09	Diferentes
Achotines	31.66	9.87	68.98	Diferentes
Morro Puercos	17.01	4.76	51.95	Diferentes

	En el borde del talud	Sobre el talud		
Transecto	%	%	Z_{cal}	Decisión
Punta Mala	85.36	60.64	66.79	Diferentes
Achotines	9.87	17.37	25.47	Diferentes
Morro Puercos	4.76	21.98	66.24	Diferentes

	Sobre el talud	Sobre zona abisal		
Transecto	%	%	Z_{cal}	Decisión
Punta Mala	60.64	49.55	20.94	Diferentes
Achotines	17.37	36.32	39.62	Diferentes
Morro Puercos	21.98	14.12	19.45	Diferentes

CUADRO No. 4 DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA MENSUAL POR GRUPOS TEMPORADA SECA

Grupo/Mes	Diciembre (Ind./100m³)	Enero (Ind./100m³)	Febrero (Ind./100m³)	Marzo (Ind./100m³)	Densidad Prom. Ind./100m³	Densidad Relativa (%)
<i>Calanoides</i>	6703.41	81099.45	191986.95	175566.57	113839.10	36.80
<i>Poecilostomatoides</i>	555.04	4006.43	16440.37	32771.87	13443.42	4.35
<i>Cyplopoides</i>	499.40	3049.20	16613.86	8774.92	7234.35	2.34
<i>Ostrácodos</i>	12626.66	100207.17	142494.15	27540.80	70717.20	22.86
<i>Quetognatos</i>	905.09	5121.21	36094.11	17666.86	14946.82	4.83
<i>Cladóceros</i>	0.00	0.00	3817.02	102723.72	26635.19	8.61
<i>Apendicularares</i>	718.45	1222.52	919.09	20529.09	5847.29	1.89
<i>Sifonóforos</i>	317.25	1743.99	24366.06	15525.13	10488.11	3.39
<i>Salpas</i>	112.27	8574.54	41504.77	1935.60	365.80	0.12
<i>Medusas</i>	0	512.54	0	950.63	13031.80	4.21
<i>Crustáceos</i>	724.95	7941.06	32294.37	24198.86	16289.81	5.27
<i>Gasterópodos</i>	744.93	1060.84	3833.54	2101.71	1935.25	0.63
<i>Poliquetos</i>	0.00	526.80	7851.92	5649.75	3507.12	1.13
<i>Huevos</i>	4101.82	7466.81	12281.60	20525.89	11094.03	3.59
Total	28009.27	222020.02	530497.81	455510.77	309375.26	100.00

CUADRO No. 5 **DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA MENSUAL POR GRUPOS**
TEMPORADA LLUVIOSA

Grupo/Mes	Mayo (Ind./100m ³)	Junio (Ind./100m ³)	Julio (Ind./100m ³)	Agosto (Ind./100m ³)	Septiembre (Ind./100m ³)	Densidad Prom. Ind./100m ³	Densidad Relativa (%)
Calanoides	50628.77	26602.58	38447.39	32400.71	11568.76	31929.64	20.27
Pocilostomatoides	14856.41	5372.58	1707.93	1406.33	753.11	4819.27	3.06
Cyplopides	3704.61	6214.51	5886.17	5121.61	818.94	4349.17	2.76
Ostracodos	14100.99	7531.67	5650.43	8925.35	9656.39	9172.97	5.82
Quetognatos	20306.90	10021.04	5232.41	4805.33	2467.05	8566.55	5.44
Cladoceros	3570.15	644.98	443.96	139.87	1526.06	1265.01	0.80
Apendicularares	3233.85	3006.28	796.01	575.46	497.40	1621.80	1.03
Sifonóforos	4721.53	782.07	9111.30	661.31	889.08	3233.06	2.05
Salpas	3633.82	695.20	668.94	836.78	469.44	1260.84	0.80
Medusas	1048.40	0.00	12114.43	76.73	1940.39	3035.99	1.93
Crustáceos	3909.18	7356.28	1961.34	1283.73	1976.98	3297.50	2.09
Gasterópodos	1505.62	735.70	8225.51	213.09	47.57	2145.50	1.36
Poliquetos	2754.34	268.64	39.82	156.31	174.49	678.72	0.43
Huevos	25245.34	24551.94	222599.74	138205.50	252.22	82170.95	52.16
Total	153219.93	93783.49	312885.39	194808.11	33037.90	157546.96	100.00

CUADRO No. 6

**DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA POR ESTACIONES
TEMPORADA SECA**

TRANSECTO PUNTA MALA

Grupos	MSH		MSB		MSL		MAB	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Calanoides</i>	48262.2	44.0	48789.4	49.3	25690.7	41.3	7540.5	25.0
<i>Poecilostomatoides</i>	4018.2	3.7	2079.4	2.1	4547.4	7.3	2576.1	8.5
<i>Cylopoides</i>	2391.4	2.2	2871.1	2.9	1632.2	2.6	904.8	3.0
<i>Ostrácodos</i>	10498.7	9.6	5523.1	5.6	6672.3	10.7	1148.0	3.8
<i>Quetognatos</i>	3844.7	3.5	5034.9	5.1	3622.9	5.8	2993.8	9.9
<i>Cladóceros</i>	21862.3	19.9	3579.5	3.6	565.5	0.9	578.5	1.9
<i>Apendiculares</i>	832.9	0.8	2069.8	2.1	1787.1	2.9	1038.5	3.4
<i>Sifonóforos</i>	4509.5	4.1	10390.9	10.5	1659.7	2.7	896.0	3.0
<i>Medusas</i>	0.0	0.0	91.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Salpas</i>	2906.3	2.7	8396.6	8.5	6592.1	10.6	9532.1	31.6
<i>Crustáceos</i>	7574.3	6.9	5612.1	5.7	7425.5	11.9	2133.3	7.1
<i>Gasterópodos</i>	372.2	0.3	2052.0	2.1	129.0	0.2	0.0	0.0
<i>Poliquetos</i>	376.7	0.3	1281.8	1.3	1124.0	1.8	277.6	0.9
<i>Huevos</i>	2155.5	2.0	1279.9	1.3	829.1	1.3	543.9	1.8
Total	109604.9	100.0	99051.5		62277.3	100.0	30163.1	100.0

n = Densidad (Ind./ 100 m³)

% = densidad relativa

CUADRO No. 7

DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA POR ESTACION
TEMPORADA SECA

TRANSECTO ACHOTINES

Grupos	ASH		ASB		ASL		AAB	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Calanoides</i>	24150.4	37.4	43240.7	31.2	42299.2	33.2	9025.5	49.8
<i>Poecilostomatoides</i>	2190.5	3.4	2958.7	2.1	3874.0	3.0	1831.7	10.1
<i>Cyplopoides</i>	1285.8	2.0	3203.2	2.3	2287.5	1.8	484.8	2.7
<i>Ostrácodos</i>	17692.4	27.4	72610.3	52.4	56648.8	44.5	372.7	2.1
<i>Quetognatos</i>	1423.0	2.2	2601.2	1.9	10159.7	8.0	2476.9	13.7
<i>Cladóceros</i>	6536.8	10.1	892.2	0.6	1143.5	0.9	0.0	0.0
<i>Apendiculares</i>	1011.2	1.6	317.1	0.2	121.6	0.1	1358.8	7.5
<i>Sifonóforos</i>	1299.4	2.0	1543.1	1.1	741.7	0.6	452.9	2.5
<i>Medusas</i>	0.0	0.0	90.2	0.1	106.2	0.1	300.8	1.7
<i>Salpas</i>	631.1	1.0	2156.6	1.6	1125.1	0.9	0.0	0.0
<i>Crustáceos</i>	2145.0	3.3	3635.2	2.6	3395.9	2.7	456.5	2.5
<i>Gasterópodos</i>	1022.5	1.6	400.5	0.3	185.5	0.1	112.1	0.6
<i>Poliquetos</i>	954.4	1.5	318.8	0.2	1691.1	1.3	224.1	1.2
<i>Huevos</i>	4194.9	6.5	4611.3	3.3	3461.7	2.7	1014.3	5.6
Total	64537.4	100.0	138579.2	100.0	127241.5	100.0	18111.1	100.0

n = Densidad (Ind./ 100 m³)

% = densidad relativa

CUADRO No. 8

DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA POR ESTACIONES
TEMPORADA SECA

TRANSECTO MORRO PUERCOS

Grupos	PSH		PSB		PSL		PAB	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Calanoides</i>	16447.6	26.0	2992.7	45.7	5124.8	42.4	2316.1	42.5
<i>Poecilostomatoides</i>	1796.2	2.8	712.5	10.9	836.7	6.9	272.5	5
<i>Cylopoides</i>	3166.5	5.0	142.5	2.2	498.4	4.1	817.4	15
<i>Ostrácodos</i>	34200.0	54.2	0.0	0.0	478.1	4.0	0.0	0
<i>Quetognatos</i>	1897.0	3.0	427.5	6.5	516.5	4.3	953.7	17.5
<i>Cladóceros</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
<i>Apendiculares</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	199.6	1.7	0.0	0
<i>Sifonóforos</i>	1959.1	3.1	712.5	10.9	1311.5	10.9	136.2	2.5
<i>Medusas</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
<i>Salpas</i>	0.0	0.0	427.5	6.5	195.5	1.6	272.5	5
<i>Crustáceos</i>	805.0	1.3	570.0	8.7	228.9	1.9	0.0	0
<i>Gasterópodos</i>	225.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
<i>Poliquetos</i>	739.9	1.2	142.5	2.2	249.2	2.1	0.0	0
<i>Huevos</i>	1908.6	3.0	427.5	6.5	2446.6	20.2	681.2	12.5
Total	63144.9	100.0	6555.4	100.0	12085.8	100.0	5449.6	100

n = Densidad (Ind./ 100 m³)

% = densidad relativa

CUADRO No. 9

**DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA POR ESTACIONES
TEMPORADA LLUVIOSA**

TRANSECTO PUNTA MALA

Grupos	MSH		MSB		MSL		MAB	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Calanoides</i>	11127.5	22.3	21016.2	14.8	6828.7	28.7	6337.9	29.0
<i>Poecilostomatoides</i>	3139.4	6.3	783.7	0.6	1441.3	6.1	1051.9	4.8
<i>Cyplopoides</i>	763.2	1.5	3100.0	2.2	405.3	1.7	380.7	1.7
<i>Ostrácodos</i>	4912.0	9.9	1439.7	1.0	212.9	0.9	0.0	0.0
<i>Quetognatos</i>	4490.5	9.0	2427.0	1.7	2495.6	10.5	2535.5	11.6
<i>Cladóceros</i>	1914.4	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.1
<i>Apendiculares</i>	574.0	1.2	637.6	0.4	199.5	0.8	0.0	0.0
<i>Sifonóforos</i>	306.6	0.6	336.2	0.2	51.3	0.2	23.8	0.1
<i>Medusas</i>	1520.0	3.1	251.2	0.2	478.9	2.0	225.9	1.0
<i>Salpas</i>	462.7	0.9	530.7	0.4	24.2	0.1	23.8	0.1
<i>Crustáceos</i>	2100.6	4.2	819.8	0.6	422.2	1.8	53.6	0.2
<i>Gasterópodos</i>	273.5	0.5	61.7	0.0	419.2	1.8	0.0	0.0
<i>Poliquetos</i>	623.5	1.3	816.7	0.6	0.0	0.0	277.3	1.3
<i>Huevos</i>	17595.8	35.3	110168.9	77.4	10777.9	45.4	10888.0	49.9
Total	49803.7	100.0	142389.4	100.0	23757.1	100.0	21822.3	100.0

n = Densidad (Ind./ 100 m³)

% = densidad relativa

CUADRO No. 10 DENSIDAD TOTAL Y RELATIVA POR ESTACIONES TEMPORADA LLUVIOSA

TRANSECTO ACHOTINES

Grupos	ASH		ASB		ASL		AAB	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Calanoides</i>	9804.4	27.1	9795.3	28.7	5088.1	30.9	9607.0	32.1
<i>Poecilostomatoides</i>	1410.3	3.9	1966.8	5.8	902.0	5.5	3539.5	11.8
<i>Cylopoides</i>	1643.7	4.5	1821.0	5.3	576.9	3.5	837.7	2.8
<i>Ostrácodos</i>	7106.5	19.6	1294.1	3.8	2307.7	14.0	1066.9	3.6
<i>Quetognatos</i>	2251.0	6.2	2912.2	8.5	1478.9	9.0	3385.8	11.3
<i>Cladóceros</i>	168.6	0.5	440.6	1.3	354.6	2.2	0.0	0.0
<i>Apendiculares</i>	457.4	1.3	369.6	1.1	393.5	2.4	1566.6	5.2
<i>Sifonóforos</i>	64.0	0.2	64.7	0.2	25.7	0.2	0.0	0.0
<i>Medusas</i>	191.1	0.5	4493.0	13.2	203.2	1.2	1454.0	4.9
<i>Salpas</i>	98.2	0.3	42.7	0.1	64.6	0.4	955.6	3.2
<i>Crustáceos</i>	1809.4	5.0	2085.4	6.1	415.5	2.5	489.3	1.6
<i>Gasterópodos</i>	192.8	0.5	0.0	0.0	142.0	0.9	116.2	0.4
<i>Poliquetos</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	119.5	0.4
<i>Huevos</i>	11008.6	30.4	8851.3	25.9	4484.2	27.3	6815.6	22.8
Total	36206.0	100.0	34136.7	100.0	16443.2	100.0	29953.5	100.0

n = Densidad (Ind./ 100 m³)

% = densidad relativa

TRANSECTO MORRO PUERCOS

Grupos	PSH		PSB		PSL		PAB	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Calanoides</i>	2866.7	18.8	2852.0	25.6	3969.6	20.7	1813.5	16.0
<i>Poecilostomatoides</i>	649.5	4.3	459.7	4.1	921.1	4.8	507.9	4.5
<i>Cylopoides</i>	721.4	4.7	509.3	4.6	842.7	4.4	482.0	4.2
<i>Ostrácodos</i>	3947.0	25.9	2110.2	19.0	2083.4	10.9	371.5	3.3
<i>Quetognatos</i>	1219.7	8.0	1325.9	11.9	2076.4	10.8	538.7	4.7
<i>Cladóceros</i>	237.9	1.6	512.4	4.6	92.1	0.5	6.5	0.1
<i>Apendiculares</i>	416.2	2.7	89.9	0.8	428.6	2.2	496.7	4.4
<i>Sifonóforos</i>	119.5	0.8	69.4	0.6	163.1	0.9	33.1	0.3
<i>Medusas</i>	370.5	2.4	309.8	2.8	59.9	0.3	77.6	0.7
<i>Salpas</i>	179.0	1.2	378.1	3.4	636.1	3.3	283.9	2.5
<i>Crustáceos</i>	681.9	4.5	420.3	3.8	1111.4	5.8	325.3	2.9
<i>Gasterópodos</i>	19.5	0.1	267.5	2.4	46.0	0.2	0.0	0.0
<i>Poliquetos</i>	0.0	0.0	21.3	0.2	10.6	0.1	37.4	0.3
<i>Huevos</i>	3782.8	24.9	1800.9	16.2	6725.5	35.1	6374.3	56.2
Total	15211.6	100.0	11126.7	100.0	19166.4	100.0	11348.5	100.0

n = Densidad (Ind./ 100 m³)

% = densidad relativa

ANEXO I

FIGURAS

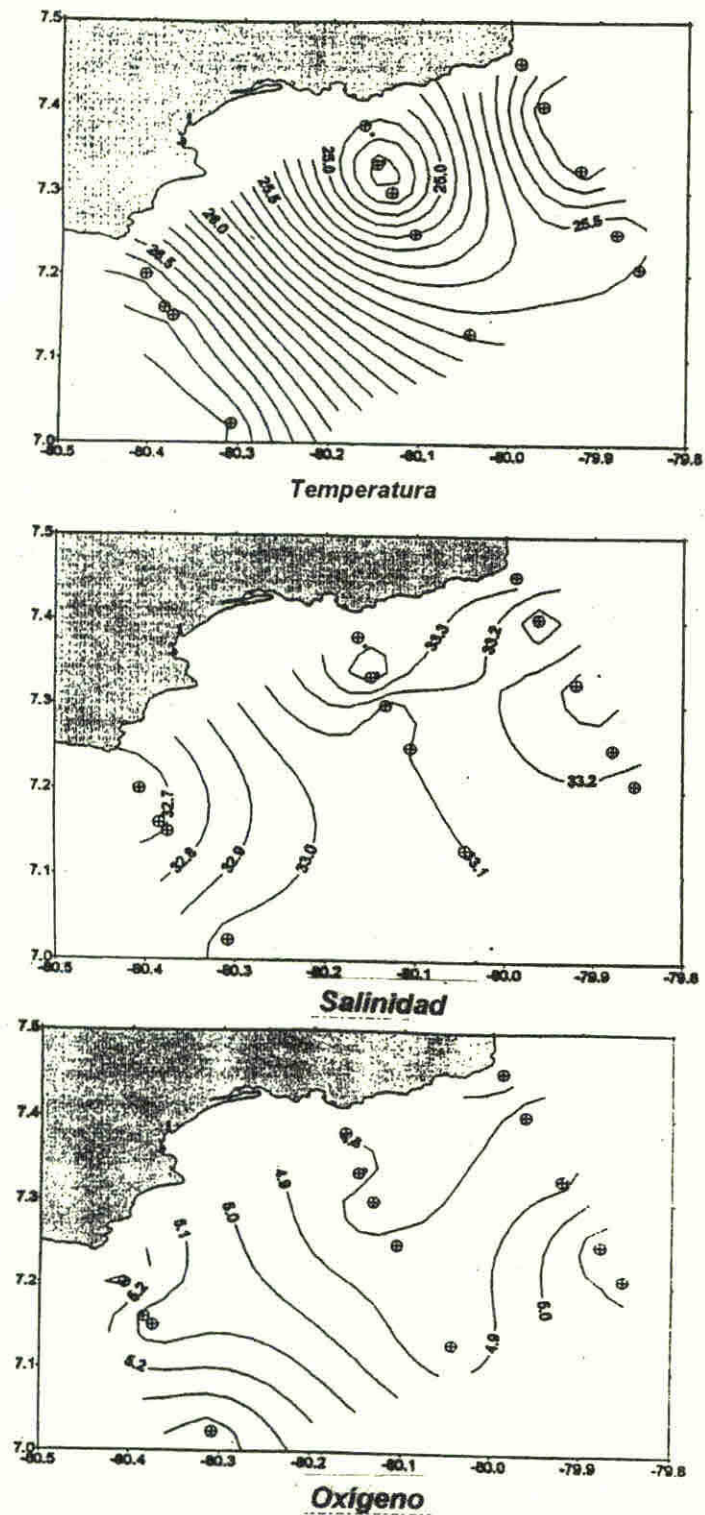


Fig. A1- Estación Seca Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 0 m de profundidad

Fuente: Owen, 1997.

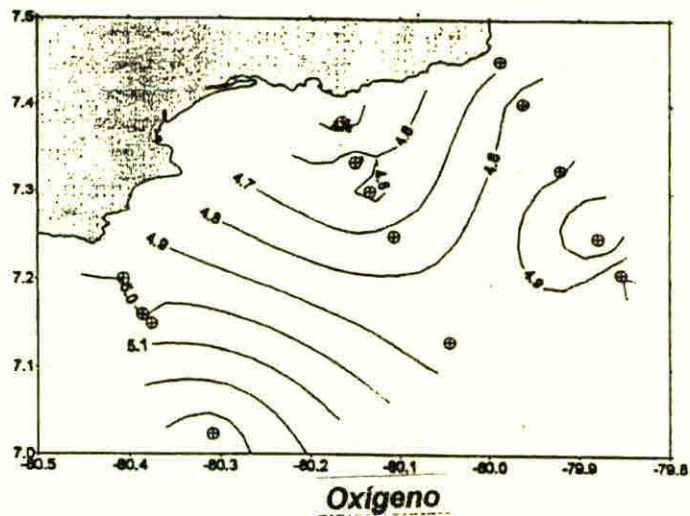
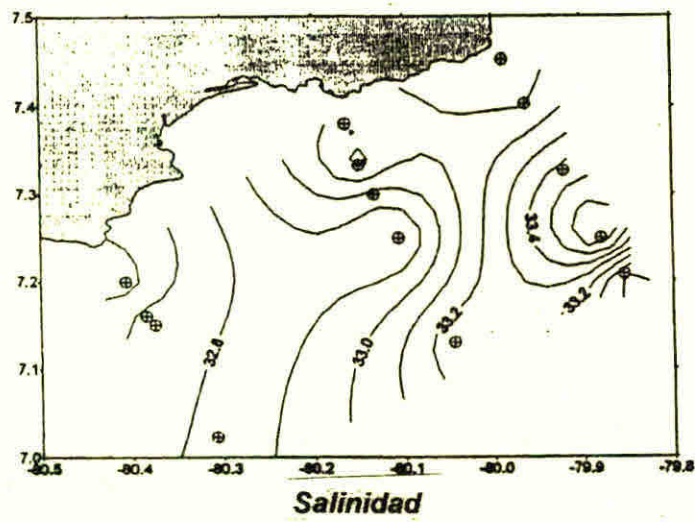
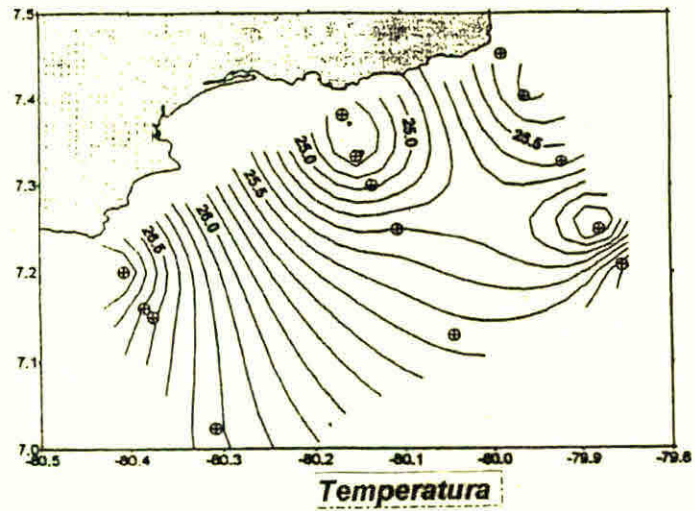
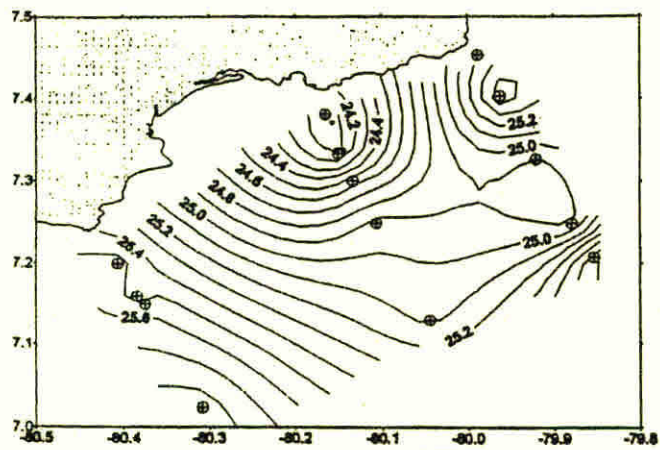
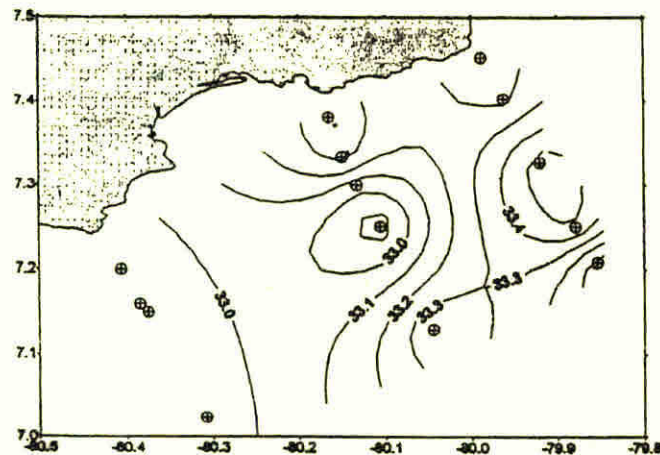


Fig. A2- Estación Seca Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 3 m de profundidad.

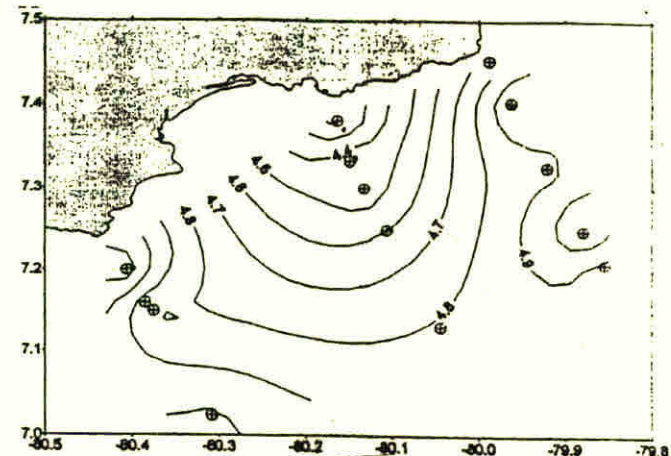
Fuente: Owen, 1997.



Temperatura



Salinidad



Oxígeno

Fig. A3- Estación Seca Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 10 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997.

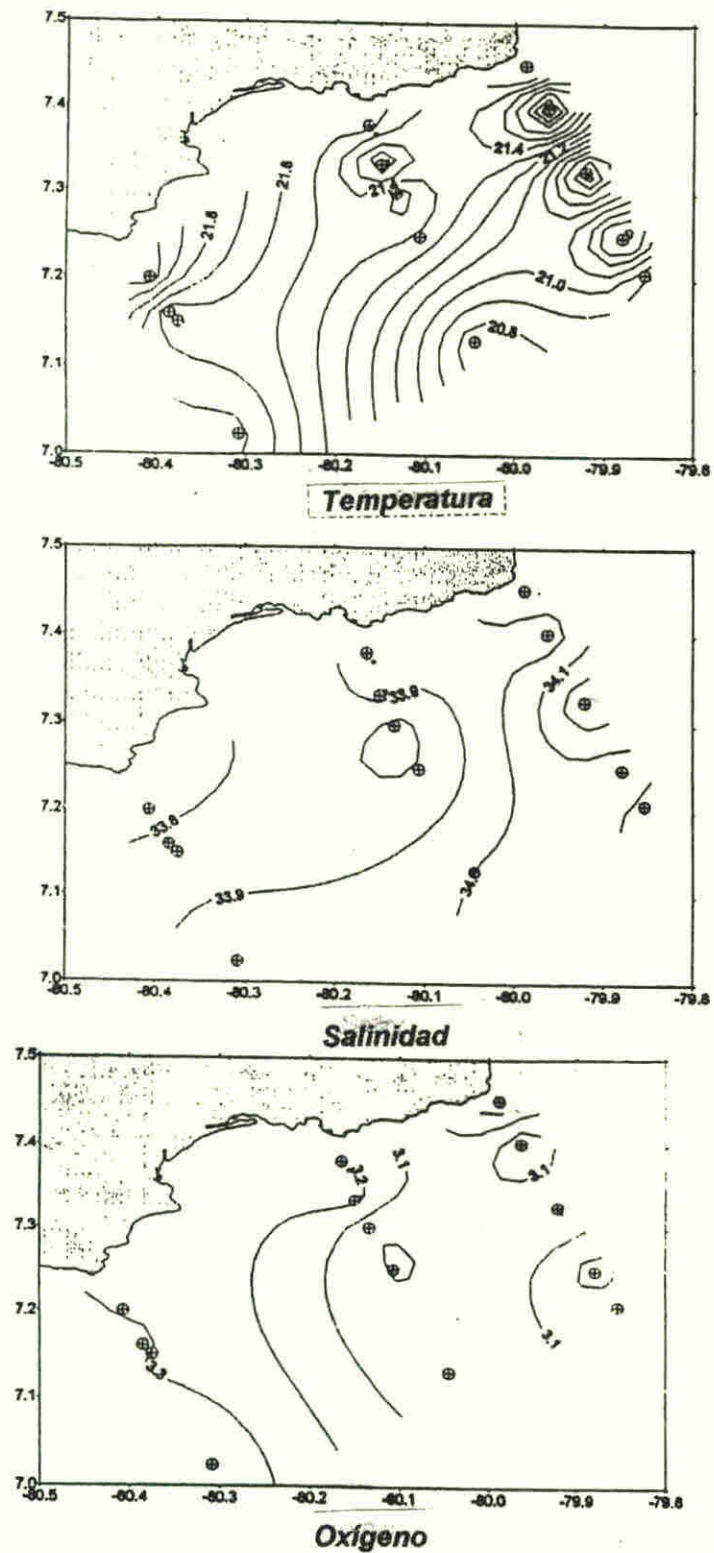


Fig. A4- Estación Seca Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 30 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997.

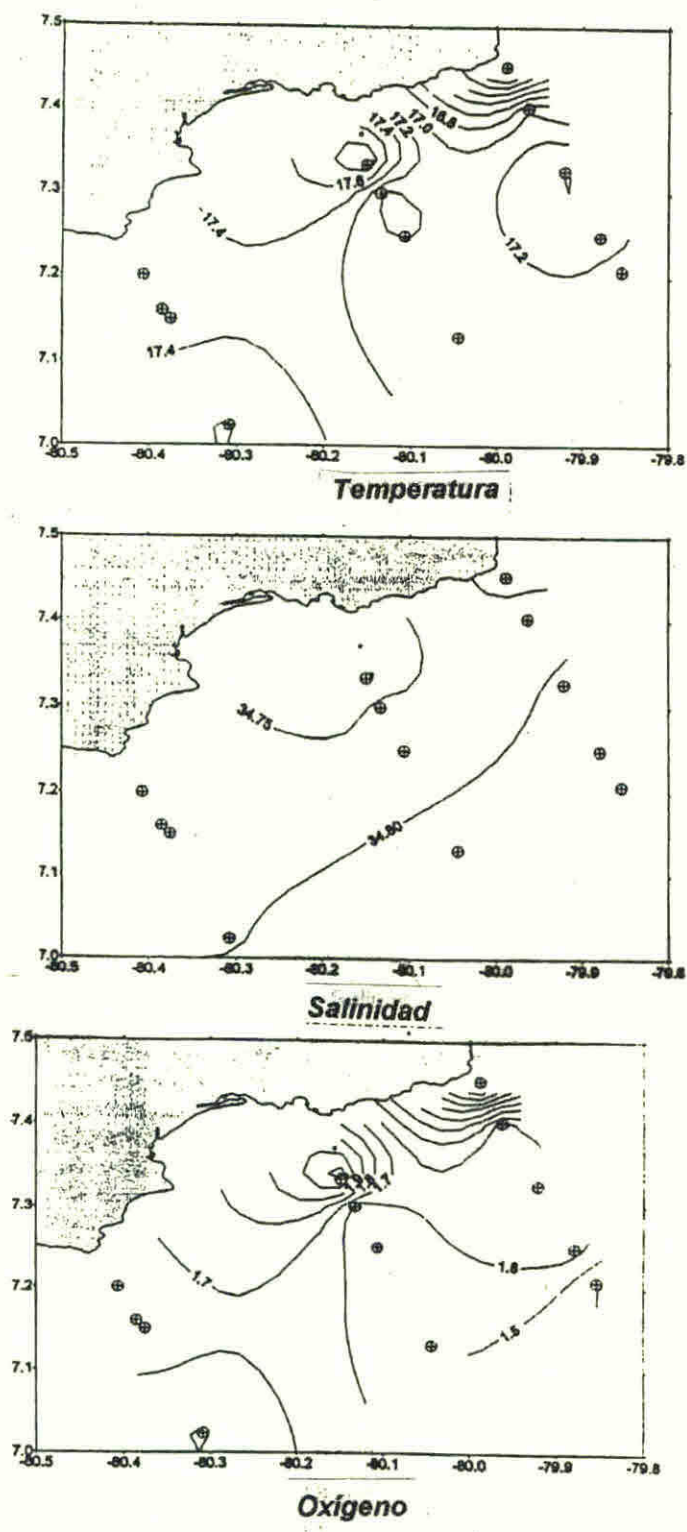


Fig. A5- Estación Seca Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 50 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997.

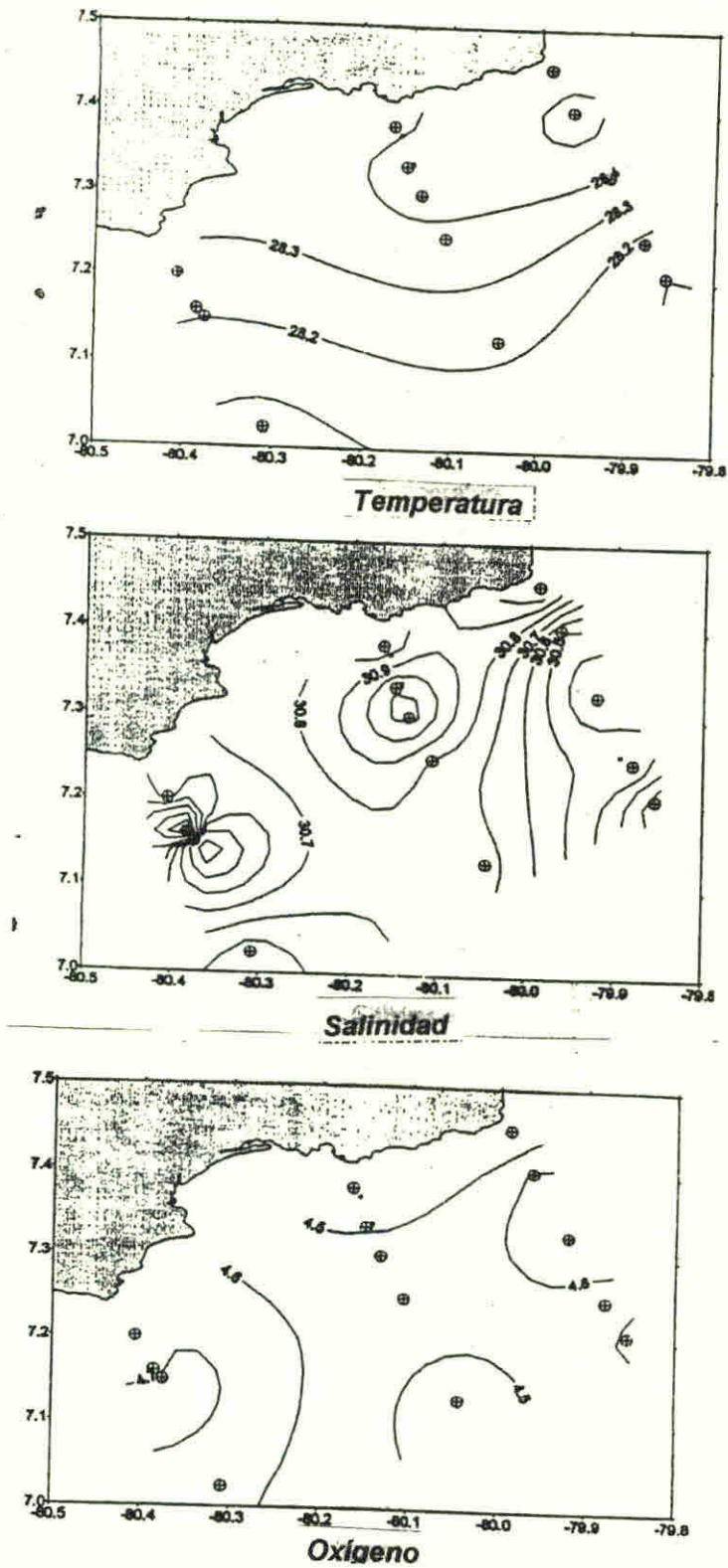


Fig. A6- Estación Lluviosa Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 0 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997

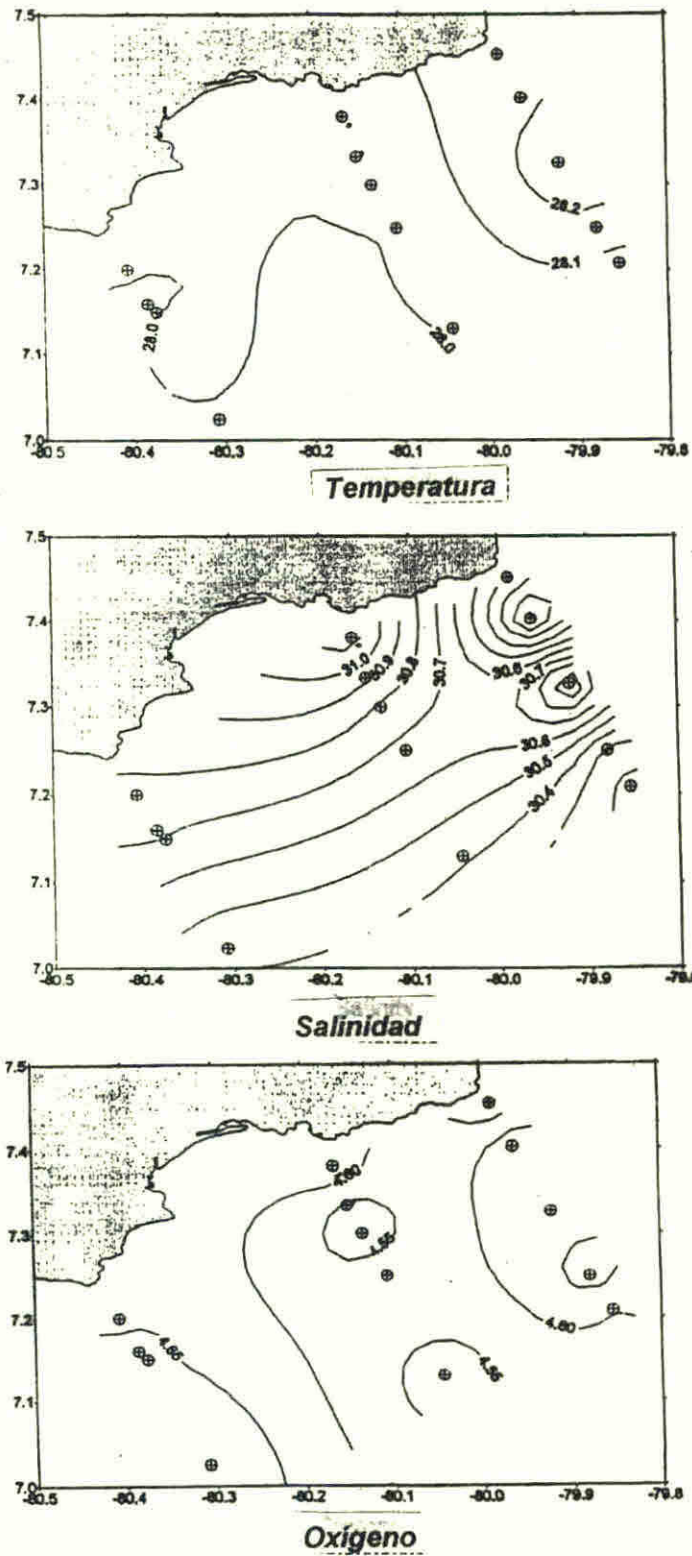


Fig. A7- Estación Lluviosa Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 3 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997

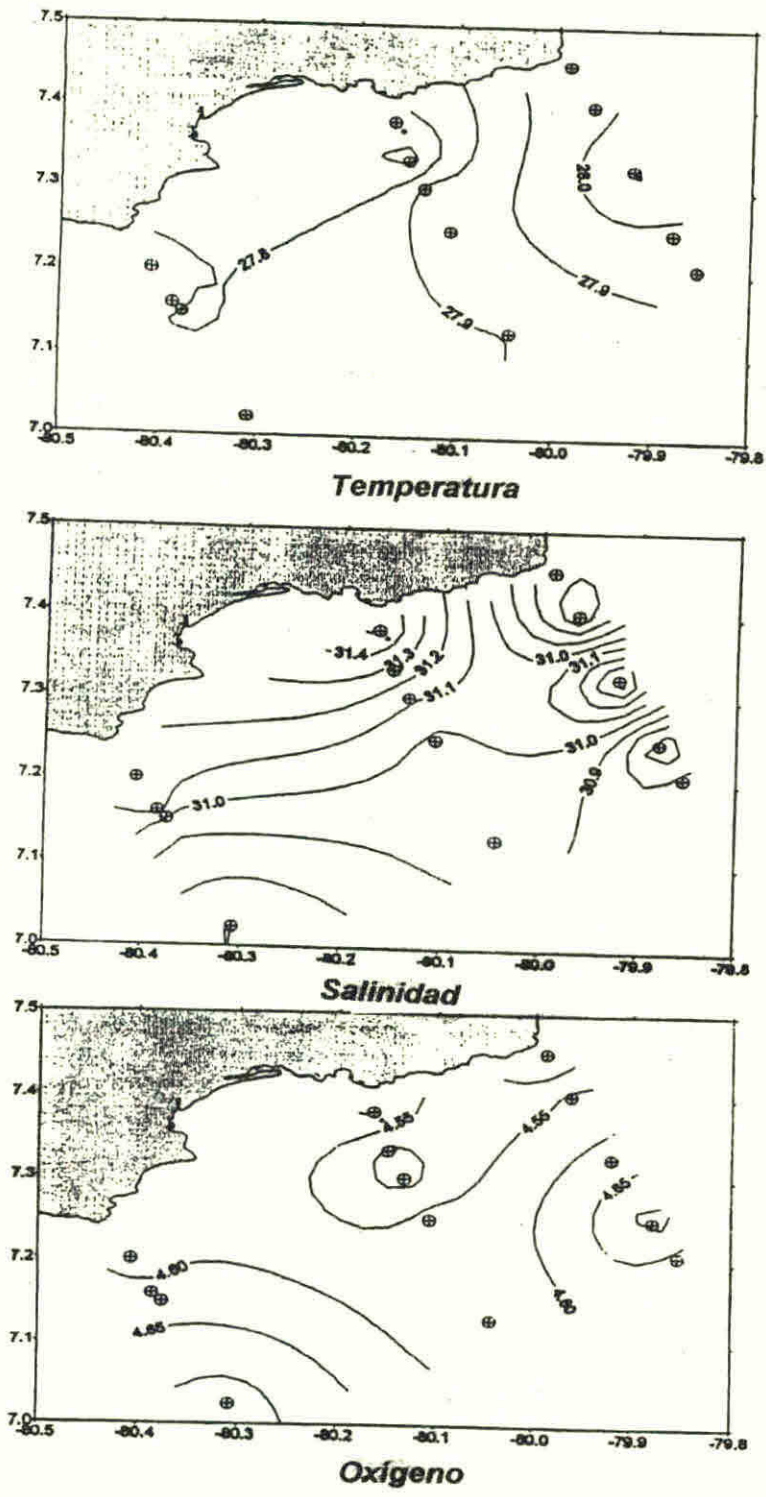


Fig. A8- Estación Lluviosa Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 10 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997

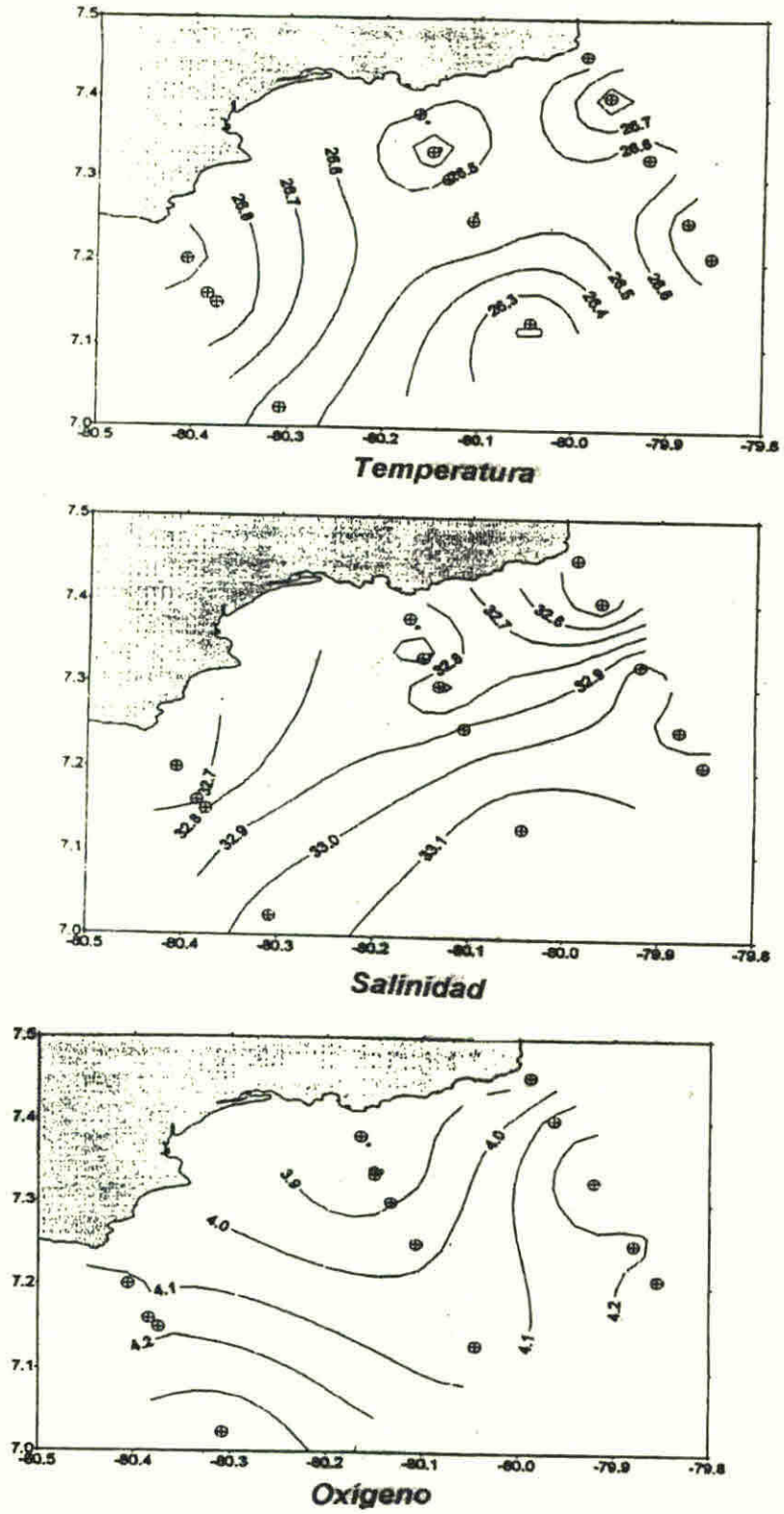


Fig. A9- Estación Lluviosa Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 30 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997

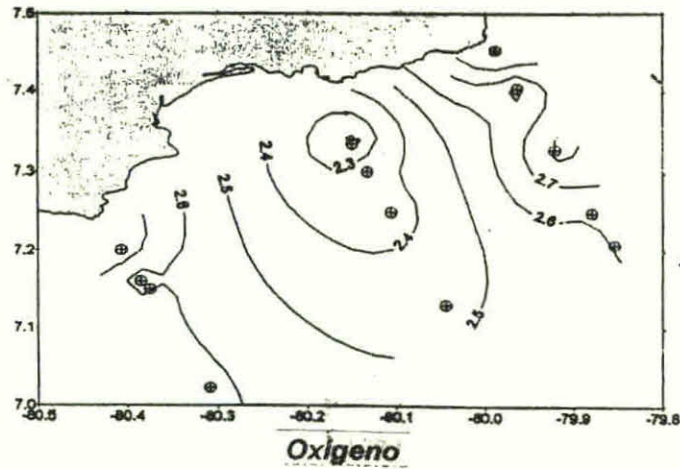
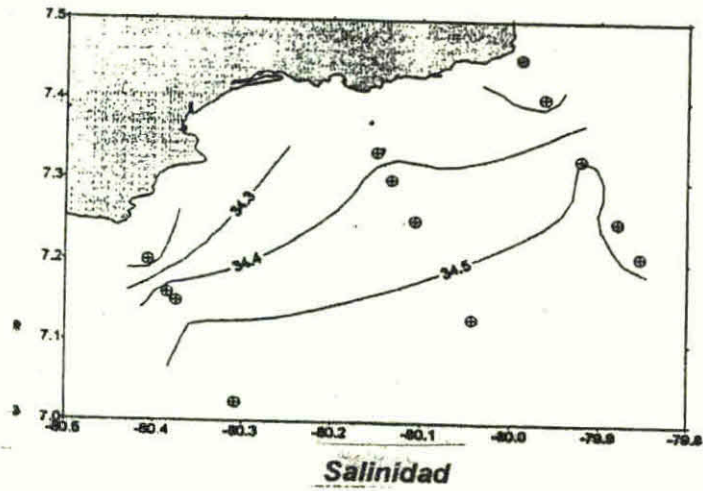
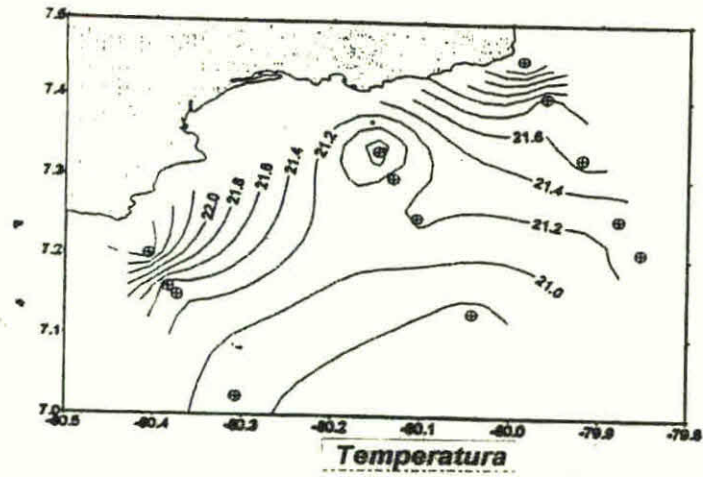


Fig. A10- Estación Lluviosa Distribución de la Temperatura, Salinidad y Oxígeno a 50 m de profundidad.

Fuente: Owen, 1997

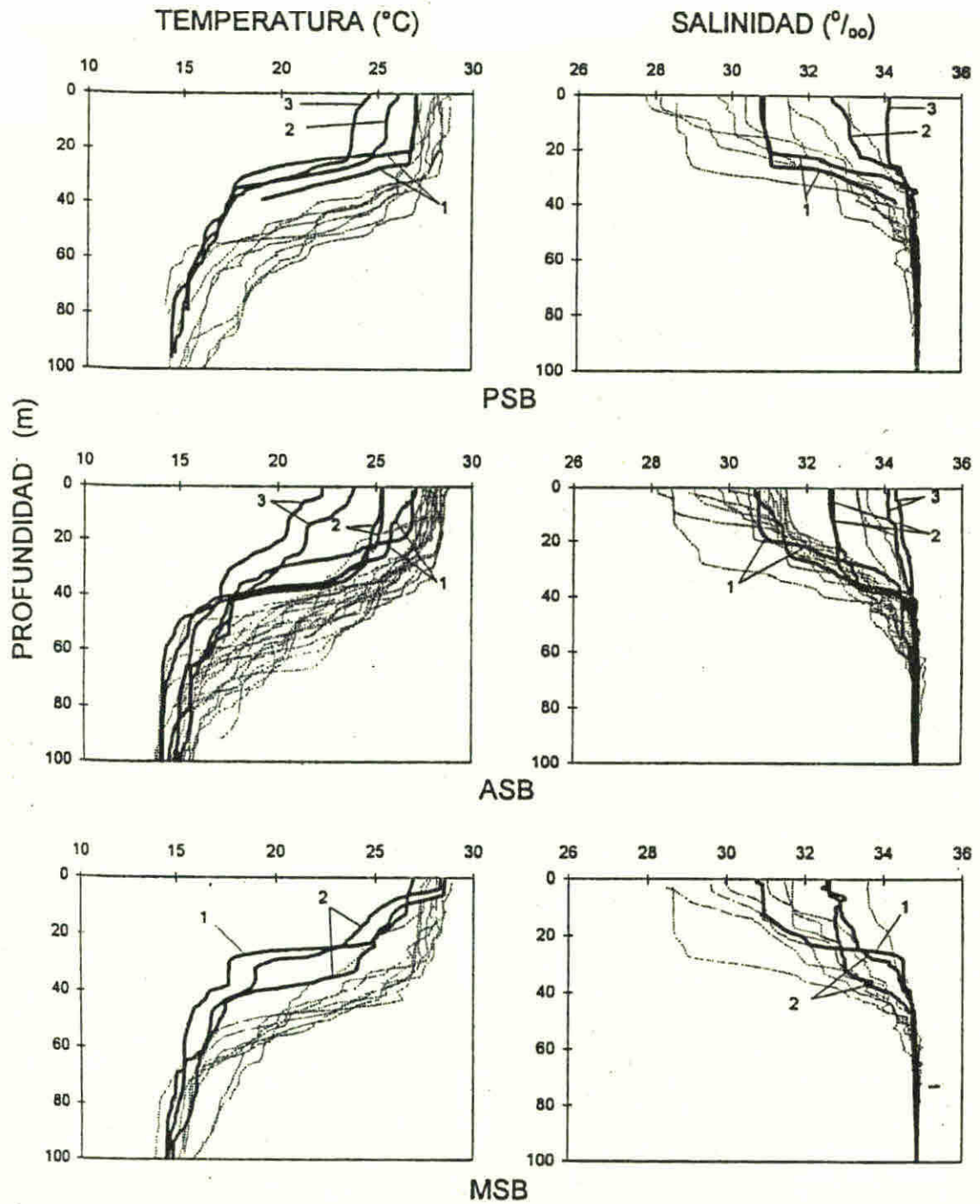


Fig. A11- *Perfiles verticales de Temperatura y salinidad de las estaciones en el borde de la plataforma de los tres transectos. Las líneas sólidas provienen de los lances de CTDO durante la temporada seca y las líneas tenues a la temporada lluviosa.*

Fuente: Lauth & Olson, 1997

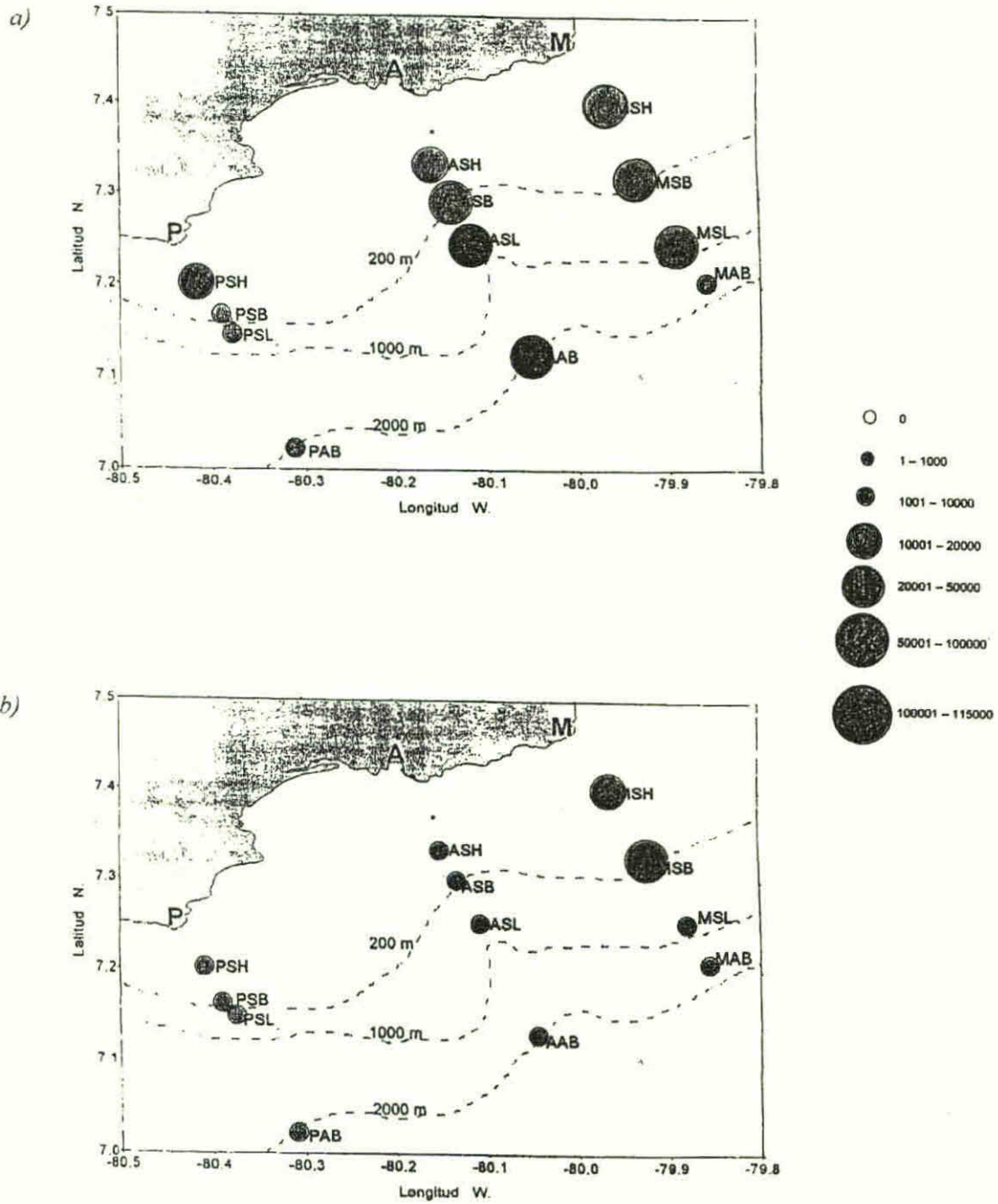


Fig. A12- a-b. Distribución de Copépodos Calanoides en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).

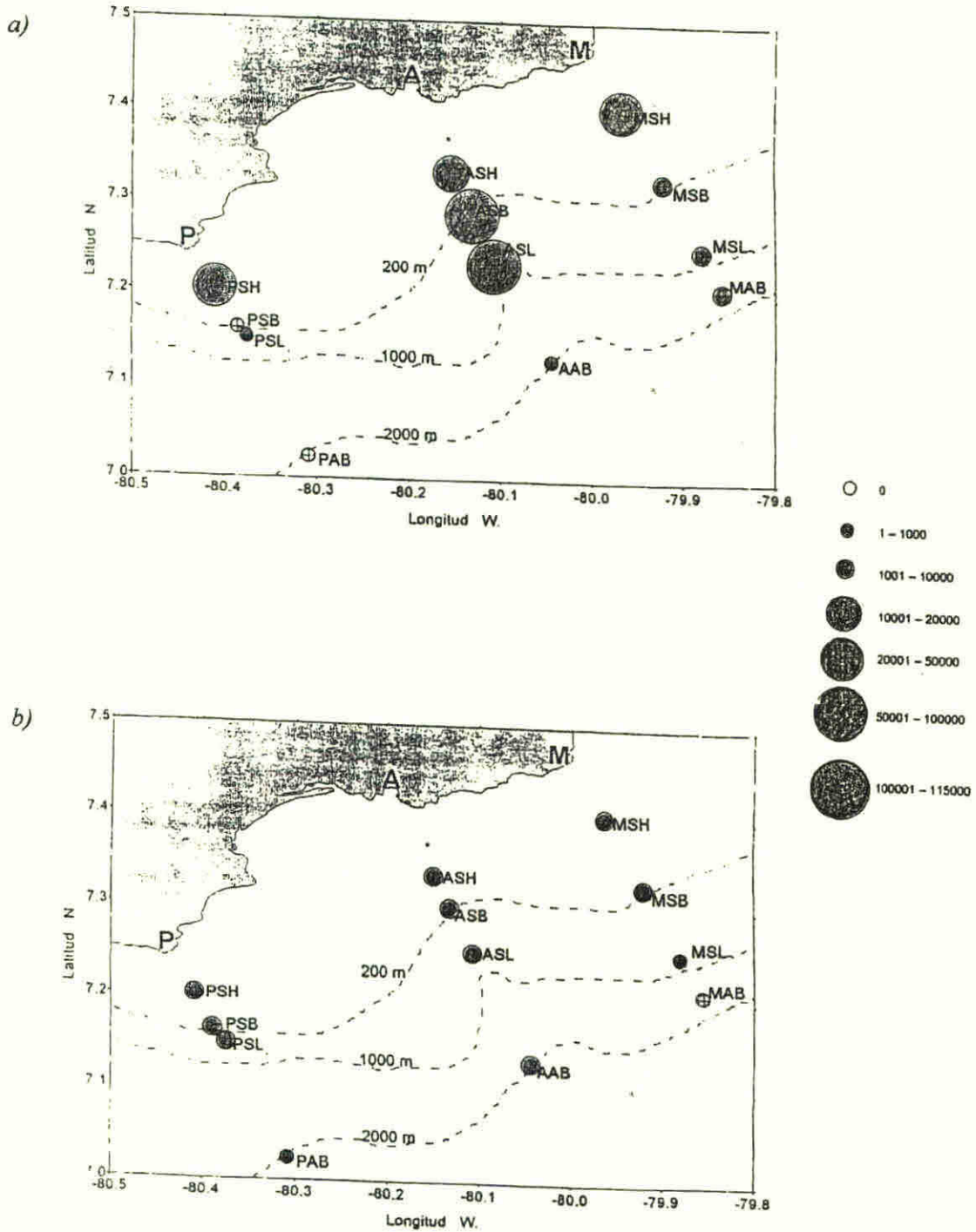
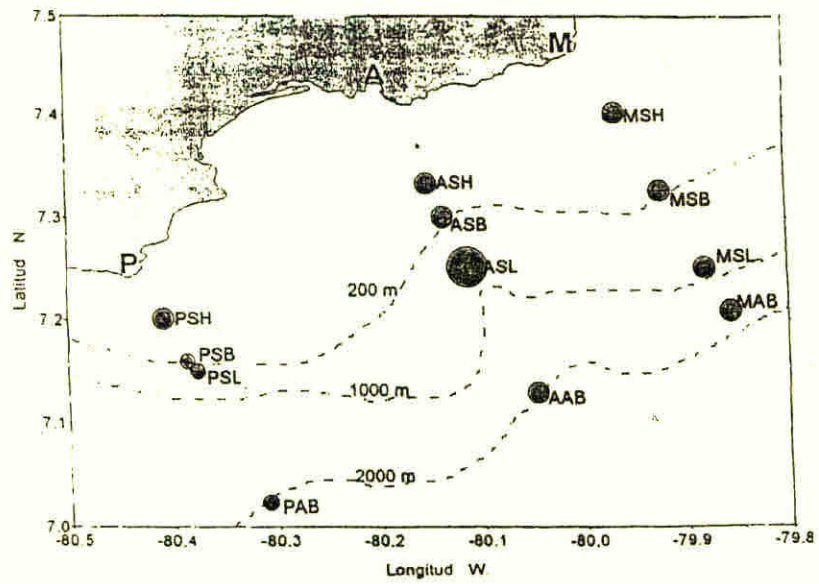


Fig. A13- a-b. Distribución de los Ostrácodos en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).

a)



b)

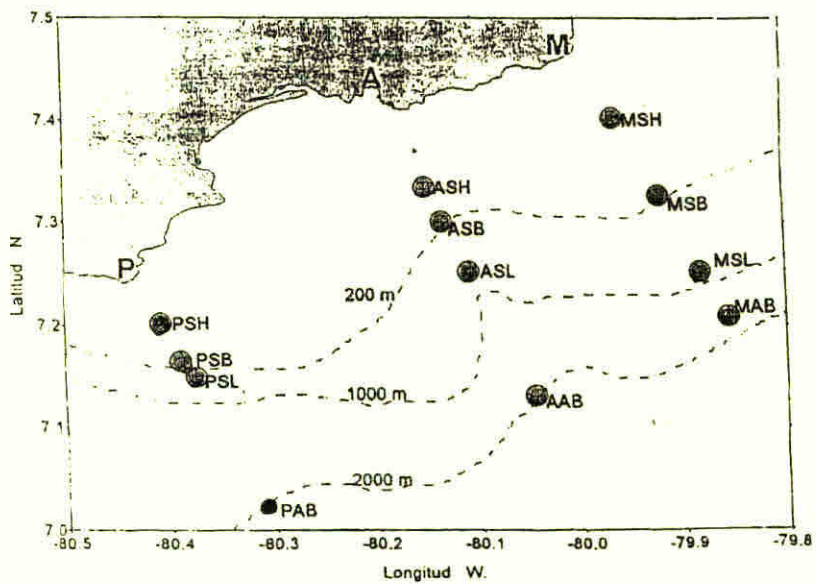


Fig. A14- a-b. *Distribución de los Quetognathos en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).*

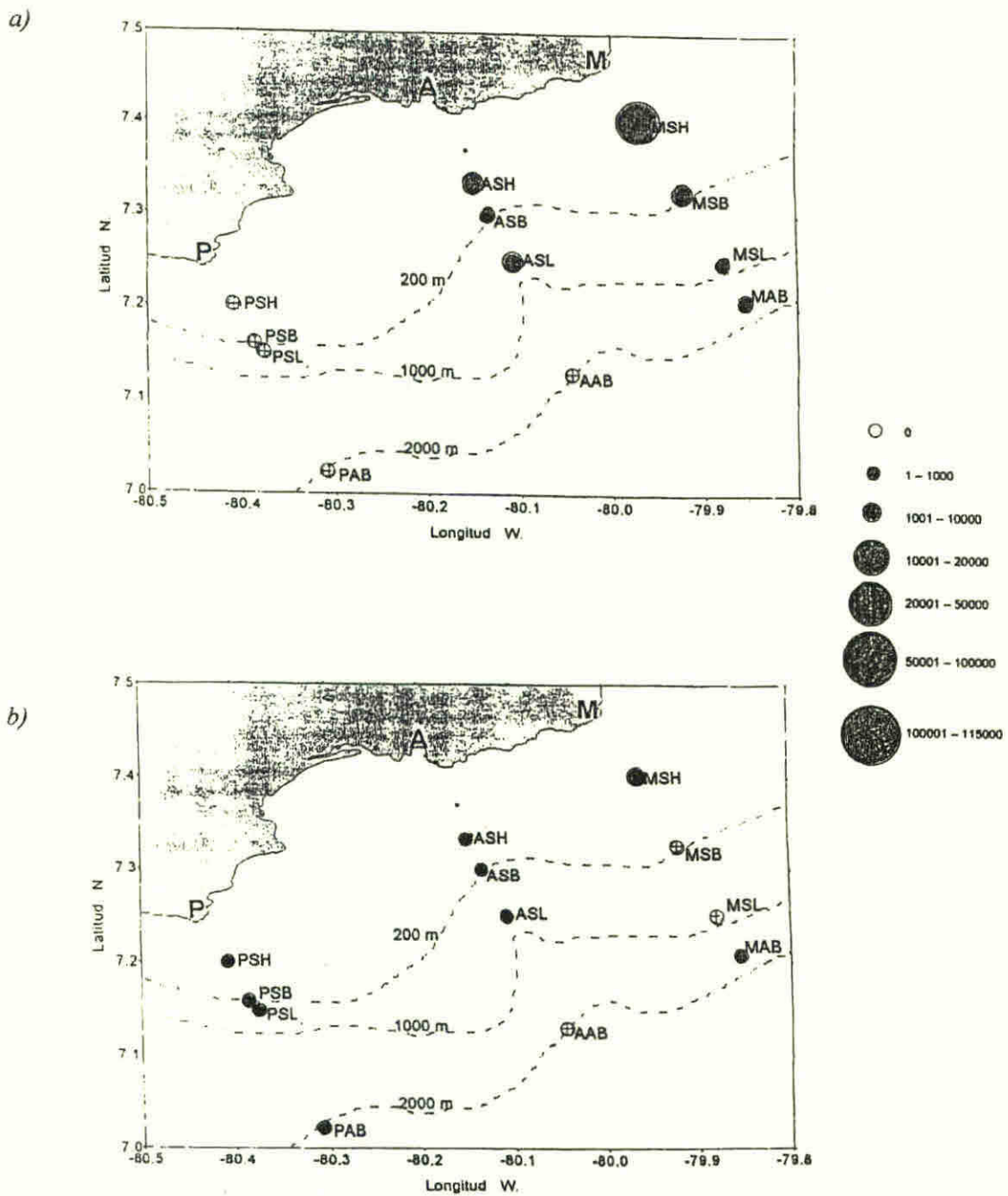


Fig. A15- a-b. *Distribución de los Cladóceros en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).*

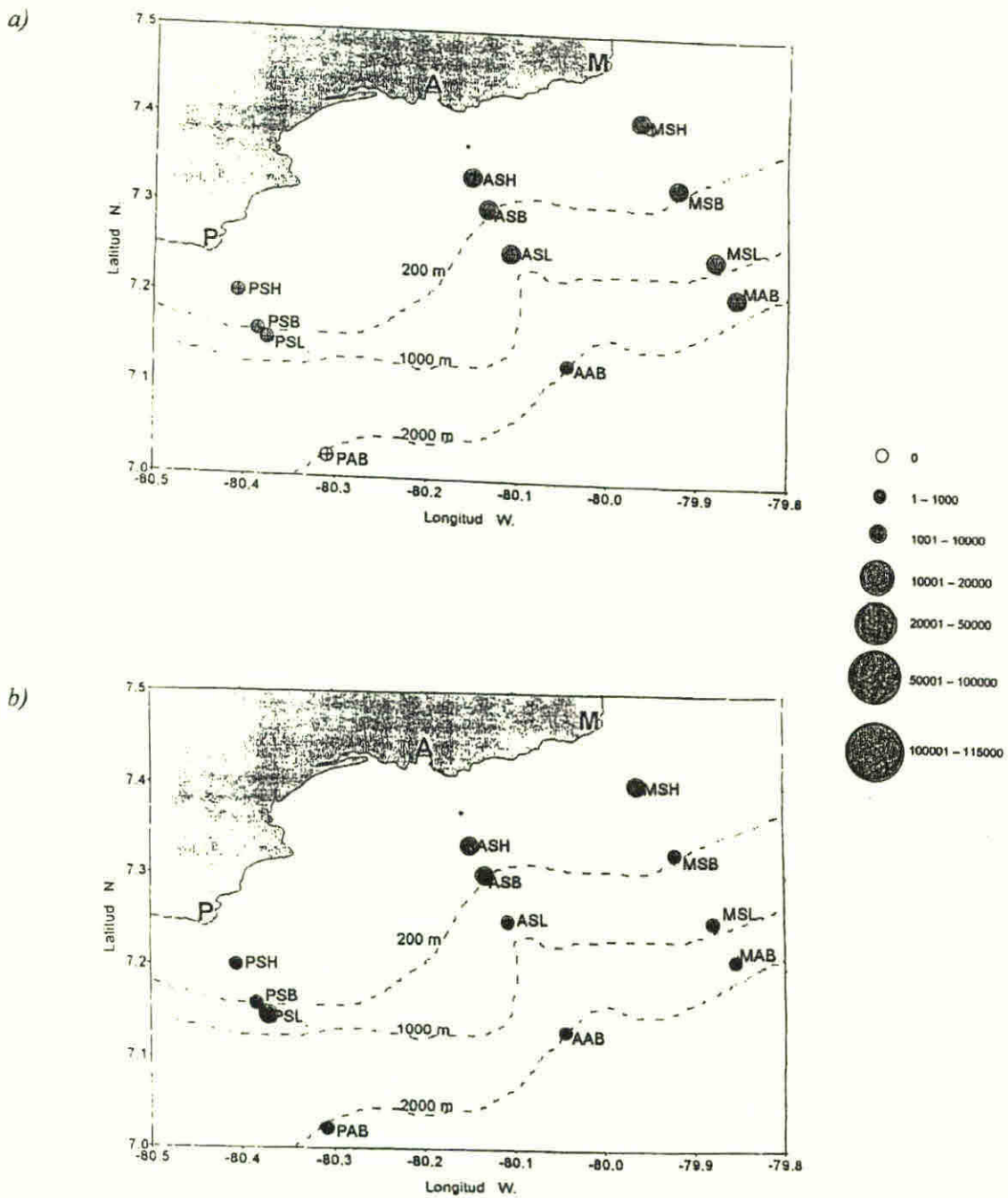


Fig. A16- a-b. *Distribución de larvas de Crustáceos en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).*

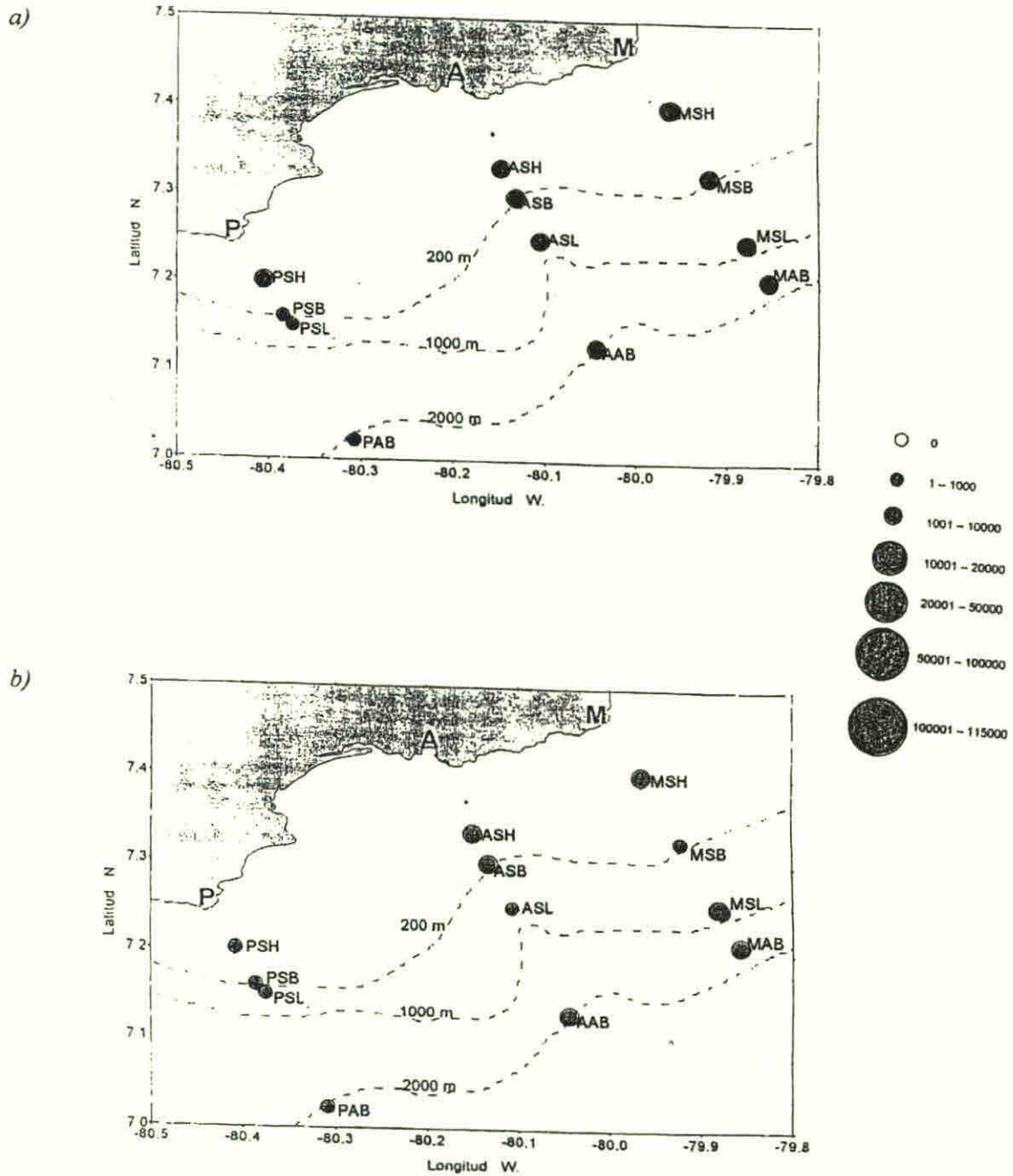


Fig. A17- a-b. *Distribución de Copépodos Poecilostomados en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).*

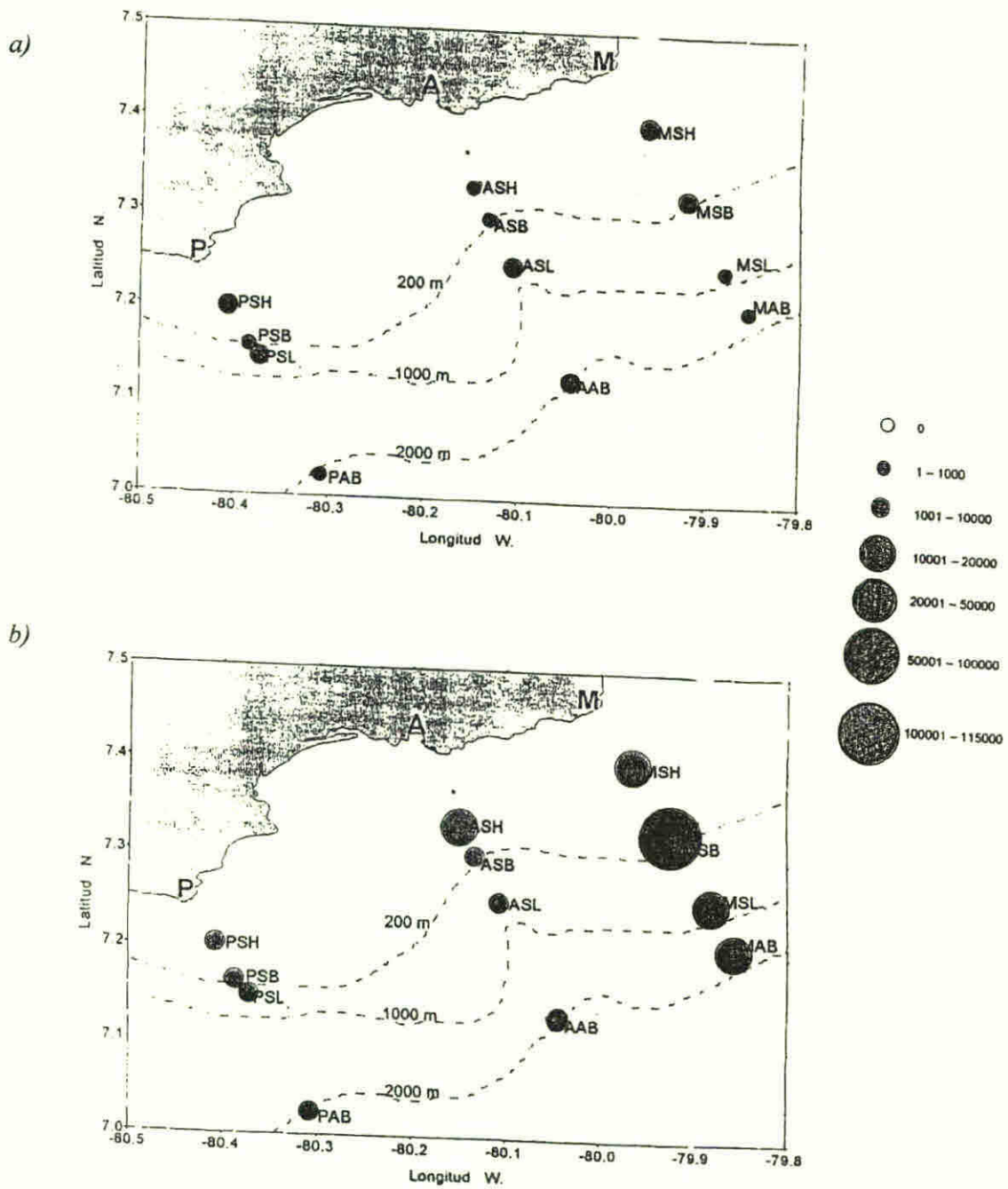
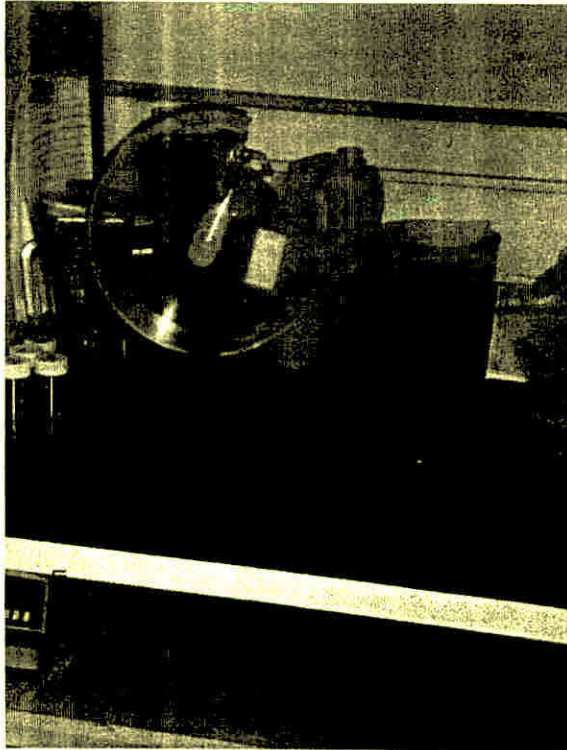


Fig. A18- a-b. Distribución de Huevos de peces en las doce estaciones de muestreo en la época seca (a) y la lluviosa (b).

ANEXO II

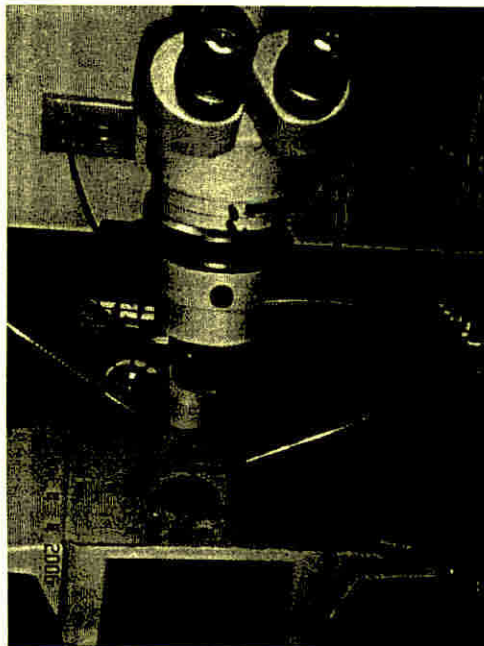
FOTOS



Separador de Folsom



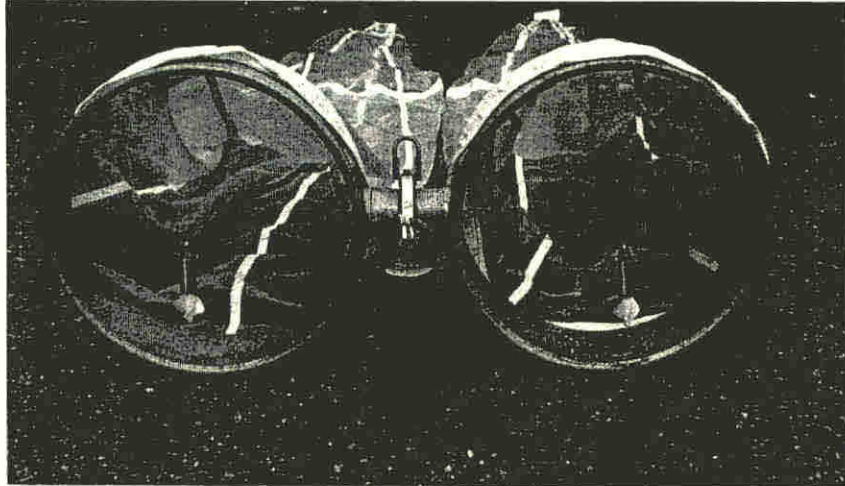
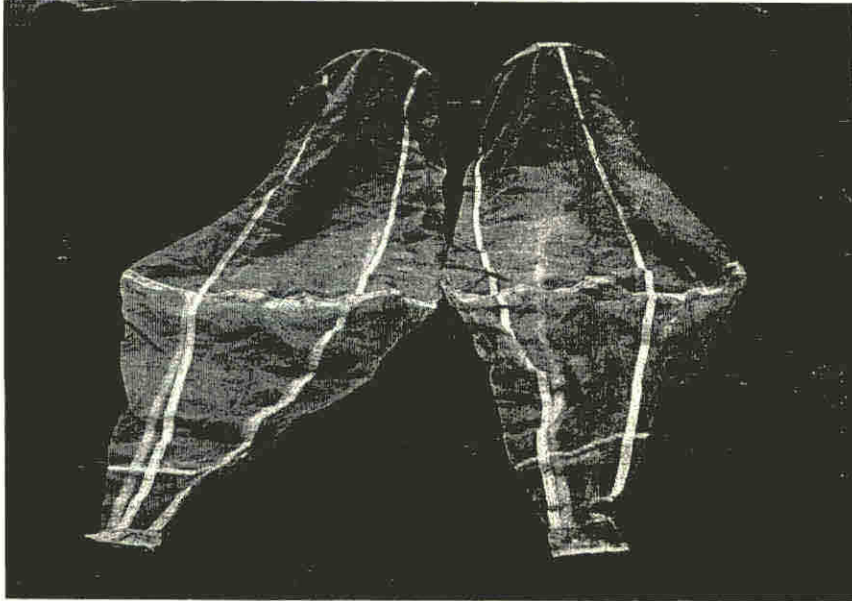
CTDO



Estereoscopio



Medidor de salinidad



Redes de Bongo