

870106  
9  
2xj

---

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

---

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

---

ESCUELA DE BIOLOGIA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

"CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA ABUNDANCIA Y  
DISTRIBUCION DE LOS EUFAUSIDOS (CRUSTACEA) EN EL  
PACIFICO MEXICANO SUR"

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A

MA. TERESA MILANTONI ROJAS

GUADALAJARA, JAL., AGOSTO DE 1988

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

### ABSTRACT

### RESUMEN

Pag.

CAPITULO I	INTRODUCCION	1
CAPITULO II	ANTECEDENTES	5
CAPITULO III	AREA DE ESTUDIO	8
	a. Localización	
	b. Climatología	
	c. Características Oceanográficas	
	MATERIAL Y METODOS	11
CAPITULO IV	RESULTADOS	18
CAPITULO V	DISCUSION	68
CAPITULO VI	CONCLUSIONES	75
CAPITULO VII	BIBLIOGRAFIA	78
	APENDICE	84
	(Figuras y tablas de los resultados fisicoquímicos y biológicos).	

## ABSTRACT

The present work has the objective of knowing the qualitative and quantitative composition of the euphausiids, and establish the abundance and distribution in a zone in the Pacific Ocean between Mazatlan Sinaloa and the Huastlan river in Chiapas during October 1985.

The zooplanktonic material correspond to samples taken from the "Pames III" aboard the oceanographic ship "El Puma" from the Universidad Nacional Autónoma de México.

They realized a total of 38 stations along the coast, which were sampled using lineal dragging at superficial level with conic net, 250 micras mesh, 2.8 m of length and 250 cm of diameter.

The biological analysis showed that the abundance and distribution of the adult organisms was limited, in difference the presence of larvae forms calyptops and furcilia (specially the last one) were the most abundant.

From the adult forms Euphausia distinguenda specie, resulted the one which dominated in studying area.

The found five more species: Euphausia tenera, Euphausia similis, Nematobrachion flexipes, Stylocheiron elongatum and Stylocheiron affine.

Its distribution was showed like "patches" with the tendency of apparition in the very remote stations from the coast.

They discuss about the possible influence of the physico-chemical and biology parameters about the methodology using the statistic analysis denominated "Principal Components Analysis".

With the basis of the results obtained in the analysis, they observe the inexistence of association nor competition between species in opposition it reflects a significative relation between the abundance and distribution of species with the time in wich was taken the sample, observing in the stations where were made the sampling, that the most abundance of organisms were presented at dusk and night, concluding in this way that intensive luminosity influence in direct form in the euphausiids distribution.

## RESUMEN

El presente trabajo, tiene como objetivo, conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los eufáusidos, y establecer la abundancia y distribución, en una zona del Pacífico Mexicano comprendida, entre Mazatlán Sinaloa y el río Huehuetán en Chiapas durante el mes de octubre de 1985.

El material zooplanctónico corresponde a muestras obtenidas en el cruce ro "Pames III" a bordo del buque oceanográfico "El Puma" de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se realizaron un total de 38 estaciones a lo largo de la costa, las cuáles fueron muestreadas por medio de arrastres lineales a nivel superficial con red cónica, malla de 250 micras, longitud de 2.8 m y un diámetro de 250 cm

El análisis biológico reflejó que la abundancia y distribución de los organismos adultos fué limitada, en cambio se observó una predominancia de las formas larvales calyptopis y furcilia siendo esta última, la más abundante.

Dentro de las formas adultas la especie Euphausia distinguenda resultó ser dominante en el área de estudio.

Se encontraron además otras cinco especies: Euphausia tenera, Euphausia similis, Nematobrachion flexipes, Stylocheiron elongatum y Stylocheiron affine.

Su distribución se presentó en "parches" con una tendencia a aparecer en las estaciones más alejadas de la costa.

Se discute la posible influencia de los parámetros físicoquímicos y biológicos referidos en la metodología utilizando el análisis estadístico denominado "Análisis de Componentes Principales" (PCA).

Con base en los resultados obtenidos en dicho análisis, se observa que no existe asociación ni competitividad entre las especies. Se refleja en cambio una relación significativa entre la abundancia y distribución de las especies con la hora de muestreo ya que las estaciones que presentan las más altas abundancias de organismos fueron muestreadas durante el ocaso y la noche, concluyendo así que la intensidad lumínica influye en forma directa en la distribución de los eufáusidos.

## CAPITULO 1 INTRODUCCION

Las aguas oceánicas en constante movimiento no son consideradas solamente como grandes masas de agua con ciertos valores de temperatura y salinidad, sino que constituyen también un complicado complejo biológico (Alvarino, 1975)

El zooplancton, es uno de los grupos más importantes en el océano, ya que incluyen representantes de todos los grupos de organismos tanto de adultos como en etapas diversas de desarrollo; aproximadamente el 60 por ciento de los invertebrados marinos del bentos y necton tienen una vida larval planctónica.

Los eufáusidos, constituyen parte de ese zooplancton y representan el segundo lugar en abundancia después de los copépodos. Su nombre proviene del griego "Eu" que significa verdadero y "phasia" producción de luz, debido a que poseen fotoforos (Mauchline y Fisher, 1969).

Son organismos con apariencia de camarón, todas las especies son marinas, pelágicas; de aguas neríticas y oceánicas, forman parte del holoplancton.

Originalmente, los eufáusidos y mysidáceos eran incluidos dentro de un solo grupo; los schizopoda, hasta que Boas en 1883, los separó en ordenes diferentes (Boden y Brinton, 1955).



Mauchline y Fisher (1969) consideran a este grupo perteneciente a las siguientes categorías:

Phylum	Arthropoda	
Clase	Crustacea	(Brisson, 1756)
Subclase	Malacostraca	(Latreille, 1806)
Serie	Eumalacostraca	(Brobbon, 1892)
Division	Eucarida	(Calman, 1904)
Orden	Euphausiacea	(Boas, 1883)

Se registran 85 especies de las cuales 59 se distribuyen en el Pacífico (Brinton, 1979).

El tipo de alimentación de los eufáusidos es omnívora, sin embargo, algunas especies son selectivas en cuanto al tipo de alimento; las formas pequeñas que habitan la sub-superficie pueden ser carnívoras mientras que las de mayor profundidad se nutren de una mayor cantidad de fitoplancton.

Dado que la mayoría de las especies de eufáusidos realizan una migración vertical, se ha tratado de establecer una relación entre el nivel trófico y su posición batimétrica, sin embargo, parece no existir tal relación siendo la talla la que los coloca en cierto eslabon dentro de la cadena trófica (Roger, 1975).

Este grupo de organismos destaca como fuente de alimento fundamental para numerosas especies debido a que ocupan una situación intermedia entre los niveles básicos de producción planctónica y los niveles tróficos superiores del ecosistema marino (Antezana, 1970).

Constituyen el alimento principal de muchas especies de ballenas importantes desde el punto de vista comercial (Mauchline y Fisher, 1969). Por su gran contenido proteico sirven también de alimento en altos porcentajes para otros organismos como la macarella Merluscius productus, carideos y sergestidos, y la sardina Opistonema libertate (Castillejos y Gutiérrez, 1983).

Estudios realizados en el Golfo de California respecto a la especie Hicthipanes simplex, sugieren la posibilidad de cosecharla debido a las densidades encontradas con el objeto de ser utilizada como alimento para acuarios, para alimentación de especies comerciales en acuicultura y como consumo humano (Brinton y Townsend, 1981).

Como depredadores, se consideran importantes, pues consumen grandes cantidades de huevos y larvas de peces (Steldinger y Walker, 1984).

En cuanto a su abundancia y distribución presentan un comportamiento temporal y estacional que se encuentra en relación estrecha con factores abióticos (Margalef, 1969).

Fager y McGowan (1963), consideran que el factor más importante relacionado con la abundancia y distribución de los eufáusidos es la temperatura.

Por ejemplo, aunque las especies de eufáusidos habitan grandes áreas, la mayoría presenta patrones bien definidos de abundancia y distribución que muestran una notable similitud con la distribución de masas de agua, así la

especie Euphausia tenera esta limitada por las masas de agua ecuatoriales y por la tolerancia de temperatura de sus larvas.

En el Pacífico Mexicano, los estudios realizados acerca de este grupo y su relación con el medio, son escasos, por lo que los objetivos fundamentales de este trabajo son: (1) conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los eufáusidos en relación con la variación geográfica, para establecer así, su abundancia relativa y distribución característica en la zona de estudio y (2) establecer las posibles relaciones de algunos factores abióticos con la abundancia y distribución de eufáusidos en el área de estudio.

CAPITULO II  
ANTECEDENTES

Los eufáusidos han sido objeto de estudio desde hace cerca de dos siglos. Hasta la actualidad, el número de especies clasificadas es de 85.

Los trabajos anteriores se realizaban mas bien desde el punto de vista taxonómico, Hansen, 1905, 1911 y 1915 hace una clasificación considerando los rasgos distintivos de las antenulas y los organos copuladores del macho, localizados estos, en el primer par de pleópodos.

Los eufáusidos del Pacífico son conocidos gracias a las aportaciones de Brinton (1955;1960;1962;1967;1979) referidos a la relación entre la abundancia y distribución con algunos factores abióticos.

Los estudios más relevantes sobre taxonomía son aportados por Boden y Brinton (1955); Brinton y Townsend (1981).

Mauchline y Fisher (1969) y Mauchline (1980) parecen ser los autores que mayores investigaciones han realizado acerca de este grupo zooplanctónico discutiendo ampliamente sobre su biología.

En cuanto a estudios larvarios los más trascendentales son: Gopalakreshman, K. (1973) Brinton y Willie (1976), Mirota y Nemoto (1984).

Particularmente, en México se han realizado estudios de plancton en lagunas costeras y pocos son los de aguas continentales y oceánicas. Sobre eufáusidos, se cuenta con los de Alonso (1969) sobre taxonomía y distribución. (Estado de Sinaloa y parte de Sonora). Castillejos y Gutiérrez (1983) sobre abundancia estacional. López, C.D. (1981) taxonomía y distribución (Golfo de Tehuantepec). Montemayor (1984) sobre estadios larvales (Pacífico Mexicano norte y parte sur de los Estados Unidos Americanos).

En 1985, el Instituto Mexicano del Petróleo a través de su departamento de Ecología inició el proyecto "Evaluación de Hidrocarburos y Metales Pesados en una zona comprendida entre Mazatlán, Sinaloa y el río Huehuetán en Chiapas.

Dentro de este proyecto, se evalúan las principales características físicoquímicas y biológicas con el fin de detectar las condiciones naturales del ecosistema en cuestión, mediante el análisis de la calidad del agua así como de la estructura de las comunidades planctónicas y bentónicas. Con este propósito, se efectuaron tres cruceros (Pames I, II, III) en los cuales se obtuvo material biológico y sedimentos.

El presente trabajo, forma parte de dicho proyecto, referido al tercer crucero denominado "Pames III", realizado durante el mes de octubre de 1985 a bordo del buque oceanográfico "El Puma" de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El conocimiento del comportamiento de este grupo zooplanctónico contribuirá en parte a la descripción básica del área de estudio.

El departamento de Ecología (IMP) cuenta con un registro de eufáusidos de la parte norte del Pacífico Mexicano (Región Occidental de la Península de Baja California) como parte de un proyecto llamado "Evaluación de Hidrocarburos y Metales Pesados en la Región Occidental de la Península de Baja California" (Roca I, II y III) efectuado a través de tres cruceros oceanográficos, obteniendo resultados que indican la ocurrencia de especies características de la zona y una gran abundancia de organismos adultos y formas larvales.

CAPITULO III  
AREA DE ESTUDIO

a. Descripción del área de estudio:

El área de estudio ocupa una parte del Pacífico Mexicano comprendida entre Mazatlán, Sinaloa (Lat N 23°05'30") (Long W 106°30'36") y el río Huehuetán, Chiapas (Lat N 14°47' 36") (Long W 92°40' 12"). Es una zona netamente costera que abarca un área aproximada de 1900 Km<sup>2</sup>.

El trayecto del muestreo incluye los siguientes puertos como puntos de referencia: Mazatlán, Sin.; Puerto Vallarta, Jal.; Manzanillo, Col.; Lázaro Cardenas, Mich.; Acapulco, Gro.; Salina Cruz, Oax. Finalizando el muestreo a la altura de la desembocadura del río Huehuetán, Chiapas (Fig.1).

b. Climatología:

De acuerdo a sus características climatológicas, en términos de temperatura, esta zona está limitada por una variación anual de 24°C a 28°C en la parte norte del estado de Sinaloa, en el resto de las costas del Océano Pacífico Mexicano (Jalisco, Colima, Michoacán, Oaxaca y Chiapas) la temperatura predominante es de 26°C a excepción de la región vecina de Acapulco donde se registran temperaturas hasta de 28°C.

La precipitación media para el mes de octubre en las costas de Sinaloa es de 34 mm a 64 mm, para los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca es de 64 mm a 125 mm. (S.A.R.H., 1960)

De mayo a octubre el territorio mexicano queda bajo el influjo de los vientos alisios, vientos del NE de 20-30 Km/hr en Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En los estados de Colima y Sinaloa los vientos van en dirección suroeste y sureste respectivamente.

Las trayectorias ciclónicas disminuyen notoriamente en el mes de octubre (S.A.R.H., 1960)

Antezana (1970), McGowan (1974) y Brinton (1979), han realizado estudios en el Pacífico tropical oriental cuyos resultados en general coinciden en que las fluctuaciones climáticas en esta región son relativamente pequeñas y los gradientes ambientales semi-permanentes.

#### c. Características Oceanográficas:

El área de estudio esta considerada en el Pacífico Oriental, zona que se ve influenciada por las corrientes ecuatoriales, corrientes del Perú y la contracorriente ecuatorial (Wooster y Cronwell, 1958).

Biogeográficamente, en el Pacífico Mexicano se distinguen dos provincias o regiones: La Panamense y la Californiense.



La primera se extiende aproximadamente desde la Latitud N 40°30' hacia los 28°0' de Latitud N frente a la isla de Cedros en Baja California. Se caracteriza por aguas cálidas o tropicales llamadas ecuatoriales. La región o provincia Californiense corresponde a aguas de temperaturas más bajas, del tipo subárticas.

De acuerdo a dichas características el área de estudio se ubica dentro de la provincia Panamense. La fauna costera mexicana pertenece casi en su totalidad a esta.

## MATERIAL Y METODOS

Para este estudio, se llevarón a cabo reconocimientos hidrobiológicos en el mes de octubre de 1985, en el cual se establecieron 38 estaciones para muestreo de agua superficial. La ubicación de las estaciones se determinó tratando de representar el área de estudio y tomando en consideración las características fisiográficas de la zona con el fin de lograr los objetivos del proyecto "Evaluación de Hidrocarburos y Metales Pesados en una zona comprendida entre Mazatlán, Sinaloa y el río Huehuetán, Chiapas" al que pertenece el presente trabajo.

Las estaciones fuerón enumeradas de la 1 a la 38 de norte a sur. Las estaciones pares fuerón muestreadas a 15 Km de la costa y las estaciones nones a 20 Km de la costa, con una distancia entre un transecto y otro de 100 Km. Su ubicación se representa en forma esquemática en la figura 1.

Las coordenadas se detrmínaron sobre un mapa elaborado por la Secretaría de Marina y su posición fué localizada a bordo del buque oceanográfico "El Puma" de la Universidad Nacional Autónoma de México por medio del navegador a satélite (tabla 1).

Las profundidades fuerón localizadas por medio de la ecosonda del buque (Tabla 1).

Los parámetros físicoquímicos medidos fueron: Temperatura, oxígeno disuelto por el método Winckler modificado; pH medido directamente con potenciómetro y salinidad por medio de su conductividad (APHA, 1971). Se utilizaron botellas Niskin en la toma de muestras de agua.

Para la obtención de las muestras de zooplancton se llevaron a cabo arrastres lineales durante tres minutos a una velocidad de tres nudos con red cónica, malla de 250 micras, longitud de 2.8 m y 50 cm de diámetro, provista de un flujómetro calibrado en la parte anterior.

Las muestras se preservaron en formaldehído al 4% y fueron neutralizadas con borato de sodio, ajustando el volumen del líquido a 250 ml para su posterior análisis en el laboratorio.

Para el análisis cuantitativo y cualitativo de los eufáusidos las muestras fueron revizadas de la siguiente manera: De la muestra de 250 ml se extraerón los eufáusidos, posteriormente fueron separados por estadios: larvas, juveniles y adultos. Por sexo: hembras y machos. Y por especies. Para ello, se utilizó un microscopio estereoscópico y un microscopio óptico indispensable para la observación del órgano copulador en los organismos machos.

Para la identificación de los organismos se utilizarón los trabajos de (Boden y Brinton, 1955); (Brinton, 1955).

El total de organismos se transformó a: número de organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada (Tabla 2 y 3 ).

El volúmen de agua filtrada en m<sup>3</sup> se obtuvo mediante la relación:

$$V = \pi r^2 h$$

donde V= volúmen del cilindro filtrado

r= la mitad del diámetro de la boca de la red

h= longitud recorrida, está, se obtiene a partir de las lecturas del flujometro durante los arrastres

(Tabla 4).

La biomasa total fué estimada por volúmen de desplazamiento separando organismos gelatinosos (medusas, sifonóforos, salpas) y no gelatinosos (eufáusidos, quetognatos, copépodos, decapodos, ostracodos, gasteropodos) expresada en ml/1000 m<sup>3</sup> de agua filtrada (tabla 5) Beers, J.R. (1981); Flores Zepeda (1985).

El material ya revizado se encuentra depositado en el departamento de Ecología del Instituto Mexicano del Petroleo.

Los resultados de sistemática y cuantificación fueron ordenados en tablas para facilitar el análisis general y comparativo entre las distintas localidades (Tabla 2, 3 y 6 ).

## ANALISIS ESTADISTICO

Con el objeto de establecer la relación que pudiera existir entre la abundancia y distribución de los eufáusidos con los parámetros fisicoquímicos, se buscó un análisis estadístico que pudiera manifestar claramente la estructura de las muestras.

Analizando los resultados obtenidos tanto en las determinaciones biológicas (que presentaron una distribución limitada y una escasa abundancia) como en las determinaciones fisicoquímicas (que se mantuvieron muy estables en el área de estudio) se decidió utilizar el Análisis de Componentes Principales (PCA) ya que dichas características contribuyen a una mejor interpretación de las muestras analizadas (Margalef, 1969).

El PCA es un programa escrito en Fortran de la serie de programas de la Universidad de Cornell Ecología. Ordiflex (Hugh G. Gauch Jr., 1977) Para llevar a cabo este análisis se utilizaron dos computadoras: una modelo Vax 11/750 y otra personal Sperry 66C para la elaboración de tablas y figuras.

Este análisis estadístico multivariado tiene como objetivo, la ordenación de los principales componentes que determinan la estructura de las muestras de acuerdo a su variabilidad.

La principal función de esta ordenación es que pueda ser usada como una herramienta matemática para reducir la dimensión estructural de los datos, de tal forma que está pueda ser graficada y analizada reconociendo

las similitudes y afinidades del lote analizado (especies y muestras) está, será una ordenación en un solo espacio ya que es definido directamente por las variables que incluye. Un espacio en el que los valores de especies son ejes y las muestras son puntos dentro de este espacio, concebido como un es pacio multidimensional.

Los puntos de la muestra (localizados en el espacio de especies) tienen dos propiedades en general: 1) las muestras con abundancia de especies similares aparecerán cercanas unas a otras y 2) algunas combinaciones de las abundancias de las especies son más frecuentes que otras por lo tanto, la distribución global de las estaciones se concentra en ciertos sitios y direcciones.

El primer eje (x) corresponde a la representación gráfica de la estruc tura máxima de la matriz original, el segundo eje (y) es ordenado ortogonalmente sobre el primero y corresponde al máximo de la estructura remanente y así sucesivamente hasta completar el número de especies o muestras (dimensio nes) que iran en consecuencia teniendo valores de importancia menores, de manera que el primer eje es definido como aquel en el cuál los valores de va rianza de sus elementos se expresan al máximo, el segundo eje extrae el máximo de la varianza remanente. La varianza en un eje de componentes principa les es el "eigenvalor".

Este análisis requiere de una ordenación en las variables a manejar, por lo que se llevarón a cabo algunas transformaciones de los datos originales con el fin de homogeneizar los datos en forma lineal y estos pudieran ser comparables.

La posición geográfica expresada en grados, minutos y segundos fué transformada a millas náuticas.

El número de organismos se transformó a  $\log 10 (n+1)$  con el fin de dar mayor peso a aquellas especies raras.

Debido a que el grupo de organismos a estudiar (eufáusidos) realizan migración nictímeral, es decir, se encuentran en la superficie durante la noche y migran a mayores profundidades en el día, la hora de muestreo fué transformada en fase a un factor en la intensidad lumínica (como una forma indirecta de medir la intensidad lumínica) con el fin de verificar la influencia de esta, en la distribución de las especies encontradas.

Por medio de la relación:  $\text{Sen } (H \times 15) - 90$

donde H= hora de muestreo

(15)-90 constante. Está, es derivada de una ecuación donde se consideran las horas pico del día como cambios en la intensidad lumínica.

6:00 A.M.

12:00 P.M. (considerada máxima intensidad lumínica)

6:00 P.M.

(Ochoa, 1985)

CAPITULO IV

RESULTADOS

- TAXONOMIA
- DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS  
ESPECIES ENCONTRADAS
- ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
- APENDICE (Figuras y tablas de los re-  
sultados obtenidos en el  
análisis biológico y físicoquímico).



CARACTERISTICAS BASICAS PARA LA IDENTIFICACION DE LOS ESTADIOS LARVALES  
Y ADULTOS DE LOS EUFAUSIDOS.

FORMAS LARVALES

Fase Calyptopis:

Dentro de esta etapa existen tres estadios, pero en forma general el caparazón cubre totalmente el torax y parte del abdómen, es posible observar el ojo medio y los rudimentos de los ojos compuestos. El abdómen es mucho más corto que el caparazón. La parte terminal del mismo, que será el telson posee un par de espinas posterolaterales y seis espinas terminales, las cuales suelen ir disminuyendo en longitud hacia el centro (fig.2).

Fase Furcilia:

Comprende de 1 a 7 estadios, el caparazón ya no cubre totalmente los ojos, de hecho, es el caracter básiico para la separación de calyptopis y furcillas, los segmentos del abdómen se observan libres iniciándose el desarrollo de los pléopodos; estos, pueden o no presentarse, o bien tener de 1 a 5 pares según la especie.

El caparazón presenta un proceso particular en su margen anterior el cual es útil para la distinción de las especies. El número de espinas terminales varía también según la especie pudiendo presentarse 7,6,5 ó 4. (Fig. 3a y 3b).

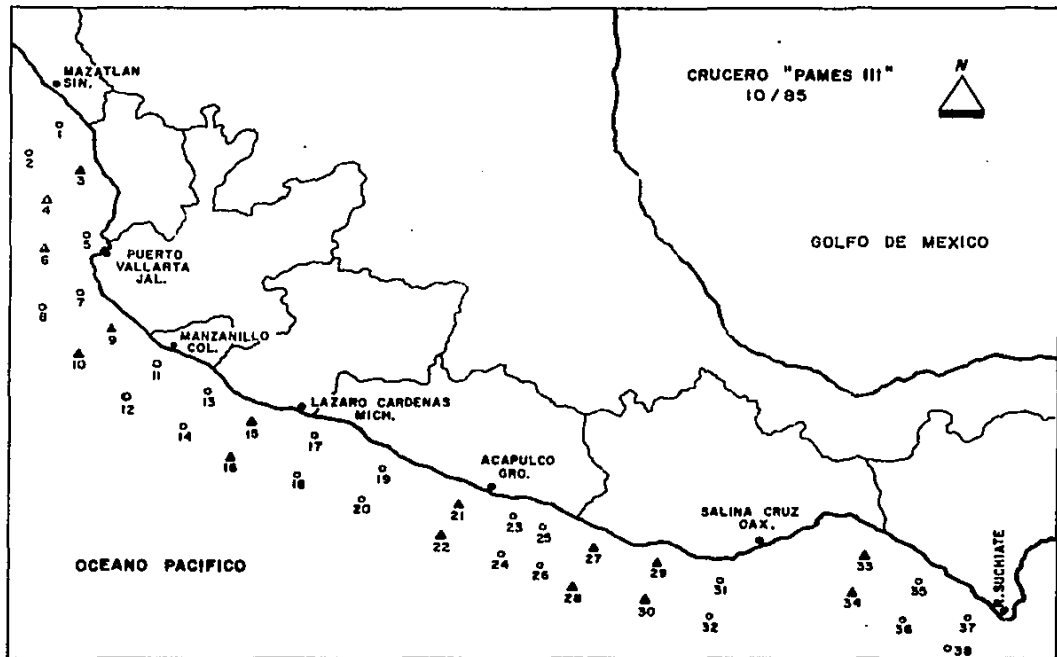


Fig. 1 REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

DIA ○  
NOCHE ▲



Fig. 2 CALYPTOPIS DE Euphausia tamera

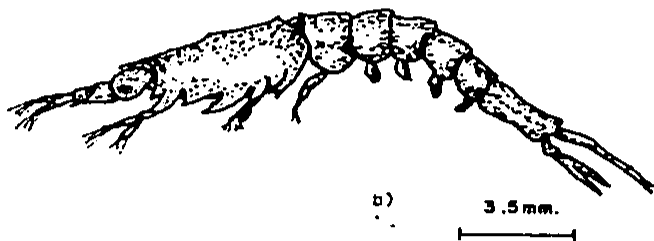
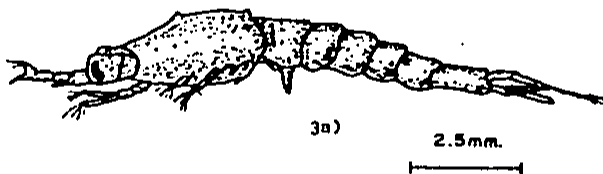


Fig. 3 a) FURCILIA (2.5mm.) b) FURCILIA (3.5mm.)

DE Euphausia tamera

LISTA Y DESCRIPCION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

Como resultado del análisis cualitativo y cuantitativo se encontraron seis especies de eufáusidos:

- 1.- Euphausia tenera (Hansen, 1905)
- 2.- Euphausia similis (G.O. Sars, 1885)
- 3.- Euphausia distinguenda (Hansen, 1911)
- 4.- Nematobranchion flexipes (Ortmann, 1893)
- 5.- Stylocheiron affine (Hansen, 1910)
- 6.- Stylocheiron elongatum (G.O.Sars, 1883)

Se encontraron además dos estadios larvales calyptopis y furcillas y en etapa juvenil organismos de la especie Euphausia distinguenda.

Debido a la variación morfológica que presentan las especies en el curso de su desarrollo y a que no existen suficientes antecedentes bibliográficos en cuanto a los estadios larvales de algunas especies en particular, este estudio no incluye la identificación de los estadios larvales calyptopis y furcillas solo su cuantificación en cada estación.

Las siguientes descripciones de eufáusidos solo resaltan los caracteres con valor taxonómico:

Género Euphausia :

El borde distal del segmento basal de la anténula con una pequeña lamina, este segmento, en algunas especies presenta dimorfismo sexual, princi-

palmente se observa en E. recurva y en E. tenera.

Los ojos son esféricos y sin constricción, el rostro y los ángulos anterolaterales del caparazón varían. Los ocho pares de patas son rudimentarios.

El proceso terminal del órgano copulador presenta en su base un pie del cuál sale un talón de longitud variada. El proceso lateral está armado de una a tres pequeñas espinas.

Hansen (1911), propone cuatro grupos dentro de este género, de acuerdo al número de denticulos presentes en el margen lateral del caparazón así como a la presencia o ausencia de una espina dorsal en el tercero o quinto segmento abdominal.

Euphausia tenera Hansen, 1905 (Fig. 4)

En esta especie se observa un dimorfismo sexual en cuanto a las características de la anténula: en el macho el segmento basal presenta en su margen anterior un discreto proceso aplanado, dispuesto lateralmente (Fig. 5).

Caparazón: Ligeramente aquillado en la región gátrica con un solo denticulo lateral en su punto medio, placa frontal estrecha, rostro corto y agudo, y los segmentos abdominales carecen de espinas dorsales.

Organo copulador: proceso terminal con un diente y una quilla bien desarrollada continuándose en forma recta hasta que se curva en la base, terminando en un peine con cuatro dientes. Haciendo ángulo con los dientes existe un gancho curvo con un pequeño proceso en su margen concavo. El proceso lateral presenta una base fuerte y la parte distal se curva formando un gancho agudo con un diente en su margen convexo (Fig. 6).

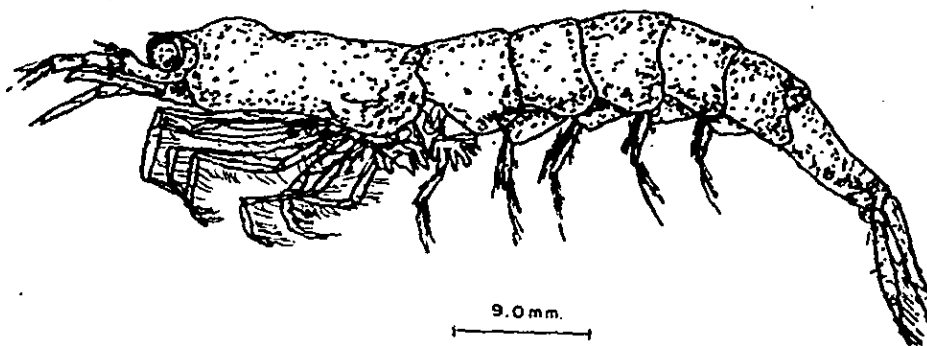


Fig. 4 Euphausia tamera ♀

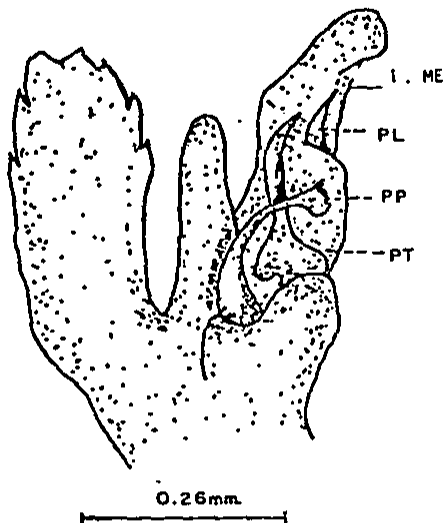


Fig. 6 ORGANO COPULADOR DE Euphausia longirostris



Euphausia similis G.O. Sars 1885 (Fig. 7)

Los ojos son grandes y esféricos.

Anténula: El primer segmento de la primera antena presenta un proceso bifido. El margen dorsolateral del segundo segmento presenta una discreta quilla la cuál termina en un proceso dentado (Fig. 8)

Rostrum: Delgado casi perfectamente horizontal, el cuál alcanza el margen anterior de los ojos.

Caparazón: Con un solo dentículo en el margen lateral. El primero de los tres segmentos abdominales presenta el borde del margen posterior redondeado (Fig. 7a).

Organo copulador: Presenta tres procesos; el proceso proximal en su parte interna es afilado, la parte media es distal abierta y aguda.

El proceso terminal es delgado y termina en un gancho subagudo sobre la base de esta, la parte distal del proceso proximal esta ligeramente expandido formando un pequeño plato el cuál se proyecta en un proceso dirigido hacia atrás con punta curva.

El proceso lateral es un gancho agudo y adherido estrechamente con el lóbulo medio.

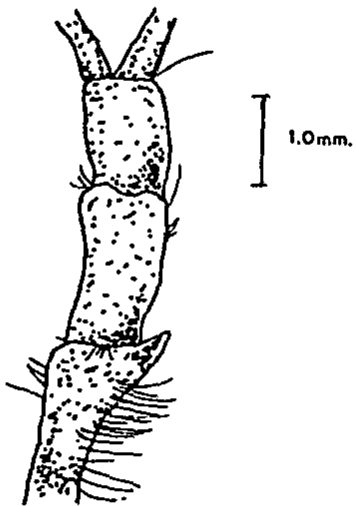


Fig. 8 ANTENULA DE Euphausia similis ♀

Euphausia distinguenda Hansen, 1911 (Fig. 10)

Los ojos son pequeños y esféricos.

Anténula: El segmento basal sin lóbulo o proceso verdadero. Solamente un haz de cerdas plumosas en el ángulo superior externo.

El segundo segmento presenta una proyección en forma de solapa (Fig. 11).

Rostrum: Corto y pobremente definido pero agudo, nunca excede más allá de los ojos.

Caparazón: Con una sola espina en el margen lateral del caparazón, en la región subterminal. El tercer segmento abdominal presenta una espina dorsal.

Órgano copulador: El proceso terminal es laminar, el proceso proximal es ensanchado en su porción media y adelgazándose distalmente. El proceso lateral es delgado y curvo en la parte distal formando un gancho no muy pronunciado con una espina en el margen convexo.

Lóbulo auxiliar con cincinnúiae en su extremo distal y el lóbulo setífero con cerdas plumosas implantadas en su extremo distal (Fig. 12).

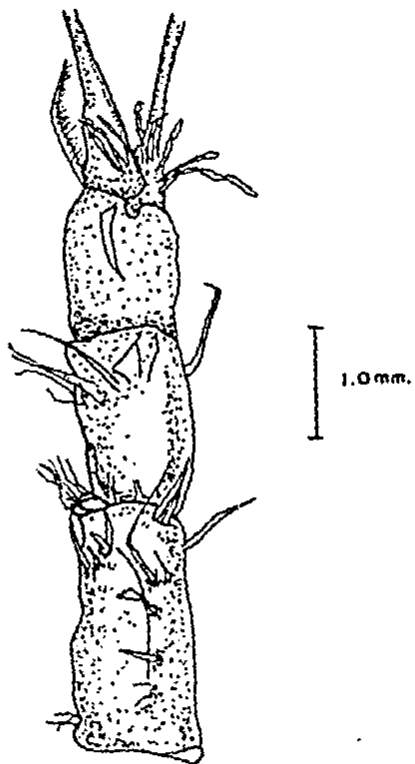


Fig. 11 ANTENULA DE Euphausia distinguenda ♀

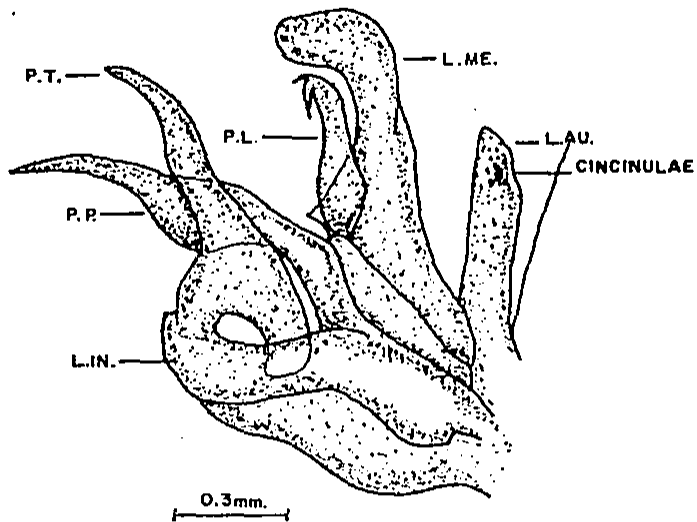


Fig. 12 ORGANO COPULADOR DE Euphausia distinguenda

Nematobranchion flexipes Ortman, 1893 (Fig. 13)

Los ojos son bilobulados, con constricción en la región anterior, el lóbulo superior es más largo y ancho que el inferior y ambos hacen un ángulo con respecto a las anténulas.

Anténula: Primer segmento con un lóbulo en la región distal conspicuo, en la parte lateral externa del lóbulo se implanta una espina que no excede más allá de la mitad del segundo segmento antenular. La región proximal del segundo y tercer segmento es ligeramente estrecho y en la parte distal del segundo segmento con un diente en la región terminal (Fig. 14).

Caparazón: Placa frontal termina en rostrum delgado y comprimido, que se extiende hasta la parte media del lóbulo superior de los ojos.

Sobre el tercer segmento presenta una espina dorsal que no llega a la mitad del cuarto segmento.

El cuarto y quinto segmento abdominal con espina dorsal corta. El sexto segmento abdominal con longitud doble en relación al quinto segmento.

La espina anal es bifida en la hembra, en los machos simple conspicua y marcadamente curva.

Organo copulador: Proceso terminal ensanchado en su base, fuertemente construido en su parte media. La parte distal es globosa y de forma ovoide con una proyección distal corta que sobresale a la parte terminal. El proceso proximal presenta su base curva, volviéndose a curvar fuertemente en su parte media. Este proceso proximal es más largo que el proceso terminal. El lóbulo medio presenta una espina en la parte subterminal esta, está ligeramente curvada (Fig. 15).

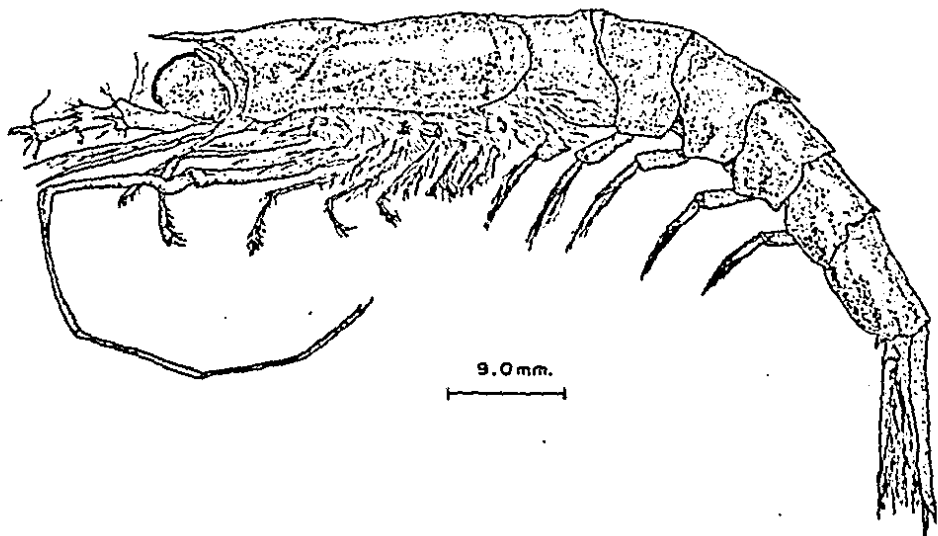
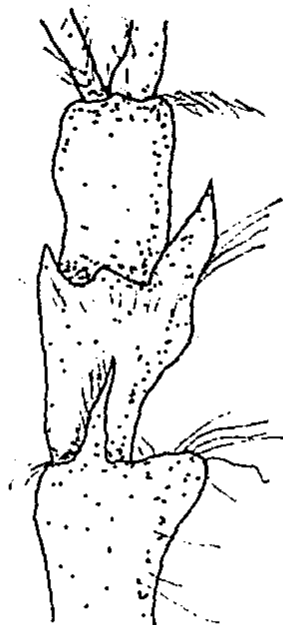


Fig. 13 Nematobrachion flexipes ♀



1.0 mm.

Fig. 14 ANTENULA DE Nematobranchion flexipes ♀



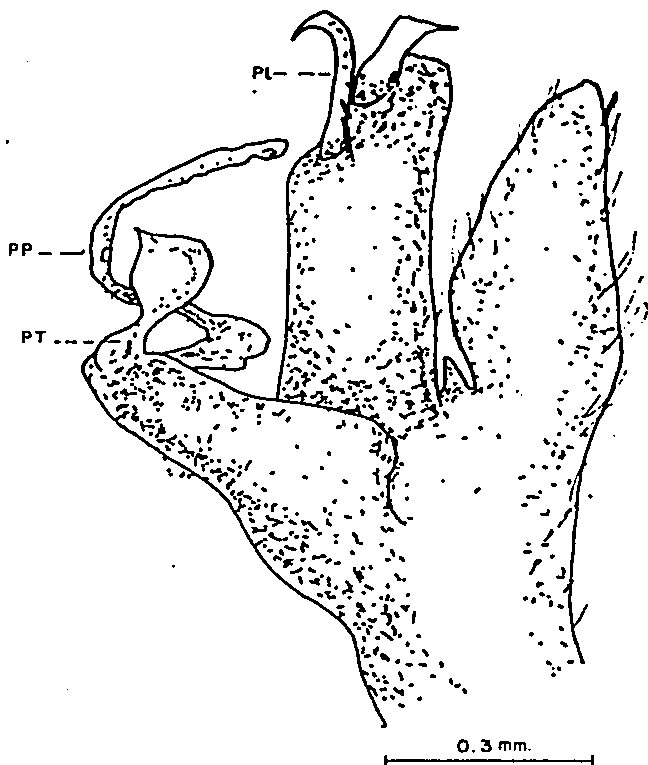


Fig. 15 ORGANO OOPULADOR DE Nematobrachion flexipes

Stylocheiron elongatum G.O. Sars, 1883 (Fig. 16)

Los ojos son alargados y uniformes. La sección superior muestra numerosos y alargados conos cristalinos.

Los conos se observan ligeramente más estrechos en la sección superior que en la inferior.

Anténula: No presenta lóbulos ni procesos.

El cuerpo es muy largo y delgado.

La característica principal de esta especie, es el sexto segmento abdominal, el cual, es tres veces más largo y profundo que los demás.

Los uropodos son tan largos como el telson.

El tercer apéndice torácico es ligeramente menos alargado y más robusto que en otras especies de este mismo género, este apéndice termina en una falsa quela y lleva unas cerdas en la región distal de esta. (Fig. 16a).

Organo copulador: Los procesos proximal y terminal simulan una vela delgada que termina en una punta aguda.

El proceso lateral es largo como el proximal y terminal solo que es bastante ancho y dividido en la punta (Fig. 17).

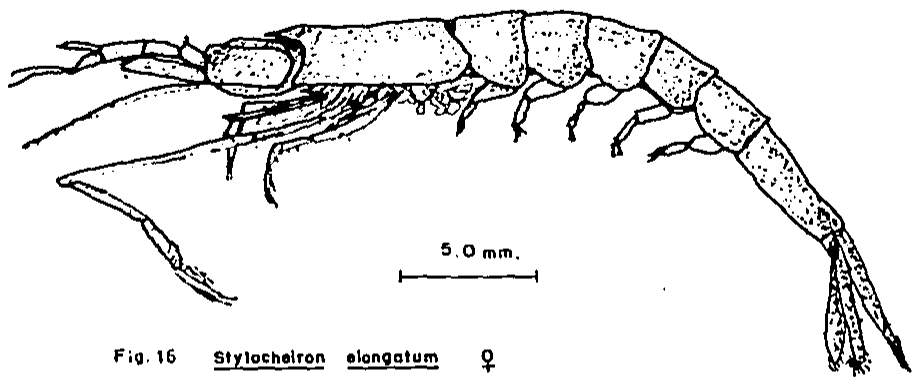
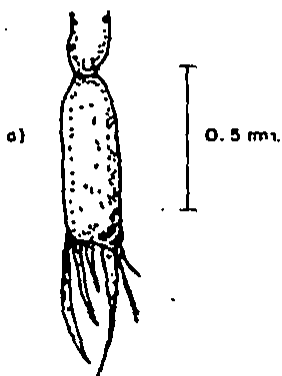
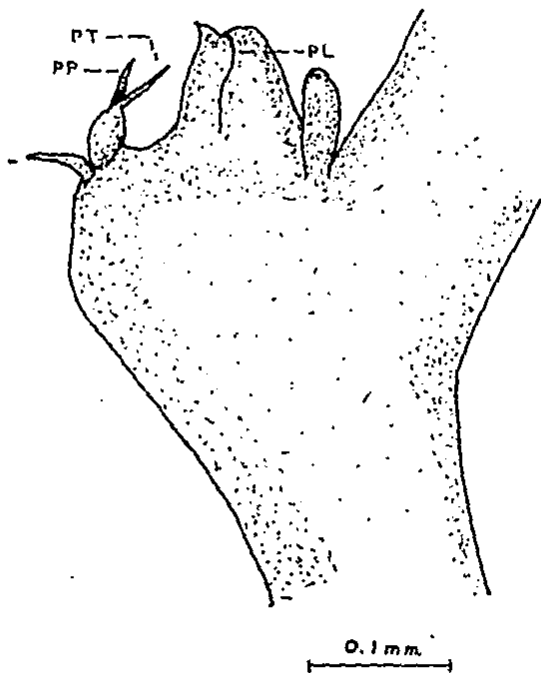


Fig. 16 Stylochelron elongatum ♀



16 a) TERCER PAR DE PEREIPODOS



ORGANO COPULADOR DE Stylocheiron elongatum

Stylochelron affine (Forma ecuatorial) Hansen, 1910  
(Fig. 18).

Ojos: La parte superior es más angosta que la inferior.

La parte superior presenta de cuatro a cinco conos cristalinos conspicuos, raramente seis.

Anténula: Más larga y delgada en la hembra que en el macho.

Los artejos son planos en el macho y cilíndricos en la hembra.

Caparazón: Con una quilla dorsal a la altura de la región gástrica sin denticulos en el margen lateral, el rostrum varía según el sexo; en el macho es corto y robusto, y en la hembra, es delgado y largo.

El tercer par de apéndices torácicos presenta una falsa quilla formada por espinas gruesas en la parte distal del propodito y dactilopodito.  
(Fig. 19a).

Órgano copulador: Los procesos proximal y terminal con sus extremos distal, truncado y dentado. El proceso lateral es delgado y no presenta dientes. El lóbulo auxiliar casi forma parte del lóbulo setífero (Fig. 20).

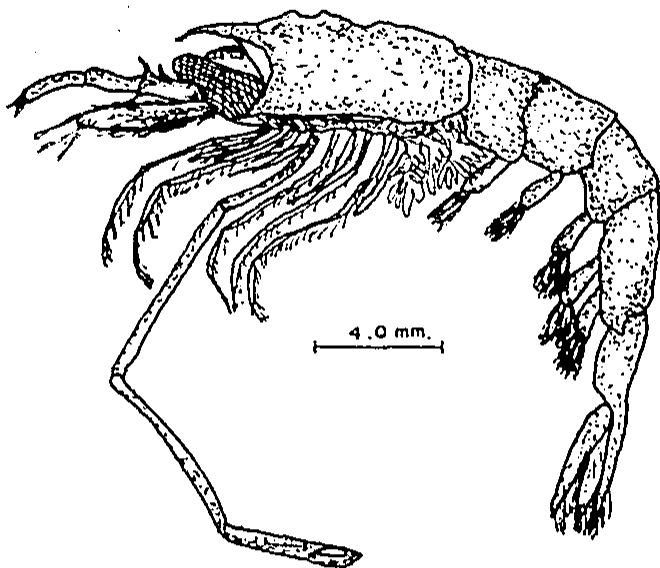


Fig. 18 Stylocheiron affinis ♀ FORMA EQUATORIAL

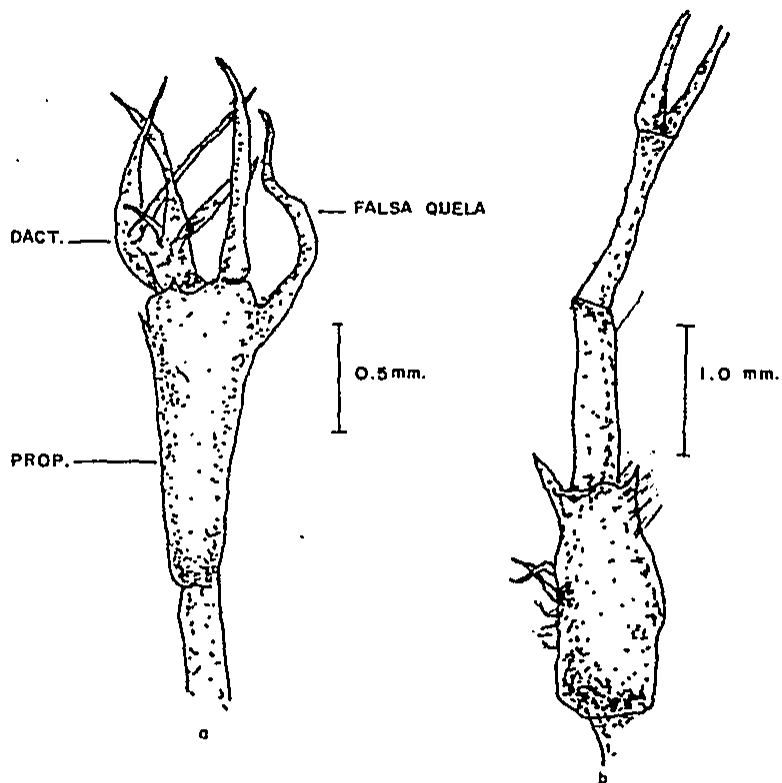


Fig. 19 a) REGION DISTAL DEL TERCER PEREIOPODO,  
b) ANTENULA DE Stylocheiron affine ♀ FORMA ECUATORIAL

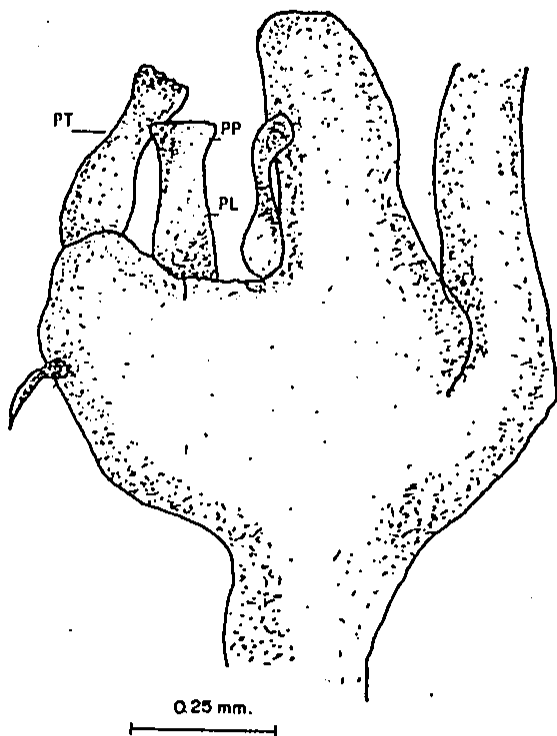


Fig.20    ORGANO COPULADOR DE Stylocheiron affinis  
(FORMA ECUATORIAL)



## DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

(Haciendo referencia a su distribución mundial)

### Euphausia tenera.

Se distribuye en la zona tropical y subtropical del Pacifico, Atlantico e Indico.

En el Pacifico norte muestran gran afinidad por aguas ecuatoriales. Las mayores concentraciones se han encontrado en el Pacifico central a los "30" 25' N y "145" 08' W. Se han encontrado también en el Golfo de California. En el Pacifico sur, al sureste de Australia en los paralelos "20" 29.5' Latitud N y "91" 52.5' longitud W (Brinton, 1979).

Se han encontrado en aguas frias costeras de Ecuador y Perú registrándose temperaturas de 16<sup>o</sup>a 18<sup>o</sup>C y son abundantes en aguas cálidas costeras.

Distribución vertical: Aparece en estaciones muestreadas a profundidades de 300 a 500 m, cerca del límite norte de Baja California.

Capturada en estaciones muestreadas durante la noche, siendo abundantes las formas adultas, de 0-75 m. Las larvas ocurren de la superficie a los 180 m de profundidad.

Sus límites de distribución van de acuerdo con los límites de masas de agua ecuatoriales y aparentemente, están determinados por la tolerancia de temperatura de sus larvas, las cuales ocurren cerca de la superficie. (Brinton, 1962).

Se considera una especie costera; con migración durante el día a una profundidad mayor de 300 m, y alcanza la superficie durante la noche de 0 a 150 m.

Generalmente se encuentra a una profundidad promedio de 200 m aproximadamente.

En algunos de sus estadios de vida migran verticalmente en la noche y probablemente tienen distribución estratificada limitada alrededor del mediodía y medianoche (Mauchline, 1980).

#### Distribución en el área de estudio:

Esta especie se encontró en las estaciones 10, 21, 22 y 28. La estación 10 está ubicada a 15 Km de la bahía de Manzanillo, Col. Frente a las costas de Guerrero se ubican las estaciones 21 y 22 a 15Km y 20 Km respectivamente y la estación 28 a 20 Km.

Las cuatro estaciones fueron muestreadas durante la noche registrándose una temperatura a nivel superficial de 29<sup>o</sup>a 30<sup>o</sup>C. Su abundancia va de 0 a 100 organismos por mil metros cúbico de agua filtrada, presentándose la mayor abundancia en la estación 21 (Fig. 21, tabla 3).

La presencia de esta especie en la zona es característica debido a la ocurrencia de las masas de agua ecuatoriales que tienen una gran influencia en todo el Pacífico Mexicano, así como en el Golfo de California donde esta especie suele capturarse en gran número.

Su abundancia está más relacionada con la hora de muestreo, no hay una relación con la temperatura como pudiera esperarse.

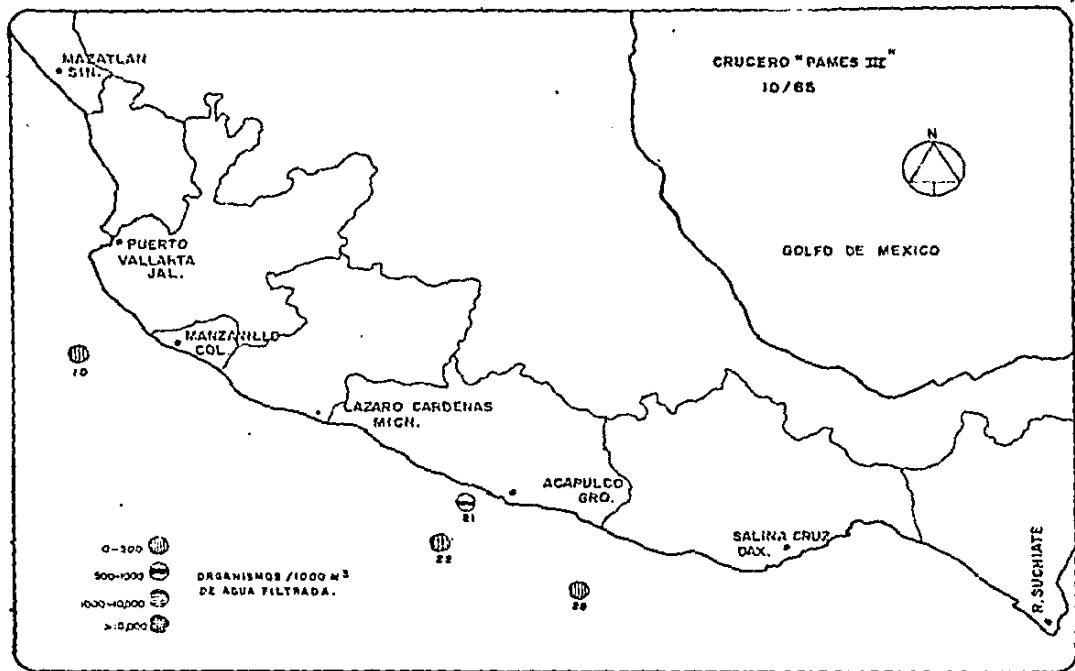


Fig. 21 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE *Euphausia tenera* (HANSEN, 1905)

Euphausia similis.

Se distribuye en aguas ecuatoriales al norte del Pacífico. En la extensión del Kuroshio, cerca del sur del Japón y en aguas Filipinas.

Pacífico sur. Presente en aguas subantárticas, Pacífico medio sur, Nueva Zelanda y aguas del sur de Australia así como al sur y oeste del Cabo Horn (Brinton, 1979).

En el Pacífico Mexicano solo ha sido registrada por Alonso (1969) frente a las costas de Sonora y Sinaloa.

Es una especie costera, que migra durante el día de 300 a 500 m alcanzando la superficie durante la noche, recorriendo aproximadamente de los 100m a 0 m. Suele capturarse a una profundidad promedio de 250 m (Mauchline, 1980).

Distribución en el área de estudio:

Presenta una abundancia bastante baja que va de 0 a 500 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada. Se encontró solamente en tres estaciones 21, 22 y 28 muestreadas durante la noche frente a las costas de Guerrero (Fig. 22, Tabla 3).

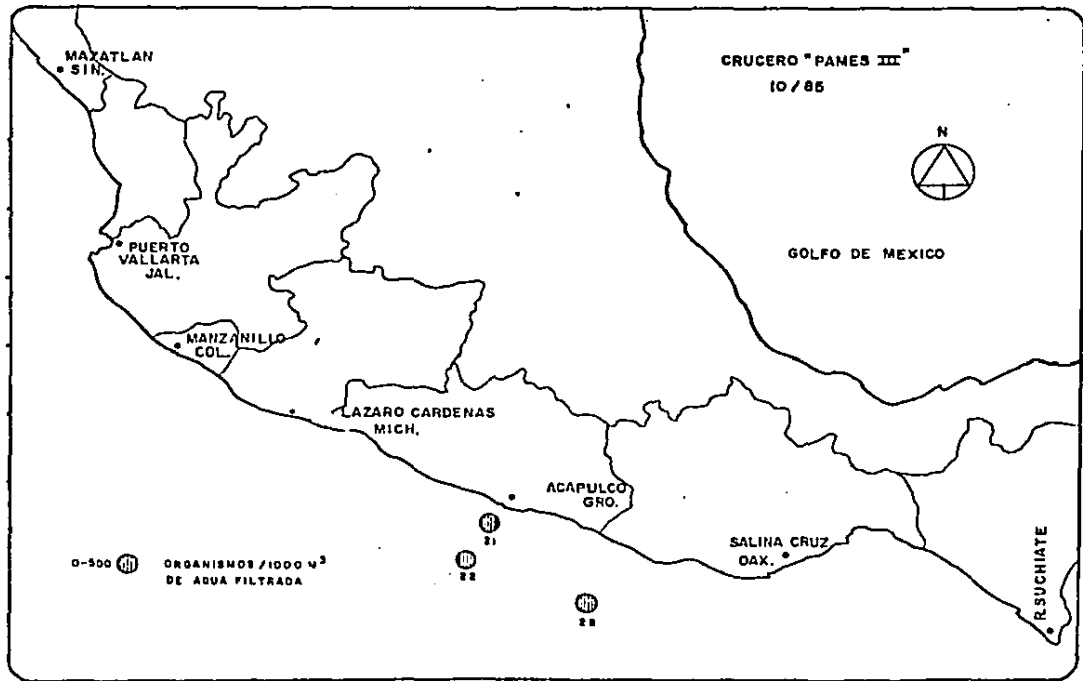


Fig. 22 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE *Euphausia similis* (G.O. SARS, 1885)

Euphausia distinguenda.

Se distribuye ampliamente en el Pacífico Oriental, Golfo de California y Océano Indico. Se considera una especie endémica del Pacífico Oriental tropical, encontrándose una gran abundancia en Baja California en los paralelos de latitud "25" 30.7' N y "119" 44' W. En el sur del Perú entre los paralelos 10" y 25' N. También se ha encontrado en la corriente norte ecuatorial, la contracorriente ecuatorial y la corriente del Perú (Brinton, 1979).

Es una especie costera, con migración diurna recorriendo de 500 m a 1500 m de profundidad. Alcanzando la superficie durante la noche de 100 a 0 m.

La distancia promedio de migración es de 500 m aproximadamente (Mauchli-ne y Fisher, 1969).

Distribución en el área de estudio:

Esta especie fué la más abundante y la que presentó la más amplia distribución en el área de estudio. La talla promedio en longitud fué de 7.0 mm para hembras y machos.

Se encontró en once estaciones muestreadas durante la noche; 09 y 10 ubicadas frente a las costas de Jalisco, 15 y 16 frente a las costas de Michoacán, 21 y 22 frente a las costas de Guerrero, 27, 28 y 30 frente a las costas de Oaxaca, estaciones 33 y 34 frente a las costas del estado de Chiapas.

Se encontró solamente en tres estaciones muestreadas durante el día; estación 17, frente a las costas de Michoacán, y en las estaciones 35 y 38 ubicadas cerca de la desembocadura del río Huehuetán en Chiapas (Fig. 23 tabla 3).

Su abundancia va de 0 a 10,000 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada registrándose la máxima abundancia en las estaciones 22 y 23 y la mínima abundancia en la estación 17. Esta abundancia resultó estar relacionada en forma directa con la hora del muestreo ya que las mínimas abundancias se registrarón en las tres estaciones que fuerón muestreadas durante el día.

Se encontraron organismos en estadio juvenil pertenecientes a esta esta especie en cinco estaciones muestreadas durante el día. Su cuantificación es separada y especificada en la tabla 4 ya que no fué posible determinar el sexo.

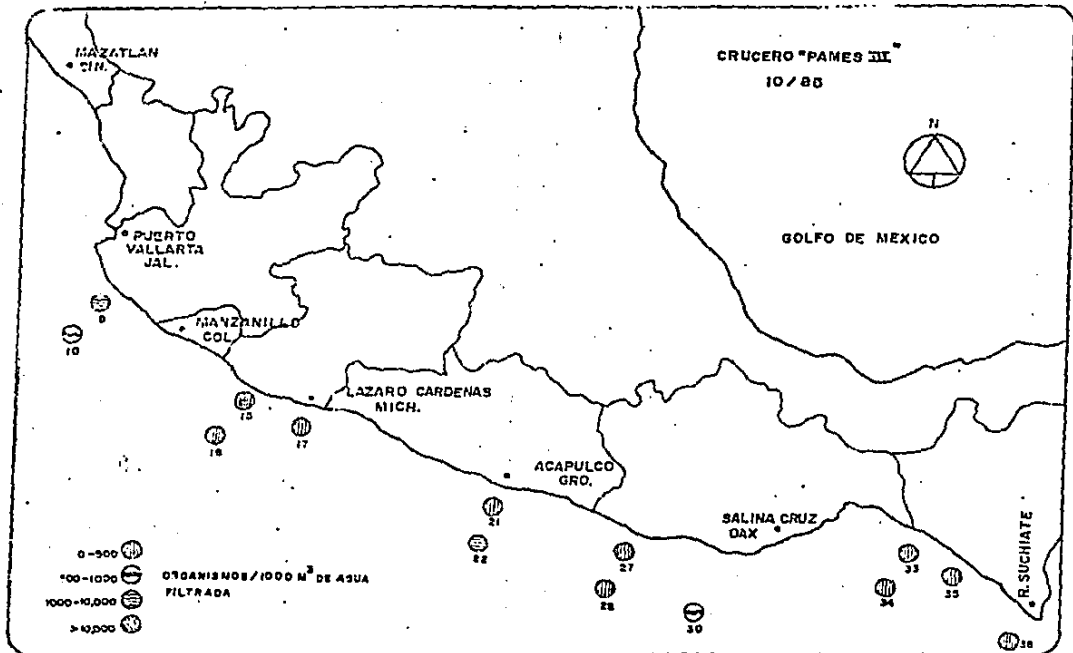


FIG. 23 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE *Euphausia distinguenda* (HANSEN, 1911)



Nematobranchion flexipes .

Presenta una amplia distribución, aunque raramente se captura en gran número. Se localiza en el Pacífico tropical y sub-tropical en los paralelos 4" N. En aguas costeras de Alaska y Columbia Británica.

Es frecuente encontrarla en la corriente de California y parte terminal de esta. En Baja California en los paralelos 20" a 25" N.

Se le localiza también en la frontera norte de la corriente ecuatorial entre los 7" y 13" N y frecuentemente se captura en las aguas centrales del Pacífico Occidental (Brinton, 1962, 1979).

Según (Brinton, 1979) es una especie costera y mesopelágica, que migra durante el día a una profundidad promedio de 400m a 600 m. Durante la noche de 300m a 500 m. Su migración vertical promedio es de 100 m.

Los organismos adultos de Nematobranchion flexipes se encuentran entre los 100 m y 600 m. (raramente se encuentran en la superficie). Las larvas son frecuentes por arriba de los 200 m (Mauchline y Fisher, 1969).

Su distribución se restringe a zonas costeras y plataforma continental.

Distribución en el área de estudio:

Presente en las estaciones 10 frente a las costas de Jalisco, 21, 22 y 28 frente a las costas de Guerrero. Estaciones muestreadas durante la noche. Su abundancia en todas las estaciones va de 0 a 500 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada. Mostrando una distribución limitada. Los organismos capturados presentaron una talla promedio de 9.0 mm tanto hembras como machos. (Fig. 25, tabla 3).

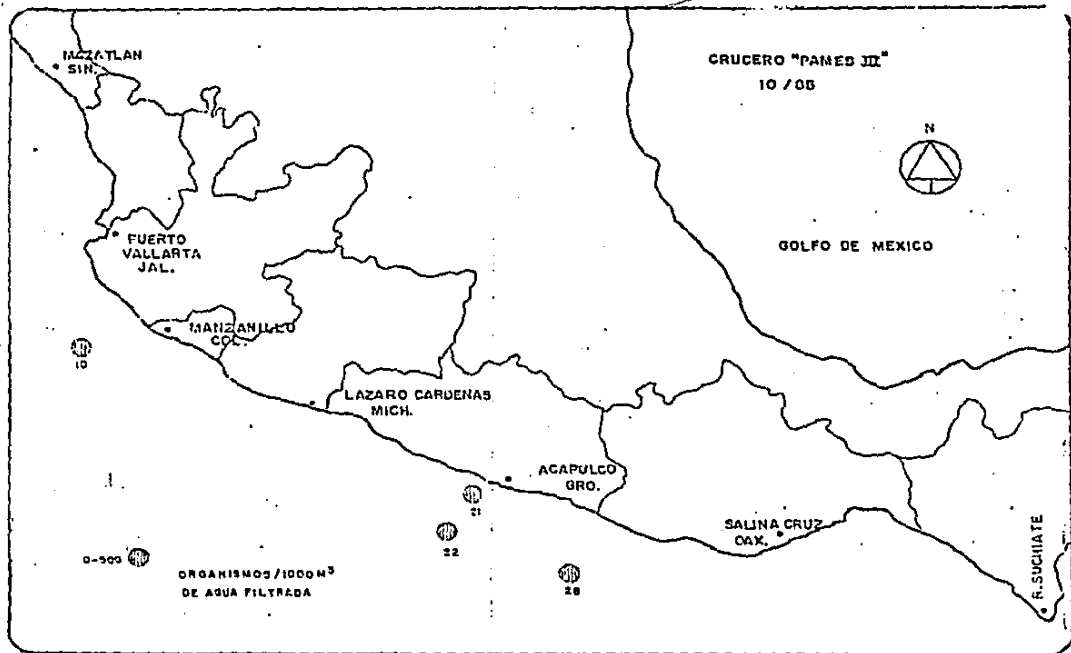


Fig 25 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE Acanthobrachion flexipes (ORTMANN, 1893)

Stylocheiron elongatum

Pacífico norte: Se ha reportado en el sur de California y Baja California, la mayor abundancia se reporta en la Isla de Catalina en los paralelos "33" 10.9'N y "118" 23.2'W.

En el Pacífico Oriental entre los paralelos "34" N y 40.5" N.

Pacífico ecuatorial: Se ha reportado en la gran barrera arrecifal de Australia y al este del Pacífico ecuatorial (Brinton, 1979).

Es una especie mesopelágica, su migración no esta muy bien definida al menos se considera que no es significativa. Se reporta una migración vertical promedio de 100 m, durante la noche alcanza la superficie, durante el día recorre de los 300 m a 500 m (Mauchline, 1980).

Distribución en el área de estudio:

Muestra una distribución y abundancia bastante limitada, con una abundancia que va de 0 a 500 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada. Se encontró solamente en dos estaciones, ambas muestreadas durante la noche, la estación 16 que se encuentra a 20 Km de la costas de Manzanillo y la estación 22 a 20 Km de las costas de Guerrero (Fig. 26, tabla 3).

Los organismos capturados presentaron una talla promedio de 5.0 mm.

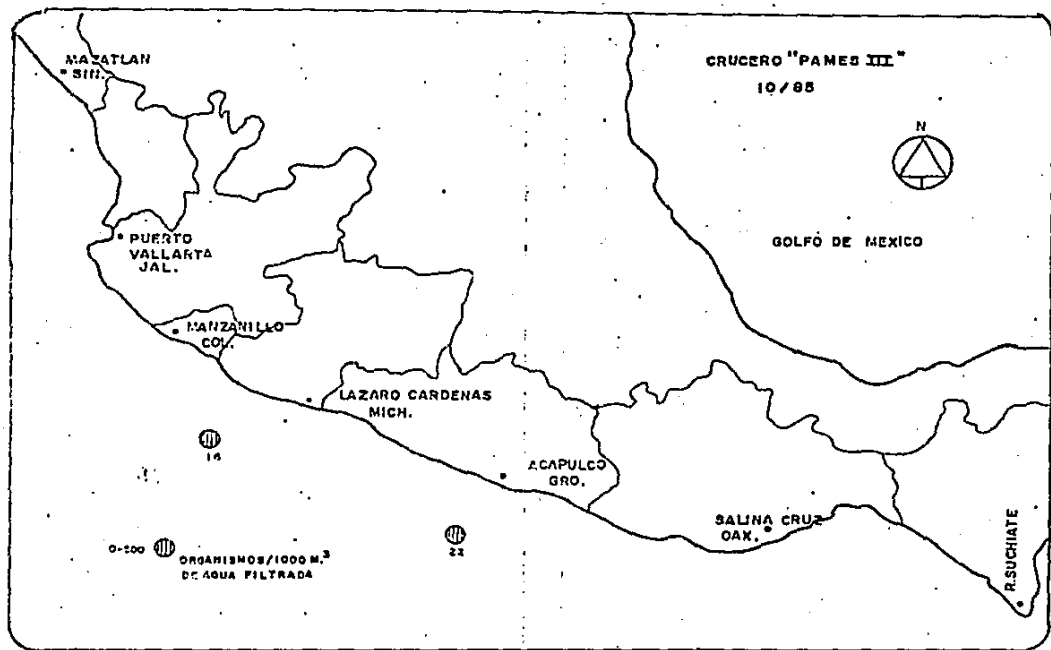


FIG. 26 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE Stylocheiron elongatum (6.0 SARS 1883)

Stylocheiron affine

Pacífico norte: al norte en los paralelos 41° 42' N y 150° 00' W. (noroeste del Pacífico central). Penetra en las aguas neríticas del sur de California y Baja California.

Se ha encontrado en la corriente ecuatorial a los 10° N a lo largo de un anticlinal termal E-W. En el borde norte de la contracorriente ecuatorial (Brinton, 1962, 1979), (Antezana, 1970).

Distribución en el área de estudio:

Se encontró en las estaciones 10 frente a las costas de Jalisco, en la estación 15 frente a las costas de Colima, y en la estación 34 frente a las costas de Oaxaca, muestreadas durante la noche.

En la estación 38 frente a las costas del estado de Chiapas, muestreada durante el día. Su abundancia va de 0 a 500 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada (Fig. 27, tabla 3).

Los organismos capturados presentaron una longitud promedio de 4.0 mm, solo se capturaron organismos hembras en esta especie.

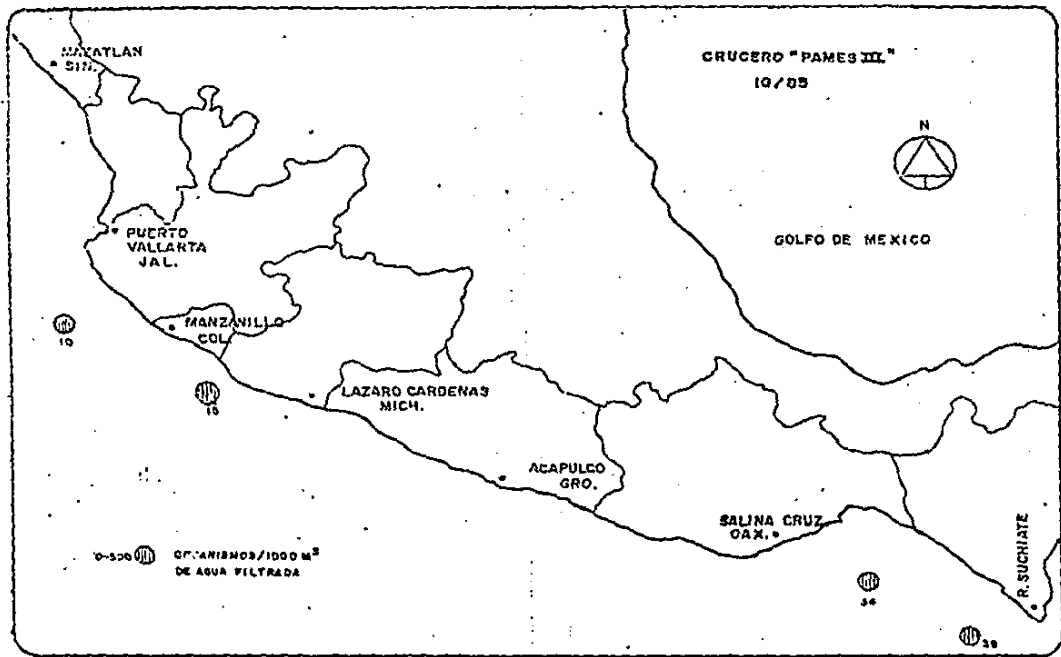


FIG 27 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE Stylochaetron affine, (HANSEN, 1910)

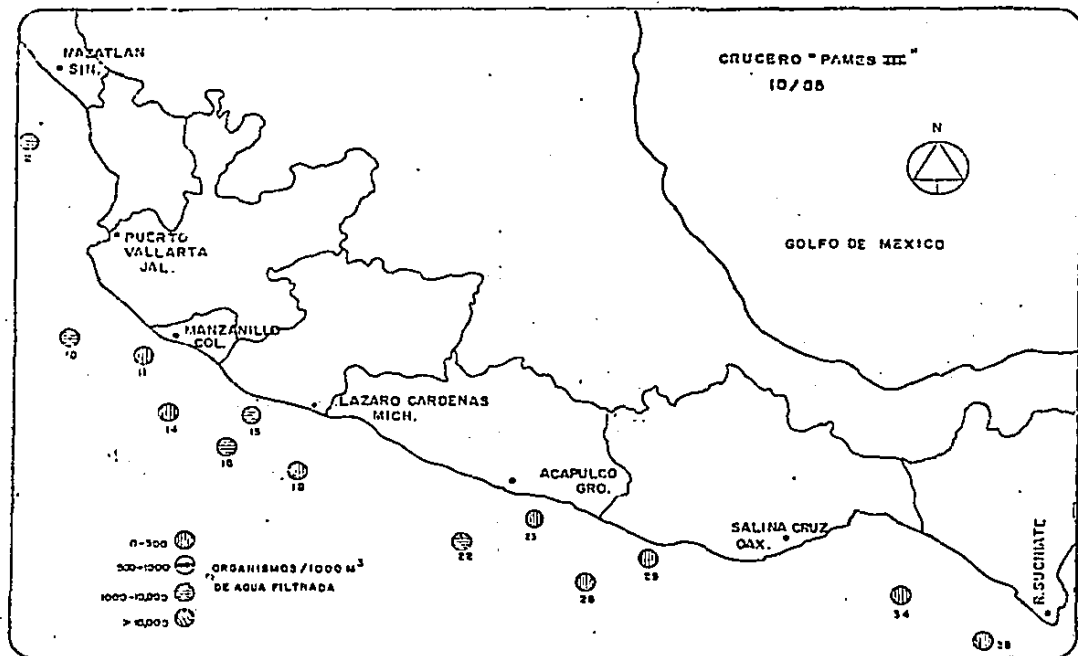


FIG 26 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE LARVAS CALYPTOPSIS

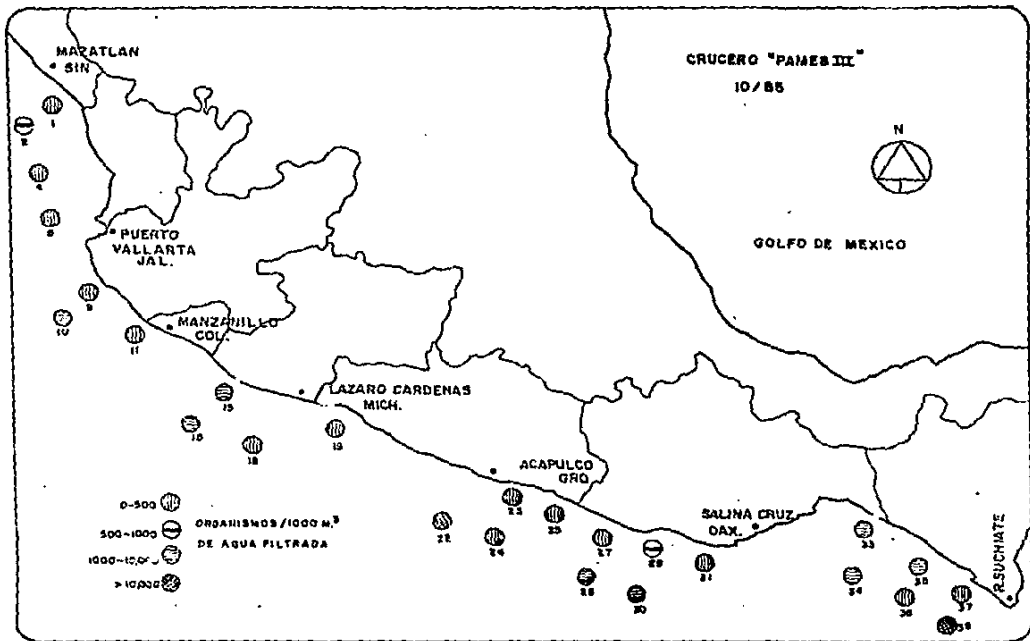


Fig 29 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESTIMADA DE LARVAS FURCILIA



## ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Este análisis se llevó a cabo en tres fases:

- a) Análisis de la variabilidad de los parámetros biológicos
- b) Análisis de la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos
- c) Análisis de la variabilidad de ambos parámetros.

Obteniéndose los resultados de variabilidad expresados como "eigenvalores" para las zonas y las especies.

Se graficarón los dos primeros vectores de variabilidad. En cada una de las gráficas, el eje de las x. Abscisas. Corresponde al vector 1 y el eje de las y Ordenadas. al vector 2.

a) En la figura 35 se observa la distribución de las especies en los dos primeros vectores. En el primer vector (x) representando la máxima variabilidad con un 94.83% se observa una asociación de tres especies: Euphausia similis (1), Stylocheiron affine (2) y Stylocheiron elongatum (3), basada en la abundancia y frecuencia en que se presentaron dichas especies en el área de estudio. Su abundancia va de 0 a 500 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada.

Nematobrachion flexipes (4) y Euphausia tenera (5) se distribuyen en forma aislada en el mismo vector. Su abundancia va de 0 a 1000 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada.

Euphausia distinguenda (6) ubicada sobre el vector 2 (y) donde se expresa la mínima variabilidad con un 4.76%. Esta especie, se encuentra comple-

tamente aislada del resto de las especies debido a su dominancia en el área de estudio que va de 0 a 10,000 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada. Encontrada frente a todos los puertos de referencia a excepción de las costas de Mazatlán, Sin.

La figura 36 muestra la ordenación por estaciones representada por la variabilidad de los dos primeros vectores; 94.83% en el vector 1 y el 4.73% para el vector 2. Delimitándose cinco zonas:

En la zona 1 se muestra una agrupación de 10 estaciones (10,15,16,17,27,28,30,34,35 y 38). Su similitud esta basada en la presencia de Euphausia distinguenda con una abundancia que va de 0 a 1000 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada.

Las estaciones 09 y 33 que representan a la zona 2 y 3 respectivamente cuentan con la presencia de una sola especie Euphausia distinguenda, ambas zonas se encuentran aisladas una de otra sobre el vector 1 debido a la diferencia de abundancias; la estación 2 con una abundancia de 2204 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada y la zona 3 con 68 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada.

La zona 4 representa la estación 21 ubicada frente a las costas de Guerrero, se encuentra sobre el vector 1 en posición opuesta a las tres primeras zonas debido a un incremento en la riqueza de especies; Euphausia distinguenda, E. tenera, E. similis y Nematobrachion flexipes.

La zona 5 representa la estación 22, sobre el vector 2 donde se expresa la mínima variabilidad, estación donde fué encontrada la más alta abundancia de riqueza y especies. Con una abundancia de 4637 organismos por mil metros cúbicos de agua filtrada. Encontrándose cinco especies: Euphausia tenera, E. similis, E. distinguenda, Nematobrachion flexipes y Stylocheiron elongatum.

b) La figura 37 muestra la ordenación de los parámetros fisicoquímicos en el análisis de Componentes Principales obteniéndose en el vector 1 el 98.81% de la variabilidad y el 0.84% para el vector 2.

La posición geográfica (1,1a) y profundidad (2) se muestran en forma aislada en la gráfica, cercanas al eje y, vector 2 donde se presenta la menor variabilidad.

La temperatura y salinidad (3) se encuentran estrechamente asociados, de igual forma se presenta el pH junto al oxígeno disuelto (4).

El factor- luz (5). Hora de muestreo. Se encuentra aunque aislado, más cercano a los cuatro parámetros anteriores sobre el vector 2.

En la figura 38 se observa la ordenación de las estaciones y se delimitan cuatro zonas:

En la zona 1 se encuentran agrupadas las siguientes estaciones: 07,11,12,14,15,16,18,20,21,22,24,27,28,29,30,32. Sobre el vector 2 donde se expresa la mínima variabilidad. Esta zona se caracteriza por la similitud de las estaciones en la posición geográfica, profundidad y hora de muestreo. Esta última parece ser el factor determinante ya que esta zona se caracteriza por estaciones muestreadas durante la noche y algunas durante el ocaso, cuando la intensidad lumínica es nula o casi nula.

La zona 2 representa la mayor agrupación de estaciones: 01,02,03,04, 05,06,08,13,17,19,23,25,26,31,33,34,35,36,38. Su similitud se manifiesta nuevamente en la hora de muestreo; estaciones muestreadas durante el día y algunas al amanecer cuando la intensidad lumínica llega al máximo o simplemente se hace presente.

La zona 3 y 4 representadas por las estaciones 09 y 10 respectivamente, muestreadas durante la noche, entre las 00:10 y 0:55 hrs. Su aislamiento en la gráfica se debe precisamente a la diferencia en la hora de mues-

treo en relación con el resto de las estaciones (tabla 2).

c) En este análisis fueron incluidas tres variables biológicas más: volumen de organismos gelatinosos, no gelatinosos y biomasa total expresada en ml/1000 m<sup>3</sup> de agua filtrada.

En la figura 39 se muestra la ordenación de los parámetros físicoquímicos y biológicos observándose una asociación entre la biomasa total (3), posición geográfica (4,4a) y profundidad (5).

Esta relación manifiesta una cierta tendencia; al aumentar la profundidad disminuye la biomasa.

Los organismos gelatinosos (1) y no gelatinosos (2) se encuentran en forma aislada del resto de los parámetros y ambos en posición opuesta uno del otro

Se presenta una asociación entre temperatura y salinidad; aunado al aumento de la temperatura a lo largo del muestreo, se registra un aumento continuo en la salinidad. Aunque no es muy significativo (tabla 6).

Se observa también una cercanía entre el pH y el oxígeno disuelto.

El factor- luz. Hora de muestreo. (8) se encuentra estrechamente asociado a la presencia y abundancia de todas las especies encontradas en el área de estudio. Distribuidos sobre el eje x, vector 1 donde se expresa la máxima variabilidad.

La figura 40 muestra la ordenación de las estaciones, delimitándose seis zonas. Su similitud esta basada en la posición geográfica, biomasa, profundidad y hora de muestreo. En cada zona hay un factor determinante para la agrupación.

La zona 1 esta representada por dos estaciones; 3 y 4, sobre el vector 1. Esta zona se caracteriza por la predominancia de organismos gelatinosos.

La zona 2, con las estaciones 11 y 32 que se caracteriza por la presencia de organismos gelatinosos y no gelatinosos con frecuencia similar.

La zona 3 representa la mayor agrupación: 02,07,08,09,10,12,13,14,15,16, 18,19,20,21,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,37. Su similitud se basa en la posición geográfica, en la variación que presenta la profundidad, la biomasa y la hora de muestreo.

La zona 4 representa una estación; 22, donde se encontró la mayor riqueza en el área de estudio, sobre el eje y. vector 2, donde se expresa la menor variabilidad.

La zona 5 con siete estaciones: 01,05,06,23,24,25,37. Asociadas por su similitud en la profundidad.

La zona 6 representa a la estación 17, se caracteriza por presentar un patrón similar en la variación en los datos de los siguientes parámetros físico-químicos: posición geográfica, profundidad, organismos gelatinosos, no gelatinosos y hora de muestreo.

El análisis de correlaciones simples combinadas entre los parámetros físico-químicos, biológicos y los "eigenvalores" no presentaron ninguna correlación significativa, las correlaciones más altas se obtuvieron entre las especies debido a su similitud en la abundancia.

## CAPITULO V

### DISCUSION

Dentro del análisis taxonómico de las especies, algunos puntos merecen ser discutidos:

La forma y tamaño del órgano copulador fué el factor determinante para la identificación de las especies, a excepción de Stylocheiron affine, la cuál fué identificada por el resto de las características taxonómicas mencionadas en la bibliografía ya que no se encontraron organismos machos en esta especie, debido probablemente a la abundancia en que se encontraron.

Euphausia tenera presentó todas las características peculiares y la forma típica del órgano copulador presentando además una característica taxonómica que no es mencionada en la bibliografía; en las hembras se observó que la espina anal es bifida, sin embargo esta no es razón para creer que se trate de otra especie ya que algunas otras especies presentan esta característica y no se contempla como un caracter taxonómico importante como en el caso de Nyctiphanes simplex (Hansen, 1911).

La especie dominante en el área de estudio resultó ser Euphausia distinguenda. El análisis biológico refleja que en general la abundancia y distribución de los organismos adultos fué limitada, en cambio, se observó una predominancia de formas larvales, identificadas como calyptopis y furcillas. Estas últimas predominaron en el área de estudio (Fig. 29).

La distribución de los eupáusidos se presentó en "parches", con una tendencia a aparecer en las estaciones más alejadas de la costa, las estaciones pares, como era de esperarse, ya que este grupo de organismos tiende a ser más oceánico que costero.

Particularmente se encontrarón las mayores abundancias y la riqueza más alta frente a las costas de Guerrero. Estaciones 21 y 22 y las mínimas en las estaciones 06, 17 y 36 frente a las costas de Jalisco, Michoacán y Chiapas respectivamente. Cabe mencionar que en dichas zonas no se encontró ninguna peculiaridad en cuanto a los parámetros fisicoquímicos medidos, no estableciendo ninguna relación entre la abundancia y distribución de los organismos con el pH, salinidad, oxígeno disuelto y temperatura.

La abundancia y distribución limitada de los organismos adultos en el área de estudio puede deberse a varios factores:

Es probable que este comportamiento se deba a un cambio en factores bióticos; tanto disponibilidad y calidad de alimento como depredación; interacción de especies. En algunas estaciones 03, 12, 26 y 32 la presencia de algunos depredadores como son sifonóforos, medusas y quetognatos (Sagitta sp.) es considerable, donde el número de formas larvales y adultos es nulo, además se observó una reducción considerable de copépodos.

Los resultados obtenidos en las determinaciones de biomasa total mostraron características propias de la comunidad zooplanctónica, es decir, con una predominancia de organismos no gelatinosos: copépodos, quetognatos, decapodos, ostracodos, gasteropodos y eufáusidos.

Aunque podría parecer que tal situación mostrará una cierta tendencia entre la presencia de organismos depredadores, no es patrón que se cumpla en la mayoría de las estaciones por lo que no puede atribuirse la depredación como un factor limitante en la abundancia y distribución de los eufáusidos.

No existe competitividad entre las especies ya que en algunas estaciones se muestran asociadas: 10, 16, 21, 22 y 28.

En cada una de las estaciones se observa la predominancia de organismos hembras en todas las especies con un total de 541 hembras y 208 machos (tabla 3).

Esta relación se considera usual en este grupo zooplanctónico mostrando una especie de estrategia biológica con el fin de asegurar la supervivencia de la especie.

Algunos organismos no fueron sexados pertenecientes a la especie Euphausia distinguenda debido a que fueron encontrados en estadio juvenil, el cual presenta la mayoría de las características morfológicas del adulto, a excepción de los apéndices que no se encuentran completamente desarrollados, no siendo posible visualizar la presencia del órgano copulador del macho en el primer par de pléopodos.

De acuerdo a la información obtenida de los parámetros fisicoquímicos se hicieron las siguientes observaciones:

La figura 33 y 34 muestran variaciones mínimas en los parámetros (temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto) proporcionando escasa información en cuanto a su relación con la abundancia y distribución de los eufáusidos.

A lo largo de la costa, el comportamiento de dichos parámetros resultó ser muy estable;

Las variaciones en la temperatura van de 28.5°C la mínima a 30.5°C como máxima, con una media de 29.4°C. El coeficiente de variación se mantuvo por debajo del 5% (tabla 6).

Los cambios más significativos registrados fueron en las costas de Sinaloa con una temperatura de 29°C a las costas de Jalisco con 30°C. En el resto del trayecto del crucero se registrarán pequeños aumentos y disminuciones graduales (Fig. 33, tabla 6).

Las temperaturas obtenidas a lo largo del crucero se encuentran registradas por la Secretaría de Marina (1974) como características del Pacífico Mexicano debido a la influencia de ciertas corrientes marinas como son la corriente y contracorriente ecuatorial, a excepción de la Península de



Baja California donde se registran temperaturas más bajas debido a la influencia de la corriente de California.

En la salinidad, se observa un aumento en relación directa con un aumento gradual en la temperatura, con una media de 32.079 o/oo, con una máxima de 36.690 o/oo, un mínimo de 32.079 o/oo y un coeficiente de variación de 14.77 % (Fig. 33).

La salinidad no muestra relación alguna con la presencia y abundancia de los eufáusidos encontrados; la salinidad presenta pocas variaciones en aguas oceánicas por lo que difícilmente se puede limitar la distribución de los organismos en este medio (Sevilla, 1977).

Las concentraciones de oxígeno disuelto se presentaron muy estables con una media de 7.39 ppm y un coeficiente de variación por debajo del 3%. El oxígeno disuelto se encuentra al 98% de saturación de acuerdo a las temperaturas y salinidades registradas por Bialek (1966).

Se observó una homogeneidad en el pH, cuyos valores están considerados como normales (7.8-8.2) para aguas de mar (Topping, 1976). (tabla 6).

Regularmente una zona tan amplia tiende a no ser muy estable debido a que las características hidrográficas son muy variables, sin embargo, parece ser que los resultados coinciden con los antecedentes bibliográficos en cuanto a que en la zona estudiada los cambios climáticos son relativamente pequeños y los gradientes ambientales semipermanentes.

Los investigadores frecuentemente relacionan la abundancia y distribución de los eufáusidos con la temperatura, al respecto se podría precisar que en el presente trabajo no se encuentra tal relación, debido a las mínimas variaciones en este parámetro y a la inconstancia en la abundancia

y distribución de los organismos en el área, pero si es posible afirmar que las temperaturas registradas son propicias para la abundancia de formas larvales y que todas las especies encontradas han sido reportadas bajo estas condiciones de temperatura.

Con el objeto de esclarecer la estructura biológica de cada una de las muestras analizadas se realizó el análisis estadístico "Análisis de Componentes Principales.

La distribución de las especies en los "eigenvalores" nos muestran que no existe asociación ni competitividad entre las especies encontradas, sólo refleja la dominancia de la especie Euphausia distinguenda basada en su abundancia y frecuencia.

La distribución de las estaciones muestra una asociación de puntos con base en la hora de muestreo y de forma secundaria a la abundancia y riqueza, encontrándose las mínimas variabilidades frente a las costas de Guerrero.

Los parámetros fisicoquímicos mostrarán las siguientes relaciones: la temperatura y la salinidad se encuentran asociadas debido a una similitud en la variabilidad de los datos es decir, aunado al aumento gradual en la temperatura se registró un aumento continuo en la salinidad; relación que es frecuentemente encontrada en el medio marino.

El pH y el oxígeno disuelto muestran una asociación debido a la similitud en las mínimas variaciones registradas en el trayecto del muestreo.

La posición geográfica y la profundidad muestran cierta cercanía, en este caso no puede precisarse una relación directa ya que las condiciones hidrográficas en el Pacífico Mexicano son muy irregulares por lo que dicha cercanía pudiera deberse solamente a la similitud en la variabilidad de los datos.

La hora del muestreo no muestra ninguna relación con ninguno de los parámetros físicoquímicos anteriores.

El análisis de la variabilidad de los parámetros físicoquímicos y biológicos permitió aclarar la relación entre ambos: la intensidad lumínica (horá de muestreo) se encontró estrechamente asociado a la distribución y abundancia de todas las especies encontradas en el área de estudio. Esta relación resultó la esperada ya que estos organismos realizan migración nictimeral. En el área de estudio, quince estaciones fueron muestreadas durante la noche, de las cuales once presentaron organismos adultos. Veintitres estaciones fueron muestreadas durante el día obteniéndose organismos adultos solo en tres estaciones y una gran abundancia de formas larvales.

En la zona 1 Fig. 40. Se muestra una agrupación de estaciones basada principalmente en la hora de muestreo ya que estas estaciones fueron muestreadas durante la noche y algunas fueron tomadas durante el ocaso, cuando la intensidad lumínica es nula o casi nula.

En la zona 2. Fig. 40. Se muestra la mayor agrupación de estaciones, su similitud nuevamente esta basada en la hora de muestreo, estaciones que fueron muestreadas durante el día y algunas al amanecer cuando la intensidad lumínica llega al máximo o simplemente se hace presente.

El comportamiento de las especies en el área de estudio indica que la intensidad lumínica influye directamente en la abundancia y distribución de los eufáusidos. Corroborando las teorías genéricas de Mauchline y Fisher (1969):

- En la noche la mayoría de las especies, pero no todos los miembros de una población, ascienden a la superficie por arriba de los 100 m.
- Durante el día son encontrados a niveles más profundos.

El análisis de correlación de Pearson no mostró ninguna relación significativa entre la abundancia y distribución de los eufáusidos con los parámetros fisicoquímicos analizados, debido probablemente al mismo análisis estadístico, es decir, no esclarece en forma precisa las relaciones como el análisis de Componentes Principales.

Finalmente, es preciso mencionar que las especies encontradas en el área de estudio son características de las corrientes: corriente y contracorriente ecuatorial que corren por el Pacífico Mexicano.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

- El factor determinante para la identificación taxonómica de las especies encontradas fué el órgano copulador, localizado en el primer par de pléopodos en el macho.
- El análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras de zooplankton reflejó la presencia de seis especies de eufáusidos: Euphausia distinguenda, E. tenera, E. similis, Nematobranchion flexipes, Stylocheiron elongatum y S. affine. Y dos formas larvales identificadas como calyptopis y furcillias.
- La especie dominante en el área de estudio fué Euphausia distinguenda y dentro de las formas larvales, las furcillias.
- La distribución y abundancia de los organismos adultos resultó muy limitada, observándose predominancia de las formas larvales.
- La distribución de las especies se presentó en "parches" con tendencia a aparecer en las estaciones más alejadas de la costa, debido a que la mayoría de las especies de eufáusidos son de hábitos oceánicos.
- No se muestra asociación ni competitividad entre las especies, ya que existe una inconstancia en la presencia y abundancia de las especies encontradas en toda el área de estudio.

- Los organismos hembras se presentaron en mayor abundancia que los machos; lo cual puede deberse simplemente a una estrategia biológica característica del grupo con el fin de asegurar la supervivencia de la especie.
- La biomasa total de las muestras de zooplancton mostró la dominancia en el área de estudio de organismos no gelatinosos; copépodos, quetognatos, gasterópodos, eufáusidos, ostracodos, etc.
- En algunas estaciones (03, 12 y 26) se observó la presencia de depredadores de eufáusidos y se considera su participación debido a una reducción considerable en el número de copépodos en dichas muestras.
- Sin embargo, tal comportamiento no es un patrón general por lo que el factor depredación no se considera limitante en la abundancia y distribución de los eufáusidos en el área de estudio.
- La mayor abundancia y riqueza de especies se manifestó frente a las costas de Guerrero, no encontrándose relación alguna con ningún parámetro fisicoquímico estimado que pudiera explicar el comportamiento de los organismos en dicha zona.
- Los parámetros fisicoquímicos (temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto) a lo largo del crucero se mostraron semi-estables.
- El análisis estadístico (PCA) resultó adecuado para la interpretación de las características que presentó el área de estudio en el mes de octubre de 1985.

- La distribución de las especies en los "eigenectores" no muestran asociación ni competitividad biológica solo reflejan la dominancia de la especie Euphausia distinguenda.
- La distribución de las estaciones muestra una asociación de puntos basada en la hora de muestreo principalmente. De forma secundaria se manifiestan la abundancia y riqueza de las especies sobresaliendo las costas de Guerrero.
- El análisis de la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos y biológicos mostró claramente el comportamiento de las especies en el área de estudio; la intensidad lumínica influyó en la abundancia y distribución de los eupáusidos.
- Tanto en el análisis de Componentes Principales como el análisis de Correlación de Pearson muestran que no existe relación alguna entre la abundancia y distribución de los eupáusidos con los parámetros fisicoquímicos restantes analizados; pH, temperatura, salinidad y oxígeno disuelto.
- La distribución de las especies encontradas en el área de estudio coincide con los registros obtenidos por Brinton en el Pacífico (1955, 1962 a,b, 1967,1975,1976,1979 y 1981).

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA

- Alonso, T.M.E., 1969. Contribución al Conocimiento de la Taxonomía y Distribución de los Eufáusidos (Pacífico). Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México, D.F. 143 pp.
- Alvaríño, A., 1975. Los Indicadores Plancónicos. Distribución Batimétrica de Algunas Medusas: In: Memorias del Segundo Simposium Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, México: 161-190 p.
- Antezana, T., 1970. Eufáusidos de la Costa de Chile y su Papel en la Economía del Mar. Rev. Biol. Marina 14 (2): 19-27 p.
- APHA, AWWA, WPDF., 1971. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington, D.C. 450 pp.
- Beers, J.R., 1981. Atlas del Zooplácton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplácton Marino. En: H.F. Steedman, Ed. UNESCO 41-133 p.
- Bjalek, E.L., 1966. "Compiler Handbook of Oceanographic Tables", U.S. Naval Oceanographic Office, Washington, D.C. 287-289 p.
- Boden, B.P. y E. Brinton., 1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific Bull Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 6 (8) 287-400



- Brinton, E., 1962a. The Distribution of Pacific Euphausiids Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 8 (2): 51-270.
- 1962b. Variable Factors Affecting The Apparent Range and Estimated Concentration of Euphausiids In the North Pacific. Pacific Science, 16 (4): 374-408.
- 1967. Vertical Migration and Avoidance Capability of Euphausiids in the California Current. Limnology and Oceanography 12 (3): 451-483.
- 1975. Euphausiids of Southeast Asian Waters Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand 1959-1961 Naga Report 4 Part 5: 11-287.
- 1979. Parameters Relating to the Distributions of Planktonic Organisms, Especially Euphausiids in the Eastern Tropical Pacific. Progress in Oceanography 8, 125-189.
- Brinton, E. y Townsend., 1981. Euphausiids in the Gulf of California, The 1957. Cruises Calcofi Rep. 21: 211-236.
- Brinton, E y J.G. Wyllie., 1976. Distributional Atlas of Euphausiids from the Stages off Southern California, 1953 through 1956, Calcofi Atlas No. 24: 1-32.

- Castillejos, D.C., y R.M. Gutiérrez., 1983. Distribución y Abundancia Estacional de Eufáusidos Adultos del Golfo de California (Sur de Isla Tiburón, Son. Hasta Punta Arena, B. C., Sur. Verano 1977- Primavera, 1978. Tesis Licenciatura, UNAM, México, 1-118.
  
- Fager E.M., and McGowan J.A., 1963. Zooplankton Species Groups in the North Pacific Science 140 (3566): 453-460.
  
- Gopalakrishnan, K. 1973. Developmental and Growth Studies of the Euphausiids (Crustacea) Based on Rearing, Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 20: 1-161.
  
- Flores Zepeda, M., 1985. Determinación y Comparación de las Biomásas Totales y Parciales del Zooplancton Obtenido Durante el Crucero Domo III en la Región del Domo de Costa Rica. Facultad de Ciencias. UNAM Tesis Profesional, México. 57 pp.
  
- Hansen, H.J. 1905. Preliminary Report on the Schizopoda Collected by H.S.H. Prince Albert of Monaco durant the Cruise of the Princes Alice in the Year 1904. Bull. Mus. Ocean. Monaco 30: 1-32.
  
- 1911. The Genera and Species of the Order Euphausiacea with and Account of Remarkable Variation Bull. Inst. Ocean. Monaco, 210: 1-54, 18 figs.
  
- 1915. The Crustacea Euphausiacea of the United States Museum. Proc. U.S. Nat. Mus., 48: 59-114, 4 pls.

- Hugh G.G, Jr., 1977. A Flexible Computer Program Four Ordination Techniques Weighted Averages, Polar Ordination Principal Components Analysis, and Reciprocal Averaging Release B. Ecology and Systematics Cornell University Ithaca, New York. 14853. November. 23-31.
- López, C.D., 1981. Taxonomía y Distribución de los Eufáusidos (Crustacea) del Golfo de Tehuantepec Mex. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM México. 135 pp.
- Margalef, R., 1969. Some Concepts Relative to the Organization of Plankton - Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev 5: 257-289.
- Mauchline, J., 1980. The Biology of Mysids and Euphausiids. Advances in Marine Biology. 18: 1-432.
- Mauchline, J., y Fisher, L., 1969. The Biology of Euphausiids. Advances in Marine Biology. Vol. 7, Academic Press, Inc. New York. 1-454.
- McGowan J.A., 1974, Oceanic Biogeography of the Pacific Scripps Inst. Oceanogr. Univ. of the Calif. San Diego California. 25 (3) 3-74.
- Mirota, Y; T. Nemoto y R. Marumo 1984. Larval Development of Euphausia similis (Crustacea, Euphausiacea) in Sagami Bay, Central Japan J. Oceanogr. Soc. of Japan. 40: 57-66.
- Montemayor. López, G., 1984. Identificación, Frecuencia y Distribución de Estadios de Desarrollo de Eufáusidos en la Costa Pacifica de Baja California Norte. Tesis M. en C. Ensenada Baja California, México. Agosto 84-86 86 pp.

- Ochoa V. J., Mayo 1985. Evaluación de la Calidad Ambiental del Arroyo San Francisco, Minatitlán, Ver. Depto. de Ecología. Biblio. Instituto Mexicano del Petroleo. México. 32 pp.
- Roger C., 1975. Les Euphausiaces du Pacifique Equatorial et Sud Tropical Mem ORSTOM No. 71 XXII + 265 pp.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos., 1960 Atlas del Agua de La República Mexicana. Año del XII Congreso Internacional de Grandes Presas. Cincuentenario de la Creación de la Comisión Nacional de Irrigación Procuradora de la SARH. 324 pp.
- Secretaría de Marina., 1978. Temperatura y Salinidad de los Puertos de México en el Océano Pacífico. Dirección General de Oceanografía. México Talleres de la Nación. 85-97.
- Sevilla, Ma. Luisa. 1977. Introducción a la Ecología Marina. Instituto Politécnico Nacional. México. D.F. 217 pp.
- Steidinger, A., y Walker M., 1984. "Marine Plankton Life Cycles Strategies" Chief Bureau of Marine Research Florida Department of Natural Resources St. Petersburg. Florida. 267-297.
- Topping. G., 1976. Sewage and the Sea en Jonhatan, L. (ed), Marine Pollution, Academic Press. Londres. 126-143.

- Wooster, S. y Townsend S., 1958. An Oceanographic Description of the Eastern Tropical Pacific University Of California Press. Berkeley and los Angeles. 324-412.

A P E N D I C E

**FIGURAS Y TABLAS DE LOS RESULTADOS  
FISICOQUIMICOS Y BIOLÓGICOS**

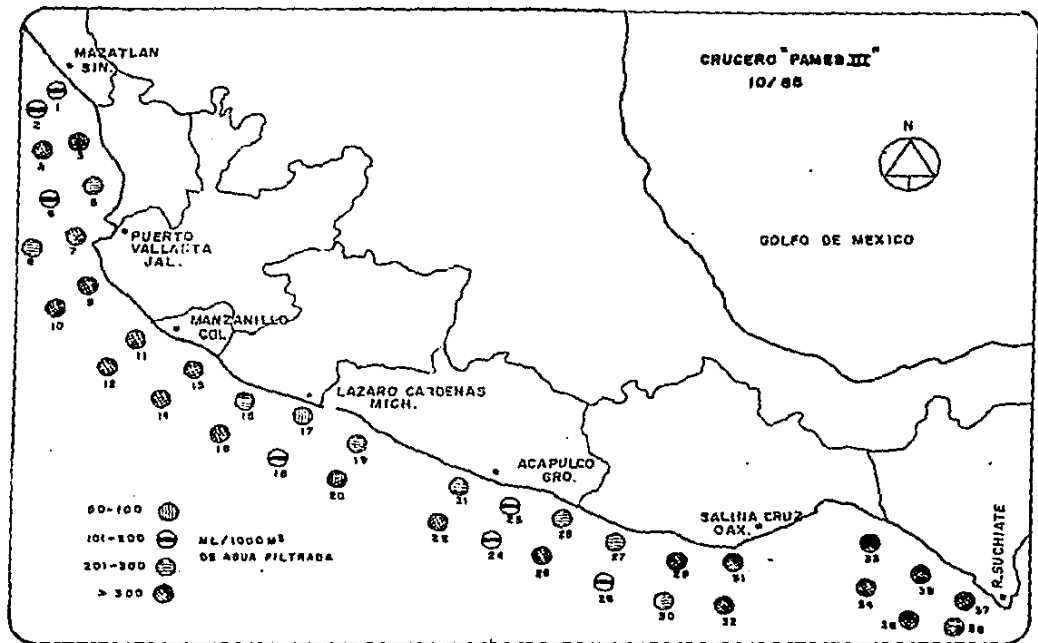


Fig. 30 BIOMASA TOTAL ESTIMADA



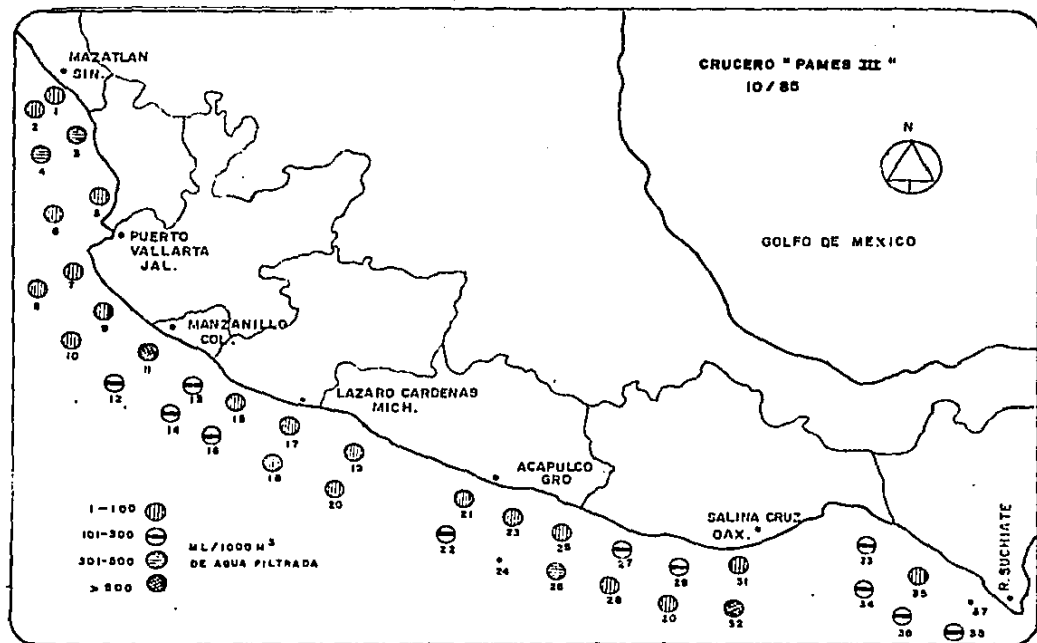


Fig 31 BIOMASA ESTIMADA DE ORGANISMOS GELATINOSOS

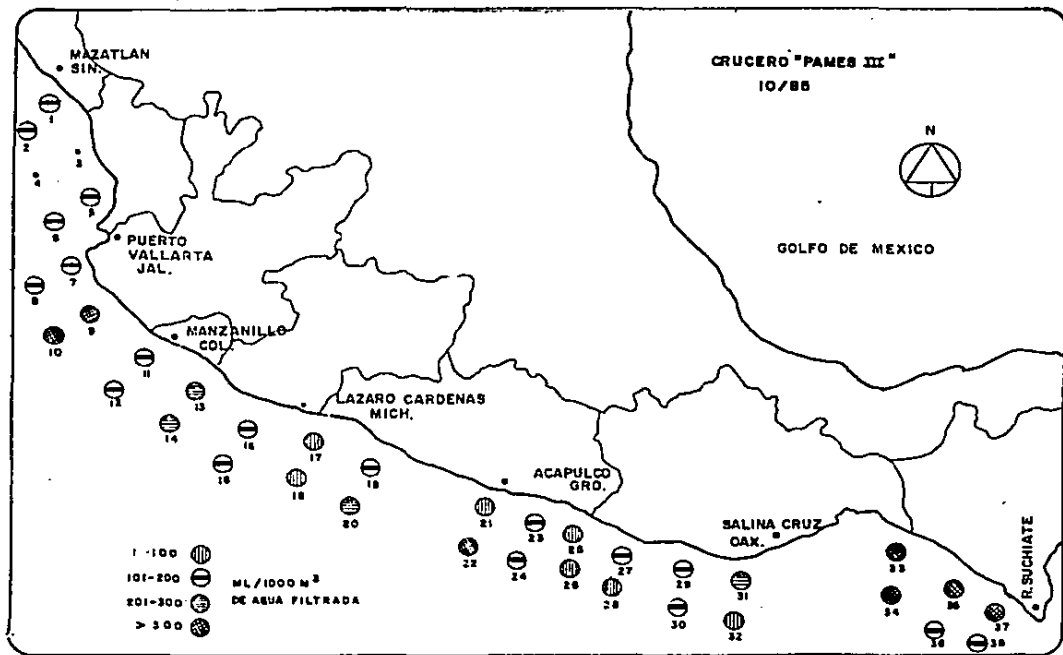
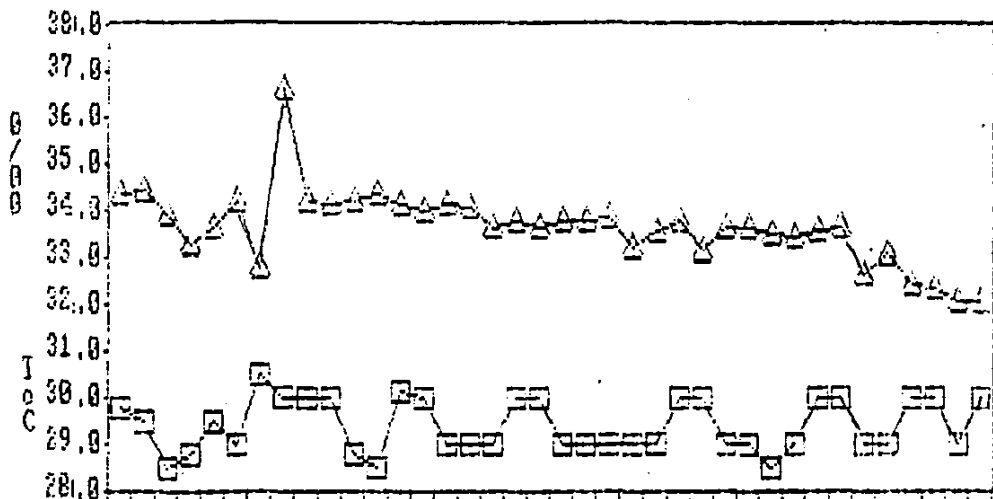


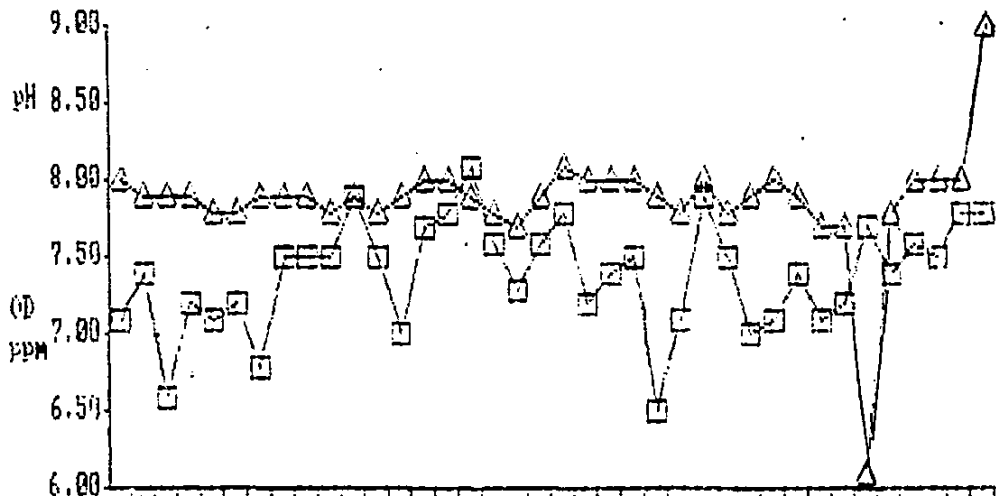
Fig 32 BIOMASA ESTIMADA DE ORGANISMOS NO GELATINOSOS



Estaciones de muestreo (Ordenadas en direccion norte-sur)

Fig. 33 Representacion grafica de los valores obtenidos de temperatura y salinidad. Crucero "Pames III" Octubre 1985.

Temp oC  $\Delta$  Sal o/oo



Estaciones de muestreo (Ordenadas en dirección norte-sur)

Fig. 34 Representación grafica de los valores obtenidos de oxígeno disuelto y pH. Crucero "Pames III" Octubre 1965.

□ Oxígeno ▲ pH

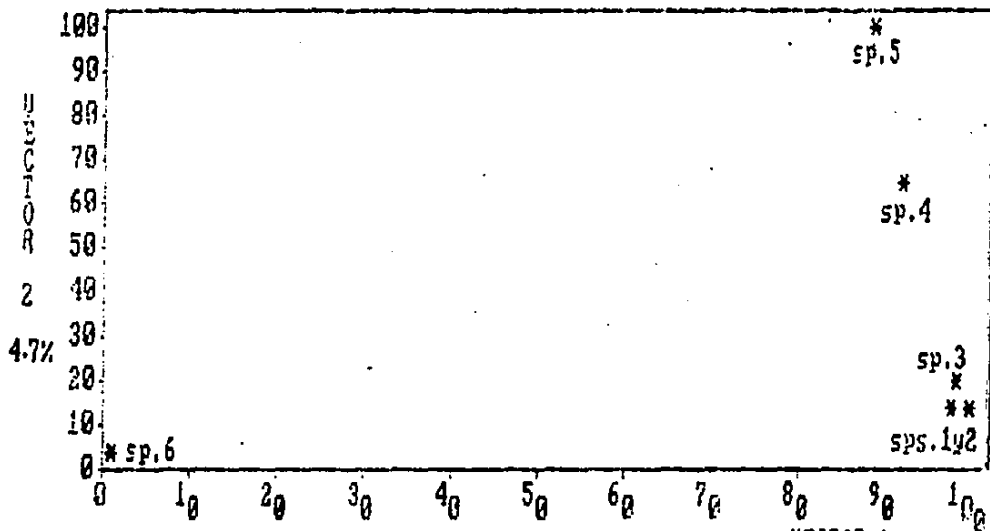
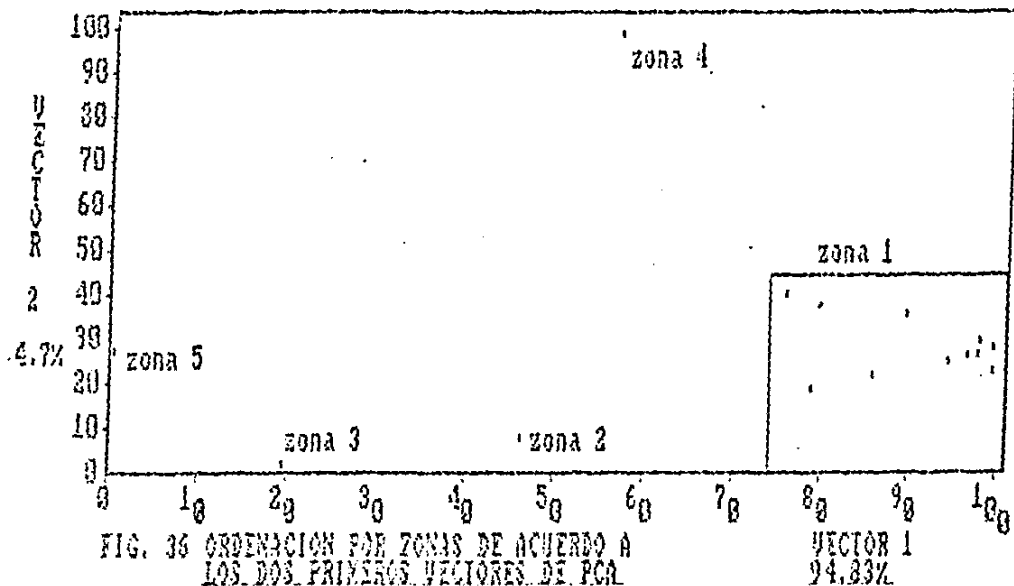


FIG. 35 ORDENACION DE ESPECIES DE ACUERDO A  
LOS DOS PRIMEROS VECTORES DE PCA

VECTOR 1  
94.83%



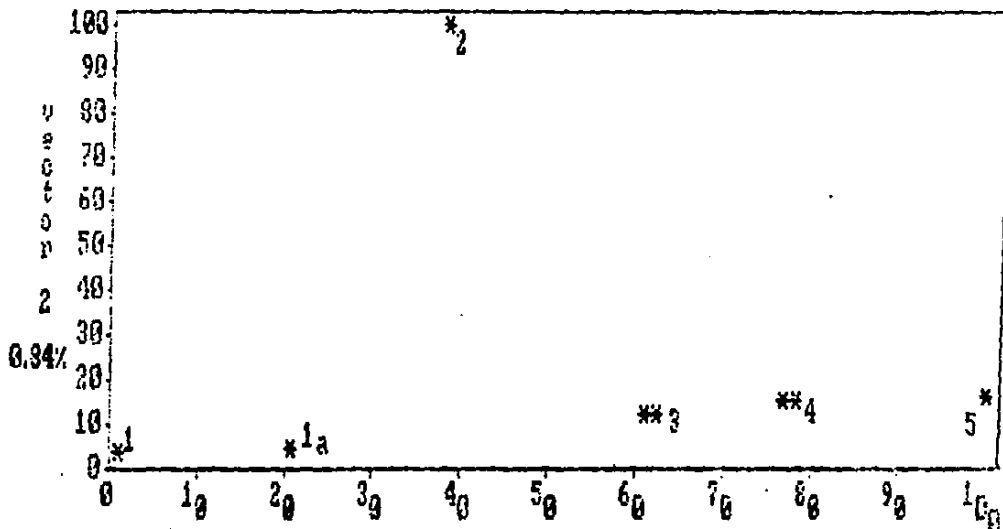


FIG. 37 ORDENACION DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS  
DE ACUERDO A LOS DOS PRIMEROS VECTORES  
DE PCA

vector 1  
98.61%

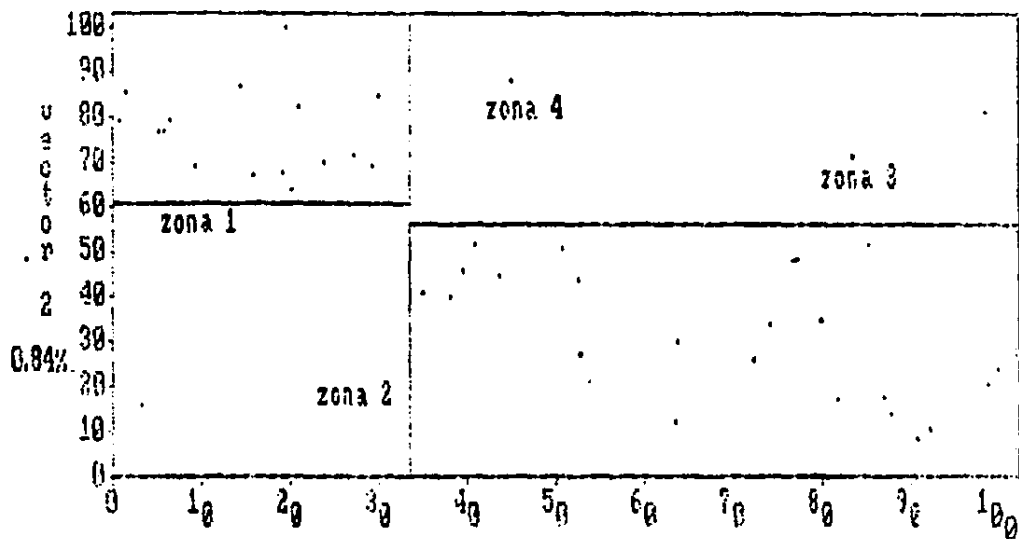


FIG. 38 CORRELACION POR ESTACIONES DE LOS PARAMETROS  
FISICOQUIMICOS DE ACUERDO A LOS DOS PRIMEROS  
VECTORES DE PCA

vector 1  
98.81%



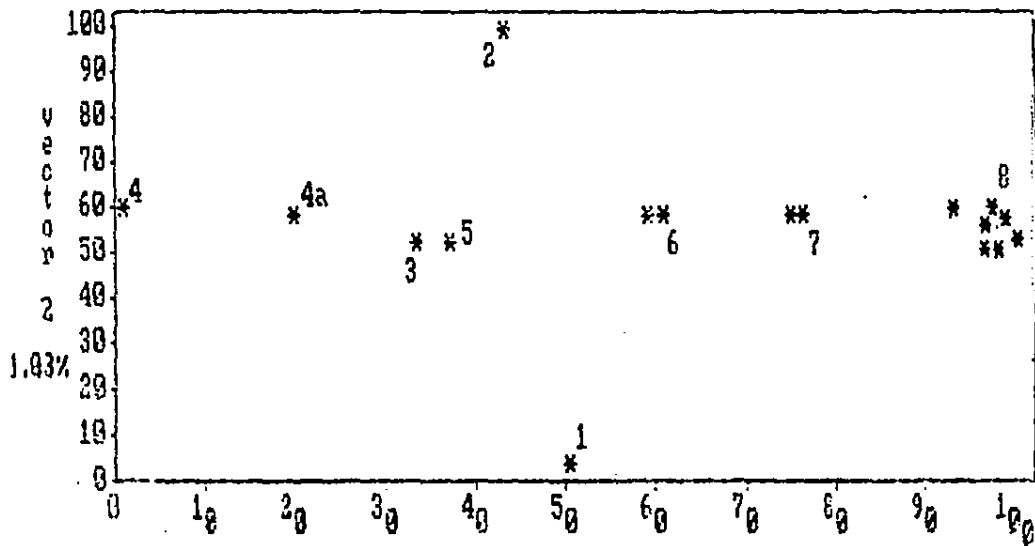


FIG. 39 ORDENACION DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y BIOLÓGICOS DE ACUERDO A LOS DOS PRIMEROS VECTORES DE PCA

vector 1  
96.89%

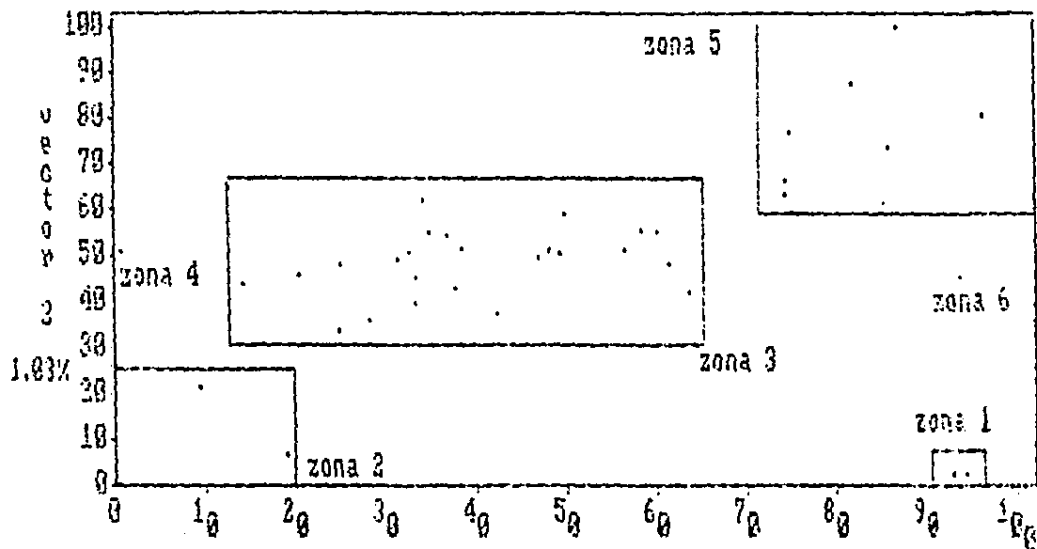


FIG. 40 ORDENACION POR ESTACIONES DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y BIOLÓGICOS DE ACUERDO A LOS DOS PRIMEROS VECTORES DE PCA

vector 1  
96.89%

ESTACION	LATITUD N	LONGITUD W	PROFUNDIDAD (mts.)
01	23° 05' 29"	106° 30' 33"	76.4
02	23° 02' 12"	106° 34' 40"	150.0
03	22° 29' 26"	106° 49' 36"	18.5
04	22° 27' 00"	105° 56' 22"	37.0
05	21° 53' 08"	105° 30' 57"	25.0
06	21° 34' 20"	105° 46' 29"	75.0
07	20° 36' 36"	105° 22' 22"	500.0
08	21° 37' 43"	105° 28' 23"	186.0
09	19° 43' 16"	105° 26' 36"	285.0
10	19° 39' 44"	105° 30' 16"	900.0
11	19° 03' 15"	104° 41' 45"	800.0
12	18° 58' 54"	103° 45' 16"	1300.0
13	18° 37' 03"	103° 49' 19"	160.0
14	18° 37' 19"	103° 55' 15"	1000.0
15	18° 03' 45"	103° 02' 34"	700.0
16	17° 58' 02"	103° 03' 28"	1150.0
17	17° 53' 09"	102° 03' 49"	60.0
18	17° 47' 51"	102° 07' 15"	620.0
19	17° 20' 43"	101° 16' 12"	180.0
20	17° 15' 35"	101° 19' 31"	1075.0
21	16° 55' 34"	100° 24' 51"	800.0
22	16° 51' 34"	100° 27' 22"	1000.0
23	16° 35' 07"	99° 27' 35"	210.0
24	16° 29' 01"	99° 28' 38"	1050.0
25	16° 14' 20"	99° 36' 57"	80.0
26	16° 08' 51"	98° 38' 53"	250.0
27	15° 52' 56"	97° 45' 21"	600.0
28	15° 48' 55"	97° 45' 58"	1500.0
29	15° 38' 09"	96° 47' 53"	1000.0
30	15° 33' 00"	96° 48' 01"	2050.0
31	15° 47' 39"	95° 48' 53"	175.0
32	15° 41' 57"	95° 45' 59"	880.0
33	15° 53' 09"	93° 56' 42"	35.0
34	15° 49' 06"	93° 58' 49"	40.0
35	15° 20' 02"	93° 12' 20"	27.0
36	15° 15' 32"	93° 18' 10"	38.0
37	14° 48' 09"	92° 40' 29"	25.0
38	14° 44' 31"	92° 44' 33"	40.0

**TABLA No. 1 UBICACION GEOGRAFICA Y PROFUNDIDAD  
 DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO  
 CRUCERO "PAMES III" OCTUBRE 1985**

ESTACION	FECHA	HORA	PROF(mls)	ARRASTRE	VOLUMEN FILTRADO DE AGUA /m <sup>3</sup>
01	10/X/85	16:10	75.4	DIURNO	60.43
02	10/X/85	17:05	150	DIURNO	89.33
03	10/X/85	22:49	18.5	DIURNO	60.56
04	10/X/85	23:50	37	NOCTURNO	88.33
06	11/X/85	05:18	29	DIURNO	62.00
06	11/X/85	04:20	75	NOCTURNO	100.48
07	11/X/85	13:55	500	DIURNO	57.31
08	11/X/85	12:43	186	DIURNO	43.87
09	12/X/85	00:10	285	NOCTURNO	53.99
10	12/X/85	00:55	900	NOCTURNO	52.51
11	12/X/85	07:15	600	DIURNO	46.33
12	12/X/85	06:05	300	DIURNO	45.98
13	12/X/85	16:03	160	DIURNO	45.77
14	12/X/85	16:55	1000	DIURNO	39.85
15	12/X/85	23:53	700	NOCTURNO	60:21
16	12/X/85	22:29	1150	NOCTURNO	50:39
17	13/X/85	09:58	160	DIURNO	107.39
18	13/X/85	10:42	620	DIURNO	71.76
19	13/X/85	16:50	180	DIURNO	55.12
20	13/X/85	17:30	1075	DIURNO	44.32
21	13/X/85	23:58	600	NOCTURNO	48.75
22	13/X/85	22:47	1000	NOCTURNO	68.79
23	14/X/85	09:29	210	DIURNO	43.29
24	14/X/85	09:08	1050	DIURNO	51.14
25	14/X/85	16:09	80	DIURNO	44.37
26	14/X/85	15:05	250	DIURNO	38.24
27	14/X/85	22:34	600	NOCTURNO	70.62
28	14/X/85	21:24	1800	NOCTURNO	59.12
29	15/X/85	05:22	1000	NOCTURNO	56.95
30	15/X/85	03:50	2050	NOCTURNO	61.32
31	15/X/85	12:54	175	DIURNO	31.09
32	15/X/85	11:45	580	DIURNO	43.53
33	16/X/85	05:10	35	NOCTURNO	58.46
34	16/X/85	04:03	40	NOCTURNO	55.80
35	16/X/85	12:20	27	DIURNO	44.30
36	16/X/85	11:20	38	DIURNO	69.31
37	16/X/85	17:55	25	DIURNO	49.80
38	16/X/85	16:55	40	DIURNO	44.17

TABLA No. 2 CARACTERISTICAS DEL ARRASTRE DE ZOOPLANCTON  
CRUCERO "PANES III" OCTUBRE 1985

## CRUCERO "PAMES III" OCTUBRE 1985

ESPECIE ESTACION	<i>Euphausia tonera</i>				<i>Euphausia similis</i>				<i>Euphausia distinguenda</i>				<i>Nematobrachion flexipes</i>				<i>Stylocheiron elongatum</i>				<i>Stylocheiron affine</i>			
	♂	♀	R	E	♂	♀	R	E	♂	♀	R	E	♂	♀	R	E	♂	♀	R	E	♂	♀	R	E
01																								
02																								
03																								
04																								
05																								
06																								
07																								
08																								
09																								
10	2	10	12	228					101	18	119	2204												
11									22	10	32	609	-	1	1	19					-	1	1	19
12																								
13																								
14																								
15									3	0	3	50												
16									9	0	9	179					1	5	6	119			1	17
17									-	1	1	9												
18																								
19																								
20																								
21	12	31	43	882	2		2	41	13	47	60	1231	10	12	22	451								
22	10	7	17	247	-	6	6	87	17	302	319	4637	3	13	16	233	1	6	7	102				
23																								
24																								
25																								
26																								
27									-	1	1	14												
28	-	3	3	51	-	1	1	17	1	9	10	169	1	7	8	135								
29																								
30									-	31	31	505												
31																								
32																								
33									-	4	4	68												
34									-	7	7	125												
35									-	3	3	68												
36																								
37																								
38									-	1	1	23												

TABLA No. 3 ABUNDANCIA REAL Y ESTIMADA EN ORGS/1000 m<sup>3</sup> DE AGUA FILTRADA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

CRUCERO "PAMES III"

OCTUBRE 1985

ESTACION	Estadios Larvales		Calyptra		Furcilia		Juveniles de E. distinguenda	
	R	E	R	E	R	E	R	E
01					4	68		
02	480	3373	58	649				
03								
04			6	68				
05								
06			7	60				
07								
08								
09			33	61				
10	108	2057	93	1809				
11	11	228	4	83				
12								
13								
14	100	2509						
15	73	1212	243	4036				
16	197	3909	367	7680	6	159		
17								
18	14	199	2	28				
19			2	153				
20								
21								
22	128	1861	4054	58933	140	2039		
23	2	46	1	23				
24			3	58				
25			4	90				
26								
27			5	71				
28	6	101	71	1201	9	91		
29	2	35	34	597				
30			208	3282	3	48		
31			7	229				
32								
33			72	1232	250	4276		
34	4	71	248	4454				
35			2240	5077				
36			1	14				
37			15	301				
38	11	249	1778	4020	2	45		

TABLA N.º 4 ABUNDANCIA REAL Y ESTIMADA DE OROS/  
1000 m<sup>3</sup> DE AGUA FILTRADA DE TRES ESTADIOS  
LARVALES ENCONTRADOS

ESTACION	ORGS. GELAT. ( ml )	NO GELAT. ( ml )	TOTAL ( ml )
01	16	132	148
02	34	123	157
03	330	0	330
04	339	0	339
05	8	242	250
06	2	150	152
07	52	261	313
08	68	182	250
09	83	296	379
10	65	247	312
11	993	103	1096
12	272	108	380
13	153	218	371
14	125	225	350
15	66	166	232
16	159	198	357
17	46	37	83
18	42	69	111
19	72	181	253
20	90	225	315
21	82	205	287
22	174	443	617
23	11	148	159
24	0	137	137
25	5	270	275
26	340	52	392
27	155	127	282
28	88	84	169
29	281	140	421
30	65	163	228
31	96	225	321
32	1378	23	1401
33	137	1187	1324
34	143	357	500
35	90	474	564
36	173	144	317
37	181	602	783
38	187	452	639

TABLA No. 5 BIOMASA ESTIMADA POR VOLUMEN DE DESPLAZAMIENTO EN ML/1000m<sup>3</sup> DE AGUA FILTRADA  
CRUZ "PAMES III" OCTUBRE 1985

ESTACION	FECHA	HORA	TEMP. (°C)	SALINIDAD (o/oo)	OXIGENO (ppm)	PH
01	10/1/85	16:10	29.8	34.399	7.10	8.0
02	10/1/85	17:05	29.5	34.481	7.40	7.9
03	10/1/85	22:49	28.5	33.344	6.80	7.9
04	10/1/85	23:50	28.8	33.693	7.20	7.9
05	11/1/85	05:18	29.5	34.265	7.10	7.8
06	11/1/85	04:20	29.0	34.234	7.20	7.8
07	11/1/85	13:55	30.5	32.822	6.80	7.9
08	11/1/85	12:43	30.0	36.690	7.50	7.9
09	12/1/85	00:10	30.0	34.234	7.50	7.9
10	12/1/85	00:55	30.0	34.210	7.50	7.8
11	12/1/85	07:15	29.8	34.265	7.50	7.9
12	12/1/85	06:05	28.5	34.371	7.50	7.8
13	12/1/85	16:03	30.2	34.175	7.00	7.9
14	12/1/85	16:55	30.0	34.014	7.70	8.0
15	12/1/85	23:53	29.0	34.214	7.80	8.0
16	12/1/85	22:29	29.0	34.108	8.10	7.9
17	13/1/85	09:58	29.0	33.693	7.60	7.8
18	13/1/85	10:42	30.0	33.799	7.30	7.7
19	13/1/85	16:50	30.0	33.705	7.60	7.9
20	13/1/85	17:30	29.0	33.822	7.80	8.1
21	13/1/85	23:58	29.0	33.818	7.20	8.0
22	13/1/85	22:47	29.0	33.869	7.40	8.0
23	14/1/85	09:29	29.0	33.228	7.50	8.0
24	14/1/85	08:03	30.0	33.628	6.50	7.9
25	14/1/85	16:09	30.0	33.803	7.10	7.8
26	14/1/85	15:06	30.0	33.181	7.90	8.0
27	14/1/85	22:34	29.0	33.650	7.50	7.8
28	14/1/85	21:24	29.0	33.681	7.00	7.9
29	15/1/85	05:22	28.5	33.529	7.10	8.0
30	15/1/85	03:50	30.0	33.458	7.40	7.9
31	15/1/85	12:34	30.0	33.585	7.10	7.7
32	15/1/85	11:45	30.0	33.709	7.20	7.7
33	16/1/85	05:10	29.0	32.863	7.70	8.1
34	16/1/85	04:05	29.0	33.091	7.40	7.8
35	16/1/85	12:20	30.0	32.464	7.60	8.0
36	16/1/85	11:20	30.0	32.408	7.50	8.0
37	16/1/85	17:55	29.0	32.133	7.80	8.0
38	16/1/85	16:55	30.0	32.079	7.80	9.0

X=29.41	X=32.899	X=7.39	X=7.9
S=00.575	S=4.862	S=0.358	S=0.109
C.V.=1.95%	C.V.=14.77%	C.V.=4.847%	C.V.=1.380%
Vmax=30.8	Vmax=36.890	Vmax=8.10	Vmax=8.1
Vmin=28.5	Vmin=32.079	Vmin=6.90	Vmin=7.7

TABLA No. 6 PARAMETROS FISICOQUIMICOS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

OCTUBRE 1985

CRUCERO "PAMES III"



ESTACION	(LAT. N) MILLAS NAUTS.	(LONG. W) MILLAS NAUTS.	PROF. (MTS)	HORA (LUZ)	TEMP. (°C)	OXIG. (ppm)	SALIN. (O/00)	PH	ORGS. GELAT (ml)	NO GEL. (ml) (vol. desplazado)	BIOMASA TOTAL (ml)
01	13 85. 48	63 90. 58	76. 4	. 447	29. 8	7. 10	34. 399	8. 0	16	132	148
02	13 82. 20	63 94. 67	150. 0	. 246	29. 5	7. 40	34. 481	7. 9	14	123	137
03	13 49. 43	63 49. 06	185. 0	0	28. 5	6. 60	33. 932	7. 9	330	0	330
04	13 47. 00	63 56. 37	37. 0	0	28. 6	7. 20	33. 344	7. 9	339	0	339
05	12 93. 13	63 30. 95	29. 0	. 047	29. 5	7. 10	33. 693	7. 8	8	242	250
06	12 94. 33	63 46. 48	75. 0	0	29. 0	7. 20	34. 234	7. 2	2	160	162
07	12 36. 05	63 22. 37	500. 0	. 918	30. 5	6. 80	32. 022	7. 7	52	261	315
08	12 37. 72	63 28. 38	186. 0	. 993	30. 0	7. 50	36. 690	7. 9	68	182	250
09	11 83. 27	63 26. 06	285. 0	0	30. 0	7. 50	34. 234	7. 9	83	296	379
10	11 79. 73	63 30. 27	900. 0	0	30. 0	7. 50	34. 210	7. 8	65	247	312
11	11 43. 25	62 81. 75	60. 0	. 236	28. 8	7. 90	34. 265	8. 0	993	103	1096
12	11 38. 90	62 85. 27	300. 0	. 013	28. 5	7. 50	34. 371	7. 8	272	108	380
13	11 17. 05	62 29. 32	160. 0	. 493	30. 2	7. 00	34. 175	7. 9	153	218	371
14	11 17. 31	62 33. 25	1000. 0	. 370	30. 0	7. 70	34. 014	8. 0	125	225	350
15	10 83. 75	61 82. 57	700. 0	. 993	29. 0	7. 80	34. 214	8. 0	56	166	232
16	10 79. 03	61 83. 47	1150. 0	. 798	29. 0	8. 10	34. 108	7. 9	159	198	357
17	10 73. 15	61 23. 82	60. 0	. 805	29. 0	7. 60	33. 693	7. 8	46	37	83
18	10 67. 85	61 27. 25	620. 0	. 915	30. 0	7. 30	33. 799	7. 7	42	69	111
19	10 40. 72	60 76. 02	180. 0	. 382	30. 0	7. 60	33. 705	7. 9	72	181	253
20	10 35. 58	60 79. 52	1075. 0	. 182	29. 0	7. 80	33. 622	8. 1	90	225	315
21	10 15. 57	60 44. 85	600. 0	. 999	29. 0	7. 20	33. 818	8. 0	82	105	283
22	10 11. 37	60 27. 37	1000. 0	. 920	29. 0	7. 40	33. 869	8. 0	174	443	617
23	9 55. 00	59 67. 58	210. 0	. 758	29. 0	7. 50	33. 228	8. 0	11	145	159
24	9 49. 01	59 68. 63	1050. 0	. 518	29. 0	6. 50	33. 626	7. 9	0	137	137
25	9 74. 33	59 16. 95	80. 0	. 479	30. 0	7. 10	33. 803	7. 8	8	270	275
26	9 68. 08	59 18. 88	250. 0	. 695	29. 0	7. 50	33. 650	7. 8	349	52	392
27	9 52. 93	58 63. 35	600. 0	. 786	29. 0	7. 50	33. 650	7. 8	155	127	282
28	9 48. 92	58 63. 97	1500. 0	. 750	29. 0	7. 00	33. 681	7. 9	85	84	169
29	9 38. 15	58 07. 88	1000. 0	0	28. 5	7. 10	33. 529	8. 0	291	140	421
30	9 33. 00	58 08. 01	2050. 0	0	29. 0	7. 40	33. 430	7. 9	65	163	228
31	9 47. 65	57 49. 88	1175. 0	. 990	30. 0	7. 10	33. 585	7. 7	86	235	321
32	9 41. 95	57 45. 98	580. 0	. 989	30. 0	7. 20	33. 709	7. 7	1378	23	1401
33	9 53. 15	56 36. 07	35. 0	0	29. 0	7. 70	32. 663	8. 1	137	1197	1334
34	9 49. 01	56 38. 82	40. 0	0	29. 0	7. 40	33. 091	7. 8	143	357	500
35	9 20. 03	55 92. 33	27. 0	. 998	30. 0	7. 60	32. 464	8. 0	90	474	564
36	9 15. 33	55 26. 17	38. 0	. 978	30. 0	7. 20	32. 406	8. 0	173	144	315
37	8 88. 15	55 60. 48	25. 0	. 117	29. 0	7. 80	32. 133	8. 0	181	602	783
38	8 84. 52	55 64. 55	40. 0	. 370	30. 0	7. 80	32. 079	7. 9	187	452	639

TABLA No. 7 PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y BIOLOGICOS UTILIZADOS EN EL PROGRAMA DE  
"ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES" (ORDIFLEX)

OCTUBRE 1985

CRUCERO "PAMES III"

ABREVIATURAS EN LAS FIGURAS

Dactilopodito-----	DACT.
Lóbulo auxiliar-----	L. AU.
Lóbulo medio-----	L. ME.
Lóbulo interno-----	L. IN.
Proceso lateral-----	PL.
Proceso proximal-----	PP.
Proceso terminal-----	PT.
Propodito-----	PROP.