



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE EUFAUSIDOS EN EL
GOLFO DE TEHUANTEPEC Y SU RELACION CON
LAS CONDICIONES HIDROLOGICAS
DURANTE ENERO DE 1989



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

OCEANOLOGO

PRESENTA

MIGUEL ZAPATERO MEDINILLA

ENSENADA, B.C. JUNIO DE 1990

RESUMEN

Se estudió la abundancia y distribución de los eupáusidos del Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989. Las muestras fueron colectadas a bordo del B/O "El Puma" de la U.N.A.M. durante la campaña denominada "Tehuano II", realizada por el C.I.C.E.S.E.. Se realizaron muestreos zooplanctónicos en 25 estaciones con la ayuda de una red Bongo de 60 cm de diámetro y 333 m de luz de malla bajo condiciones de fuertes vientos del norte llamados "Tehuano". Se muestrearon, además, 7 estaciones correspondientes a un transecto entre el Golfo de Tehuantepec y el Golfo de California como un apoyo para la comparación de resultados. Se identificaron un total de 5 especies de eupáusidos pertenecientes a 3 géneros (*Euphausia lamelligera*, *Euphausia distinguenda*, *Stylocheiron affine*, *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia*). Se identificaron y cuantificaron sus diferentes estadios de desarrollo (postlarva, furcilia y caliptopis). *E. lamelligera* mostró ser la especie dominante contribuyendo con el 91.61% del total de eupáusidos, seguida por *E. distinguenda* con el 7.29% y *S. affine*, *N. gracilis* y *E. eximia* con el 1.1% restante. No se encontró diferencia significativa entre los muestreos diurnos y nocturnos en lo referente a la abundancia y distribución de los eupáusidos; así como tampoco se encontró correlación con la temperatura y la salinidad. Las estaciones mostraron gran afinidad entre sí y valores de diversidad bajos.


"DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE EUFAUSIDOS EN EL
GOLFO DE TEHUANTEPEC Y SU RELACION CON
LAS CONDICIONES HIDROLOGICAS
DURANTE ENERO DE 1989."

T E S I S
QUE PRESENTA:
MIGUEL ZAPATERO MEDINILLA

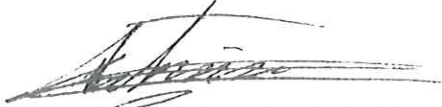
Aprobada por:



Presidente del jurado
M.C. Antonio Trujillo-Ortiz.




Sinodal Propietario
Dr. Jaime Farber-Lorda.



Sinodal Propietario
M.C. Eduardo Santamaria
del Angel.



Sinodal Suplente
OC. José Edgar Arroyo-Ortega.



Sinodal Suplente
M.C. Bertha Lavaniegos
Espejo

A MI

M A D R E

Y A MI

H E R M A N O

POR SU AMOR Y CONFIANZA

AGRADECIMIENTOS

Mi mas sincero agradecimiento al Dr. Jaime Farber Lorda, quien estuvo a cargo del diseño y la colecta de las muestras, por su guía y la oportunidad de realizar este trabajo.

A la M.C. Bertha Lavaniegos Espejo por su apoyo y guía en la identificación de los organismos.

Al M.C. Antonio Trujillo Ortiz, por su confianza y sabia asesoría.

A los demas miembros de mi comite de tesis, M.C Eduardo Santamaria del Angel y O.C. José Edgar Arroyo Ortega por su valioza asesoría.

Tambien quiero agradecer al Lic. Angel Ochoa Aranda por su amistad, apoyo y por "todo" lo demás.

Al B.P. Julio Córdova por su amistad y su invaluable ayuda.

Muchas otras personas colaboraron directa o indirectamente para el desarrollo de esta tesis, a todas ellas "GRACIAS".

Sin embargo, la persona que más contribuyo con el desarrollo de esta tesis fué mi novia Georgina Salazar quien con su amor y confianza me dió el apoyo necesario para vencer los obstáculos.

INDICE

	Página
Resumen.....	I
Página de aprobación.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimientos.....	IV
Indice.....	VI
Lista de tablas.....	VIII
Lista de figuras.....	IX
Lista de apéndices.....	X

1. INTRODUCCION

1.1. Consideraciones Generales de los Eufáusidos.....	1
1.1.1. Descripción morfológica.....	1
1.1.2. Biomasa.....	4
1.1.3. Distribución.....	5
1.1.4. Importancia ecológica.....	8
1.1.5. Importancia comercial.....	9
1.1.6. Alimentación.....	10
1.1.7. Desarrollo.....	10
1.1.8. Causas de mortalidad.....	12
1.2. Antecedentes.....	12
1.3. Objetivo.....	14

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Area de Estudio.....	16
2.1.1. Batimetría.....	18
2.1.2. Corrientes.....	18
2.2. Muestreo.....	20
2.3. Identificación y Cuantificación.....	22
2.4. Análisis de los Datos.....	23
2.4.1. Abundancia.....	23
2.4.2. Análisis estadísticos.....	24
2.4.3. Diversidad y afinidad.....	25

3. RESULTADOS	
3.1. Condiciones Ambientales.....	26
3.1.1. Salinidad superficial.....	28
3.1.2. Temperatura superficial.....	28
3.2. Especies Identificadas.....	30
3.2.1. Generalidades.....	30
3.2.2. Abundancia y distribución de especies.....	37
3.2.2.1. <i>Euphausia lamelligera</i>	37
3.2.2.2. <i>Euphausia distinguenda</i>	40
3.2.2.3. <i>Stylocheiron affine</i>	42
3.2.2.4. <i>Nematoscelis gracilis</i>	42
3.2.2.5. <i>Euphausia eximia</i>	45
3.3. Muestreos Diurnos y Nocturnos.....	46
3.4. Relación entre Especies.....	50
3.5. Correlación.....	52
3.6. Diversidad de Especies.....	52
3.7. Afinidad entre Estaciones de Muestreo....	55
4. DISCUSION.....	58
5. CONCLUSIONES.....	69
6. LITERATURA CITADA.....	72
APENDICES.....	81

LISTA DE TABLAS

	Página
I. Temperatura y salinidad superficial en cada estación de muestreo.....	27
II. Abundancia de las especies de eufausidos (org/1000 m ³) en cada estación de muestreo.....	31
III. Abundancia total de organismos (org/1000 m ³) en los muestreos diurnos y nocturnos.....	47
IV. Valores estadísticos de la prueba F y la prueba t para determinar si existió diferencias de la salinidad y temperatura en los muestreos diurnos y nocturnos para el Golfo de Tehuantepec.....	48
V. Valores estadísticos de la prueba F y la prueba t para determinar si existió diferencias de la salinidad y temperatura en los muestreos diurnos y nocturnos para el transecto hacia el Golfo de California.....	49
VI. Tipo y fuerza de relación entre las especies encontradas.	51
VII. Valores de correlación para la abundancia de especies con la temperatura ó salinidad superficial.....	53
VIII. Indices de diversidad de Simpson para las estaciones de muestreo (para las distintas fases de desarrollo).....	54
IX. Indices de afinidad de Morisita para las estaciones de muestreo dentro del Golfo de Tehuantepec.....	56
X. Indices de afinidad de Morisita para las estaciones de muestreo en el transecto hacia el Golfo de California.....	57

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Morfología externa de un eufáusido generalizado.....	2
2. Area de estudio: Golfo de Tehuantepec y estaciones de muestreo.....	17
3. Isolneas de profundidad (m) en el Golfo de Tehuantepec	19
4. Estaciones de muestréo de zooplancton en el transecto hacia el Golfo de California	21
5. Distribución de la temperatura superficial (°C) del Golfo de Tehuantepec.....	29
6. Distribución de eufáusidos totales en el Golfo de Tehuantepec	33
7. Distribución de poslarvas de eufáusidos en el Golfo de Tehuantepec	34
8. Distribución de larvas de eufáusidos (furciliias y caliptopis) en el Golfo de Tehuantepec.....	35
9. Abundancia relativa (%) de eufáusidos por fases de desarrollo dentro y fuera del Golfo de Tehuantepec..	36
10. Distribución de <i>Euphausia lamelligera</i> en el Golfo de Tehuantepec.....	38
11. Porcentaje de cada fase de desarrollo para <i>Euphausia lamelligera</i> en cada estación de A: Un transecto paralelo a la costa y B: Un transecto perpendicular a la costa, dentro del Golfo de Tehuantepec.....	39
12. Distribución de <i>Euphausia distinguenda</i> en el Golfo de Tehuantepec.....	41
13. Distribución de <i>Stylocheiron affine</i> en el Golfo de Tehuantepec.....	43
14. Distribución de <i>Nematoscelis gracilis</i> y <i>Euphausia eximia</i> en el Golfo de Tehuantepec.....	44

LISTA DE APENDICES

	Página
A.- Localización de las estaciones de muestreo durante el crucero "Tehuano II".....	81
B.- Abundancia de las especies de eupáusidos (org/1000 m ³) para la fase poslarva en cada estación de muestreo.....	82
C.- Abundancia de las especies de eupáusidos (org/1000 m ³) para la fase furcilia en cada estación de muestreo.....	83
D.- Abundancia de las especies de eupáusidos (org/1000 m ³) para la fase caliptopis en cada estación de muestreo.....	84
E.- Porcentaje (%) de cada fase de desarrollo para <i>Euphausia lamelligera</i> y <i>Euphausia distinguenda</i> en cada estación de muestreo.....	85
F.- Porcentaje (%) de cada fase de desarrollo para <i>Stylocheiron affine</i> , <i>Nematoscelis gracilis</i> y <i>Euphausia eximia</i> en cada estación de muestreo.....	86
G.- Abundancia de poslarvas (org/1000 m ³) para <i>Euphausia lamelligera</i> y <i>Euphausia distinguenda</i> (Separando hembras, machos y juveniles) en cada estación de muestreo.....	87
H.- Abundancia de poslarvas (org/1000 m ³) para <i>Stylocheiron affine</i> , <i>Nematoscelis gracilis</i> y <i>Euphausia eximia</i> (Separando hembras, machos y juveniles) en cada estación de muestreo.....	88

1. INTRODUCCION

1.1. Consideraciones Generales de los Eufáusidos

Los eufáusidos son animales restringidos únicamente al medio ambiente marino, no ocurriendo en áreas con salinidades menores a 28‰ (Mauchline y Fisher, 1969).

La mayoría de los eufáusidos son típicamente oceánicos y se distribuyen a todo lo largo de los océanos del mundo, mientras que otros están restringidos a masas de agua específicas ó a áreas geográficas más estrechas. Aunque los eufáusidos son nadadores activos, la mayoría de las especies son consideradas miembros del plancton (Mauchline, 1980).

1.1.1 Descripción morfológica

Existen cerca de 85 especies descritas de eufáusidos (Mauchline y Fisher, 1969). Presentan una morfología externa similar a la de otros crustáceos como los mísidos, sergéstidos y penéidos.

Segun Mauchline y Fisher 1969, el cuerpo de los eufáusidos (Fig.1) está dividido en dos regiones principales: el cefalotórax y el abdomen. El cefalotórax corresponde a la cabeza y la región torácica y está

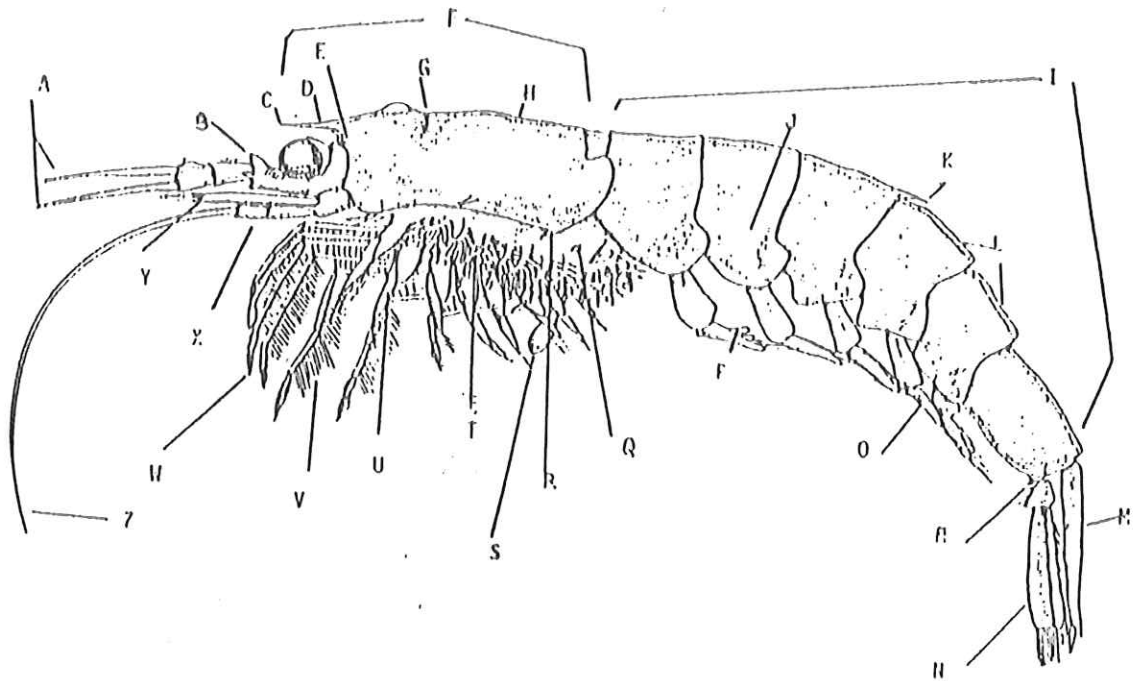


Figura 1.- Morfología externa de un eupáusido (macho) según Brinton (1975). Donde A=Primera antena, B=Lengueta del primer segmento del pedúnculo, C=Rostro, D=Placa frontal, E=Espina post-ocular, F=Cefalotorax, G=Surco servical, H=Carapacho, I=Abdomen, J=Pleuron, K=Espina dorsal, L=Quilla dorsal, M=Telson, N=Urópodo, ñ=Espina preanal, O=Pleopodo (5 pares), P=Petasma (org. copulatorio masculino), Q=Organo luminiscente, R=Dentículo lateral del carapacho, S=Espermatóforo, T=Branquias, U=Exopoditos, V=Endopoditos, W=Apéndices torácicos (8 pares), X=Pedunculo de la segunda antena, Y=Escala y Z=Segunda antena.

cubierta por un delgado caparazón que se extiende a una longitud aproximada de un tercio del tamaño total. El abdomen consiste de seis segmentos terminados por un telson flanqueado por un par de urópodos birramios. El par de urópodos junto con el telson, forman una cola.

Presentan dos pares de antenas las cuales tienen funciones táctiles y olfatorias, así como órganos excretores abiertos al exterior en la base de la segunda antena.

Las partes bucales consisten, en secuencia anteroposterior, de un labrum, un par de mandíbulas, labia maxílulas y maxilas las cuales filtran, maceran y manipulan la comida en la boca. Poseen de seis a ocho pares de miembros llamados toracópodos cuyo número difiere entre los diferentes géneros. Los exopoditos de éstos miembros producen corrientes de agua de las cuales extrae las partículas de alimento que son filtradas por las setas en los endopoditos.

Cada uno de los primeros cinco segmentos abdominales posee un par de pleópodos (miembros con los cuales el animal nada), mientras que el sexto segmento abdominal, está desprovisto de apéndices. El primer par de miembros abdominales de los adultos machos está modificado, excepto en la especie *Bentheuphausia amblyops* Sars, como órgano

copulatorio o pétasma, el cual frecuentemente es usado para la diagnóstico de las especies. El órgano copulatorio de las hembras, el télícum, también sirve para la diagnosis pero no es aplicado para todas las especies, localizado ventralmente cerca de la abertura del oviducto cercano al sexto segmento torácico.

1.1.2 Biomasa

Los eufáusidos suelen ocurrir en grandes enjambres y reciben el nombre genérico de "Krill". Estos son relativamente grandes comparados con otros zooplanctones que, aunado a la gran densidad que presentan en ciertas zonas, representan un aporte de biomasa de considerable importancia en la red trófica (Farber-Lorda, 1986; Lavaniegos-Espejo, 1987).

Jespersen (1935), menciona que los eufáusidos representan una porción importante de los volúmenes totales de zooplancton. Fleminger *et al.* (1974), reporta cambios estacionales en la biomasa de eufáusidos.

La determinación de la abundancia de los eufáusidos en un área determinada es extremadamente difícil, ya que estos animales forman enjambres en ciertas épocas del año, y se dispersan en otras (Mauchline, 1980). La evaluación de los

resultados sobre abundancia y biomasa pueden presentar un cierto error, debido a que los organismos no se distribuyen uniformemente.

Curl (1962), examinando aguas de la plataforma continental del Atlántico Occidental, encuentra que los eufáusidos representan más del 25% del total del plancton en sólo unas cuantas estaciones. Foxton (1956), reporta que la biomasa de eufáusidos es mayor en el Pacífico Norte, Atlántico Norte y Antártico, y menor en áreas tropicales y subtropicales.

1.1.3. Distribución

Muchas especies de eufáusidos, así como otros zooplanctontes, tienen una distribución restringida a una masa de agua de características bióticas y abióticas favorables a cada especie (Mauchline, 1980).

Se desconocen las verdaderas causas de la migración vertical. Se especula que la luz, la temperatura, búsqueda de alimento y escape a los depredadores podrían ser las causas (Mauchline y Fisher, 1969; Mauchline, 1980).

Hay muchos factores que modifican los patrones generales de migración vertical. Las larvas, generalmente,

tienen conducta diferente al de estadios poslarvales; frecuentemente ocurren más cercanas a la superficie durante todo el día (Mauchline, 1980).

Según Mauchline (1980) y Roger (1971), la luz es el principal factor que controla la migración vertical de los eufáusidos. Youngbluth (1976), sugiere que varias especies varían su migración vertical y distribución diurna en respuesta a la disponibilidad de alimento.

Las poblaciones de eufáusidos tienden a vivir, más o menos, restringidos a ciertas profundidades en la columna de agua (Mauchline, 1980). Existen evidencias que sugieren que los eufáusidos, en algunos casos son responsables de capas de dispersión profunda del sonido registradas por ecosondas. Estudios de la migración vertical de eufáusidos en las capas de dispersión del sonido son estudiadas en relación a la conducta de agregación, más que de dispersión de las poblaciones. Varios investigadores han realizado trabajos al respecto (Bary y Pieper, 1971; Farquhar, 1977; Greenlaw, 1979). Sameoto (1976), detecta concentraciones de eufáusidos de las especies *Meganyctiphanes norvergica*, *Thysanoessa raschi* y *Thysanoessa inermis* en el Golfo de St. Lawrence por medio del uso del ecosonda.

Todos los eufáusidos, excepto las especies batipelágicas, viven sobre los 1000 m de profundidad y más

frecuentemente sobre los 700 m. En mares tropicales y subtropicales, el agua sobre los 700 m tiene una temperatura de más de 10°C y la mayoría de los eupáusidos se encuentran repartidos dentro de esta capa. Según Mauchline y Fisher (1969), las temperaturas a los 200-400 m, más que las superficiales, son las que afectan la distribución de los eupáusidos.

Moore (1952), afirma que debido a la migración vertical diurna, los eupáusidos viven en capas superficiales en la noche y en aguas profundas durante el día.

Johnson y Brinton (1963), discuten la relación existente entre las masas de agua a las cuales están adaptadas determinadas especies de eupáusidos, otros grupos zooplanctónicos, y la circulación oceánica. Para el Océano Pacífico en particular, Brinton (1962), ha reunido información procedente de muy diversas expediciones oceanográficas que han permitido establecer la distribución geográfica de los eupáusidos por su afinidad a determinadas corrientes.

Lavaniegos-Espejo (1987), reporta para el Golfo de California, un incremento en la abundancia de *Euphausia distinguenda* y *Euphausia tenera*, especies típicas del Pacífico Tropical Oriental, y una ampliación en su distribución hasta el golfo central debido al evento de El

Niño 1982-1983.

1.1.4 Importancia ecológica

Los eufáusidos son un importante eslabón en la cadena alimenticia (Everson, 1979). Entre los animales marinos que se alimentan de eufáusidos se encuentran peces como la sardina y el arenque (Boden *et al.*, 1955), además del róbalo, macarela, pargo, cazón, salmón y trucha, los cuales consumen eufáusidos en forma directa, lo que a su vez los coloca como intermediarios en la trama alimenticia de peces de mayor tamaño de importancia económica como la merluza del Atlántico Norte (Mauchline y Fisher, 1969), el atún aleta amarilla y la albacora del Pacífico Tropical (Roger y Grandperrin, 1976).

Los eufáusidos son también el alimento básico de gran número de especies de cetáceos como la foca y el lobo fino del Antártico (Aguayo, 1977). Existen ballenas cuya dieta, a pesar de su enorme tamaño, está basada exclusivamente de plancton y, principalmente, de eufáusidos (Boden *et al.*, 1955).

Los eufáusidos no sólo son alimento de peces y otros animales acuáticos sino que también, en mucha menor proporción, de aves marinas tales como gaviotas,

golondrinas marinas, bobos y pingüinos entre otras, que los consumen cuando estos afloran a la superficie (Mauchline y Fisher, 1969).

Finalmente, los eufáusidos pueden tomar un lugar directo en la dieta del hombre. Pescadores japoneses capturan grandes cantidades de éstos crustáceos cuando afloran periódicamente en las bahías de la Isla de Honshu (Boden *et al.*, 1955).

1.1.5. Importancia comercial

En la actualidad, se ha desarrollado una relevante tecnología como resultado de la explotación comercial de *Euphausia superba* (Bicov, 1978; Kanda y Hotani, 1979). Yanagimoto *et al.* (1979), describen un método de eviceración del "Krill" por medio de la aplicación de chorros de agua. Toyama y Yano (1979), utilizan un extractor de jugos para eliminar el exoesqueleto antes de procesarlos.

Métodos de procesado y desarrollo de productos del "Krill" son descritos por Bakus *et al.* (1978), Gamygin *et al.* (1978), Govorunova y Gun'ko (1978), Roschke *et al.* (1978) y Scheiber *et al.* (1979).

Dado el lugar que ocupan los eufáusidos en la cadena alimenticia del océano, es importante considerar el alimento por el cual subsisten. Para su alimentación, los eufáusidos dependen del plancton y de materia orgánica particulada. Aunque son omnívoros, la porción que representa el fitoplancton en las dietas de las diferentes especies es variable (Mauchline y fisher, 1969; Mauchline, 1980).

El alimento de los eufáusidos puede ser dividido en tres clases: (1) diatomeas, dinoflagelados y tintínidos que son filtrados del agua por los órganos de la boca; (2) zooplancton, y (3) material detrítico obtenido de sedimentos del fondo (Mauchline y Fisher, 1969). Por otro lado, la dieta de los eufáusidos varía con la época del año, la zona geográfica y con el nivel de desarrollo alcanzado por el organismo, (Farber-Lorda, 1986; Lavaniegos-Espejo, 1987; Mayzaud, 1980).

1.1.7 Desarrollo

Los eufáusidos pasan a través de cuatro fases de desarrollo antes de alcanzar la fase juvenil: nauplio, metanauplio, caliptopis y furcilia. Cada una de las cuales, a su vez, contiene cierto número de estadios (Mauchline,

1980). Para ciertas especies del Golfo de California la fase caliptopis puede durar alrededor de 10 a 12 días y la fase furcilia de 18 a 24 días (Brinton y Townsend, 1980). Al alcanzar la fase adulta el crecimiento continúa (Mauchline, 1980). Se desconoce la duración del ciclo de vida de la mayor parte de las especies tropicales (Lavaniegos-Espejo, 1987).

La secuencia de los estadios larvales en eufáusidos para una misma especie es diferente en las diversas áreas geográficas, e incluso, en una misma área a diferentes tiempos. Consecuentemente, dos larvas en el mismo estadio de desarrollo pueden tener diferentes historias. Según Mauchline y Fisher (1969), es probable que éstas variaciones sean inherentes a la disponibilidad de alimento y a la temperatura del medio. Es conocido que las fases de desarrollo tempranas de muchos eufáusidos dependen de fitoplancton y material suspendido en el agua. Así por ejemplo, Mauchline y Fisher (1969), encontraron diatomeas, algas filamentosas, dinoflagelados y material de fondo en contenidos estomacales de las primeras furcillas de *Meganyctiphanes norvergica* y *Thysanoessa raschii*. Zelikman (1968) y Makarov (1971, 1974), concluyen que el desarrollo larvario es indudablemente el reflejo de las condiciones ambientales.

1.1.8 Causas de mortalidad

Los eufáusidos mueren por causas naturales y por acción de sus depredadores. La mortalidad de los adultos durante la estación de crianza es, probablemente, causado por el estado de salud de los individuos; pero la mortalidad de los huevos, larvas y adultos durante verano y otoño es, probablemente, causada por depredación (Mauchline y Fisher, 1969).

1.2 Antecedentes

Existen diversos trabajos sobre eufáusidos relacionados a su fisiología como: frecuencia de muda (Lasker, 1964), muda y respiración (Ikeda y Mitchell, 1982; Kils, 1979; Paranjape, 1967; Rakusa-Suszczewski y Opalinski, 1978; Segawa *et al.*, 1979), alimentación, crecimiento y utilización del carbono del medio (Lasker, 1966), composición bioquímica (Farber-Lorda, 1986; Mayzaud, 1980 y 1983; Mayzaud *et al.*, 1985), asimilación de nutrientes (Gely, 1983). Se han realizado otros trabajos sobre otros aspectos como: mantenimiento en laboratorio (Lasker y Theilacker, 1965), conducta como depredadores (Theilacker y Lasker, 1974); y para observar su desarrollo y describir sus distintas etapas larvarias (Gopalakrishnan, 1973;

Knight, 1980; Ross, 1981).

Los eufáusidos del Pacífico Tropical Oriental son bastante conocidos gracias a las investigaciones de Boden *et al.* (1955), Brinton (1962, 1979), Brinton y Townsend (1980), Antezana (1978). Es preciso hacer notar que, en su mayoría, los trabajos realizados en ésta región se refieren a la Corriente de California y al área correspondiente al Golfo de California (Brinton y Townsend, 1980; Lavaniegos-Espejo, 1987).

Una breve síntesis de lo que se conoce de los eufáusidos del Pacífico Mexicano nos permite mencionar 21 especies registradas en ésta área, (Brinton 1962, 1979), de las cuales 13 han sido colectadas en el Golfo de California (Brinton y Townsend, 1980; Lavaniegos-Espejo, 1987).

En referencia al Golfo de Tehuantepec, pocos son los estudios que se han realizado. El primer intento por hacer una investigación oceanográfica en el golfo fue en diciembre de 1955 durante la expedición East Tropic. Los resultados, analizados por Branhorst (1958), sugieren una serie de cambios estacionales relacionados con los patrones de viento. Posteriormente, se realizaron 6 investigaciones en el golfo hechas en las 4 expediciones de "Tuna Oceanographic Research Program of the Scripps Institution of Oceanography" en 1958 y 1959 (Blackburn, 1962).

Cromwell *et al.* (1959), presentan diagramas de las principales corrientes de circulación superficial en cada mes del año. También, son pocos los estudios sobre plancton dentro del golfo. En 1978, la Secretaría de Marina da a conocer un estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec que incluye aspectos físico-químicos y biológicos; Chávez (1979), determina la época de entrada de larvas de camarón a las albúferas del golfo; Alameda (1980), estudia la distribución de copépodos; López (1981), indica la taxonomía y distribución de eufáusidos; Fernández (1981), estudia la distribución y abundancia de algunas especies de medusas; Cambron (1981), reporta estudios preliminares de las especies planctónicas del Phylum Chaetognatha; y Adame (1982), reporta estudios preliminares de la familia Oikopleuridae, y Farber-Lorda *et al.* (1990), estudian las condiciones tróficas del Golfo de Tehuantepec durante la época de vientos "Tehuano".

1.3. Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la distribución y abundancia de las diferentes especies de eufáusidos en el Golfo de Tehuantepec durante la Campaña Oceanográfica del CICESE denominada "TEHUANOS II", llevada a cabo durante los meses de enero y febrero de 1989 abordo

del B/O "El Puma". Esperando encontrar una influencia directa, sobre la distribución de los organismos, de los vientos (Tehuano) y los diferentes procesos que estos causan; tomando en cuenta que los límites de distribución de las especies de eufáusidos no son estáticos, sino que experimentan cambios, influenciados por la variabilidad climática y las condiciones fisico-químicas.

Este trabajo, forma parte de un programa interdisciplinario y multinstitucional diseñado para generar un avance significativo en el conocimiento de la oceanografía física y biológica del Golfo de Tehuantepec.

Aparte del interés científico acerca de la influencia de los vientos del norte (Tehuano) en la distribución y abundancia que presentan éstos organismos, será de gran interés conocer mejor la ecología de la zona, que servirá como marco de referencia para las actividades pesqueras y de protección del ecosistema costero del golfo.

El Golfo de Tehuantepec es una provincia oceanográfica poco estudiada, a pesar de que sus aguas sostienen una importante pesquería camaronera y atunera; por lo que se hace indispensable tener un buen conocimiento del ecosistema costero para poder brindarle protección y lograr un manejo racional de su uso y explotación.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Area de Estudio

El Golfo de Tehuantepec es una extensa entrada de la costa situada entre Puerto Angel y la barra del Río Suchiate que se localiza aproximadamente a 460 kms al este-sureste de aquel puerto. La parte más interna del golfo es la Barra de San Francisco. Tiene una forma triangular cuya base sería la línea que une Puerto Angel con la desembocadura del Río Suchiate. El vértice superior se encontraría en la barra de San Francisco. Los lados, sensiblemente curvos, se extenderían: el noroccidental, entre Puerto Angel y el complejo lagunar y el nororiental entre este complejo y Puerto Madero. Este triángulo se extiende en una superficie aproximada de 35000 kms cuadrados, con una base de 337 kms y una altura de 118 kms. Puerto Angel se encuentra a los 19°39'N y 92°16'W.

Las costas del Golfo de Tehuantepec pertenecen a los estados de Oaxaca y Chiapas, y constituye una de las regiones oceanográficas comprendida dentro de la zona económica exclusiva de México (Fig. 2).

Entre otras características, debido a su potencial productivo, se ubica como una zona de gran importancia para

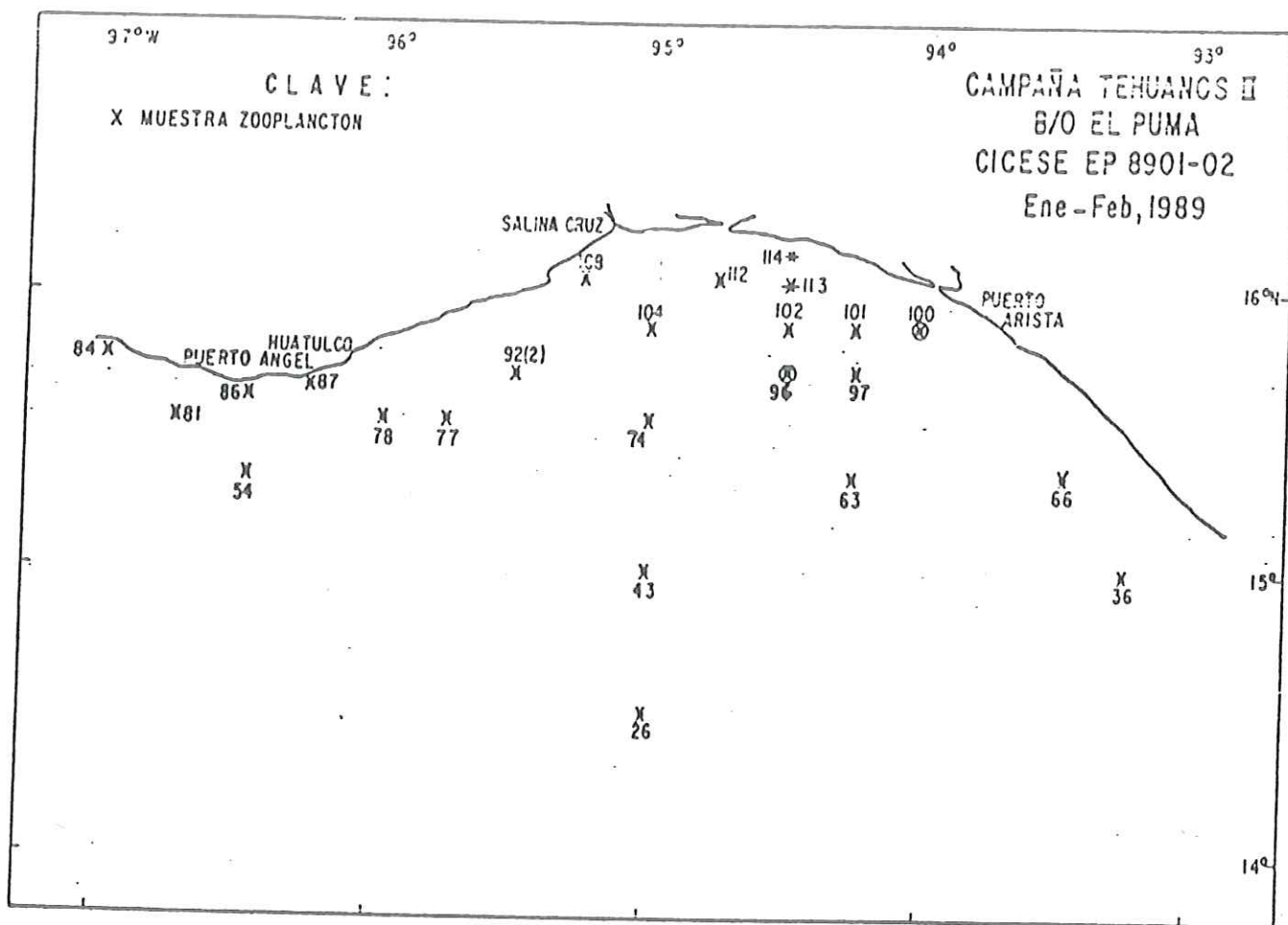


Figura 2.- Area de estudio que muestra el Golfo de Tehuantepec y estaciones de muestreo de zooplancton durante enero de 1989.

el país. Sin embargo, el Golfo de Tehuantepec no cuenta con suficientes estudios oceanográficos básicos que nos permitan estimar su capacidad productiva (Anónimo, 1978).

2.1.1. Batimetría

En general, las profundidades del Golfo de Tehuantepec son menores de 1500 m. La isobata que corresponde a esta profundidad pasa frente a Puerto Angel a una distancia de 22 kms de la costa y atraviesa el golfo con ondulaciones hasta llegar a unos 87 kms mar adentro, al sureste de la desembocadura del Río Suchiate. La isobata de los 1500 m es irregular y sin definirse completamente. La isobata de los 40 m es paralela a la línea de la costa, a distancias que varían desde 3 kms en la parte occidental del golfo, hasta 20 en la parte norte y sureste del litoral (Anónimo, 1978)(Fig.3).

2.1.2. Corrientes

La circulación costera del Golfo de Tehuantepec está influenciada tanto por las corrientes oceánicas como por los vientos locales (principalmente los llamados "Tehuanos"), así como por el paso de ondas subinerciales atrapadas en la costa (Blackburn, 1962).

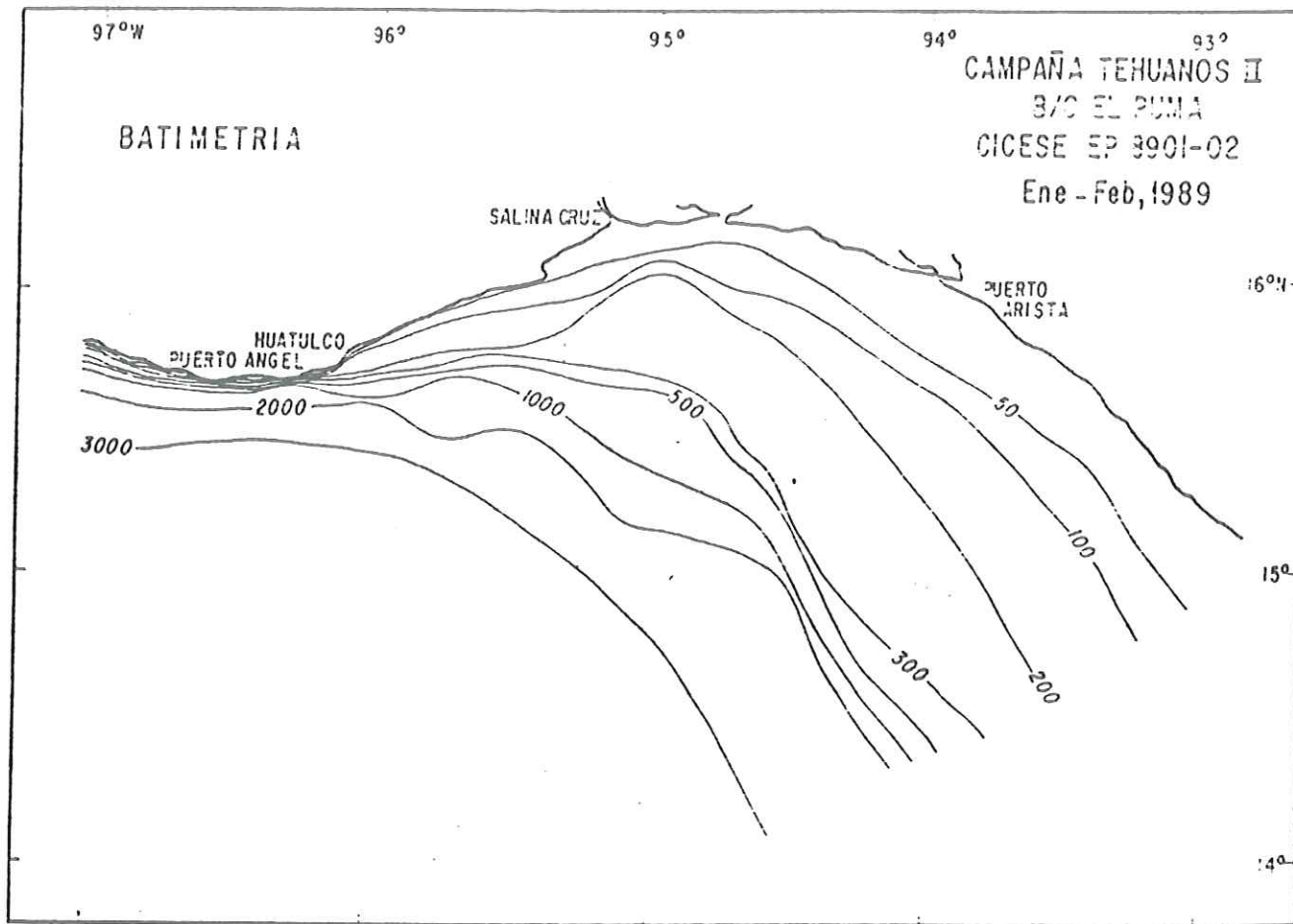


Figura 3.- Isolíneas de profundidad (m) en el Golfo de Tehuantepec.

Los vientos "Tehuano" son fuertes chorros intermitentes de aire que se canalizan a lo largo del Istmo de Tehuantepec y soplan hacia afuera de la costa, provocando mezcla vertical y arrastrando las capas superficiales del mar. Cerca de la costa, se produce una depresión local del nivel del mar, así como corrientes horizontales de restitución a ambos lados del chorro. Más lejos de la costa tienen lugar procesos de surgencia vertical asociados a la divergencia del transporte de Ekman (Blackburn, 1962; López, 1981).

2.2. Muestreo

Las muestras fueron colectadas a bordo del B/O "El Puma" de la U.N.A.M. durante la campaña denominada "Tehuano II", realizada por el C.I.C.E.S.E. durante enero y febrero de 1989 en el Golfo de Tehuantepec.

Se muestrearon un total de 25 estaciones dentro del Golfo de Tehuantepec, del 8 al 31 de enero de 1989 (Fig. 2), así como 7 estaciones más en un transecto, desde el Golfo de Tehuantepec hasta la boca del Golfo de California, como un apoyo para la interpretación de los resultados, del 31 de enero al 4 de febrero de 1989 (Fig. 4).

Las muestreos se realizaron con la ayuda de una red Bongo de 0.60 m de diámetro y 333 μ m de luz de malla

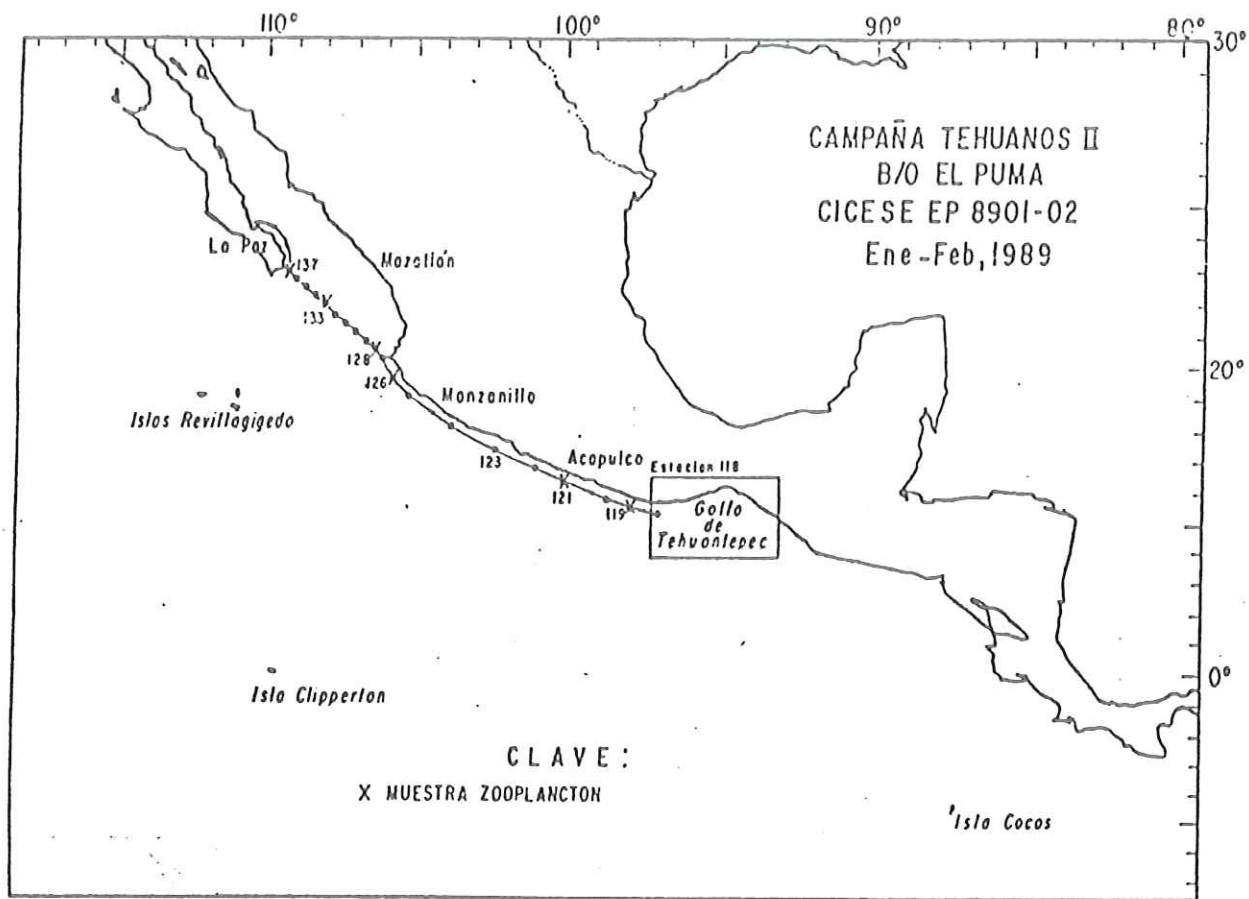


Figura 4. Estaciones de muestreo de zooplancton en el transecto hacia el Golfo de California durante enero-febrero de 1989

haciendo arrastres oblicuos, desde una profundidad promedio de 200 m a la superficie, siguiendo los procedimientos de Kramer *et al.* (1972).

Para determinar la cantidad de agua filtrada se utilizó un flujómetro calibrado.

La hora de muestreo fue alrededor del medio día y de la media noche, lo cual determinó la posición de las estaciones de muestreo (Apéndice A). Inmediatamente después de su colecta, las muestras se fijaron con solución de formaldehído neutralizado con borato de sodio (bórax), quedando con una concentración final aproximada del 4% para su posterior análisis y cuantificación en el laboratorio, en la forma realizada por Brinton (1962).

La temperatura y salinidad se midió usando un CTD modelo Bissett-Berman. Para este trabajo sólo se contó con los datos de temperatura y salinidad superficial.

2.3. Identificación y Cuantificación

Unicamente, una de las muestras del par colectado se destinó al conteo de eufáusidos. Dicha muestra se dividió en fracciones de 1/16 mediante un fraccionador Folsom de acuerdo al método descrito por McEwen *et al.* (1934), contando todos los eufáusidos presentes en la fracción.

La identificación se hizo hasta nivel de especie, determinando las fases de desarrollo de caliptopis, furcilia, juvenil y adulto; a ésta última, se le determinó el sexo.

Cuando se encontró una densidad inferior a tres individuos en las etapas de furcilia o poslarva de alguna especie, se procedió a revisar otra fracción, y así sucesivamente, hasta completar 1/8 de muestra en la forma realizada por Brinton (1979).

2.4. Análisis de los Datos

2.4.1. Abundancia

La abundancia total por muestra se estimó del conteo de organismos en cada fracción mediante la fórmula:

$$N = 2C^m$$

donde N es el número de organismos en la muestra; C el número de organismos contados en la submuestra, y m el número de divisiones practicadas en el fraccionador Folsom, de acuerdo al procedimiento descrito por Brinton (1962). Se estandarizaron los valores resultantes a número de organismos/1000 m³ con la siguiente fórmula:

$$N' = N / V \cdot (1000)$$

donde N' es el número de organismos / 1000 m³, y V el volumen de agua filtrada.

2.4.2. Análisis estadísticos

Se determinó la normalidad de los valores de salinidad y temperatura a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1984).

Con el propósito de detectar si existía una diferencia estadísticamente significativa en la abundancia de las muestras diurnas y nocturnas se utilizó una prueba no paramétrica de Mann-Whitney para 2 muestras independientes. Para la salinidad y la temperatura se realizó una prueba "t" de Student para 2 muestras independientes. Previamente se realizó una prueba "f" para determinar si las varianzas eran iguales (Zar, 1984).

Para tratar de ver si las especies de eufáusidos presentaban distribución independiente respecto al día y la noche, se aplicó una tabla de contingencia de Chi² 5X2 (Zar, 1984).

Para probar la relación cualitativa entre las diferentes especies encontradas se aplicó una tabla de contingencia χ^2 2X2 con la corrección de Yates (Krebs, 1972).

Para determinar si existe una correlación entre la abundancia de organismos y la temperatura ó la salinidad superficial, se utilizó la correlación de Pearson (Zar, 1984) probando su significancia. Previamente, se realizó una transformación "Z" para hacer estas variables adimensionales.

2.4.3. Diversidad y afinidad

Para calcular la diversidad de la población de eufáusidos se utilizó el índice de Simpson (1949).

La afinidad entre las estaciones de muestreo se estimó mediante el índice de Morisita (1959).

3. RESULTADOS

3.1. Condiciones Ambientales

En esta sección se describen, a grandes rasgos, las características físico-químicas (salinidad y temperatura), a las que estuvieron sujetas las comunidades zooplanctónicas durante el período de estudio.

3.1.1. Salinidad superficial

En base a la prueba a la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la salinidad superficial en el Golfo de Tehuantepec (Tabla I) mostró una distribución estadísticamente normal ($D_{\max} = 0.138$; $D_{0.05,25} = 0.27$). Presentó un promedio de 34.08 ± 0.258 ‰ S y un intervalo de 33.402 a 34.566 ‰, con un aparente aumento conforme las estaciones se alejaban de la costa.

En el transecto hacia el Golfo de California la salinidad también mostró una distribución estadísticamente normal ($D_{\max} = 0.276$; $D_{0.05,5} = 0.565$). Presentando un promedio de 34.45 ± 0.113 ‰ S, con un intervalo de 34.336 a 34.601 ‰, incrementándose gradualmente hacia el

Tabla 1. Temperatura y salinidad superficial en cada estación de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el ransecto hacia el Golfo de California

A:

Est.	Temperatura(°T)	Salinidad (‰S)
84	25.40	33.80
87	25.10	33.95
77	25.90	33.95
92A	26.00	33.99
92B	24.80	33.80
112	24.12	34.11
113	26.10	33.90
114	26.50	34.10
101	27.25	33.79
66	28.65	33.402
36	28.17	34.00
102	26.30	34.30
108	24.30	34.192
43	24.70	34.124
26	23.71	34.34
86	27.70	34.001
54	25.25	34.17
63	25.25	34.55
97	27.20	34.34
100	27.22	33.80
104	23.95	34.03
74	24.06	34.24
96	23.70	34.568
78	27.60	34.23
81	27.50	34.22
X	25.85	34.113
DS	1.519	0.246

B:

119	27.50	34.338
121	27.44	34.38
123	27.54	34.36
126	25.49	34.34
128	21.02	34.563
133	18.81	34.601
137	19.86	34.538
X	23.95	34.45
DS	3.91	0.113

norte hasta llegar a la boca del Golfo de California.

3.1.2. Temperatura superficial

La temperatura superficial del agua mostró una distribución estadísticamente normal ($D_{\max} = 0.0738$; $D_{0.05,25} = 0.27$), en base a la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Mostró un gradiente descendente hacia la porción central del Golfo de Tehuantepec (Fig. 5); con un promedio de 25.85 ± 1.519 °C S, y un intervalo de 23.7 a 28.65 °C (Tabla I). Las temperaturas más altas se presentaron en la región este del golfo, que es una zona considerablemente más somera que la región oeste.

Hacia el Golfo de California la temperatura superficial también mostró una distribución estadísticamente normal ($D_{\max} = 0.1543$; $D_{0.05,5} = 0.565$). Presentando, debido a los cambios de latitud, un gradiente negativo de temperaturas superficiales la cual osciló de 27.5 °C, saliendo del Golfo de Tehuantepec, a 18.85 °C en la boca del Golfo de California.

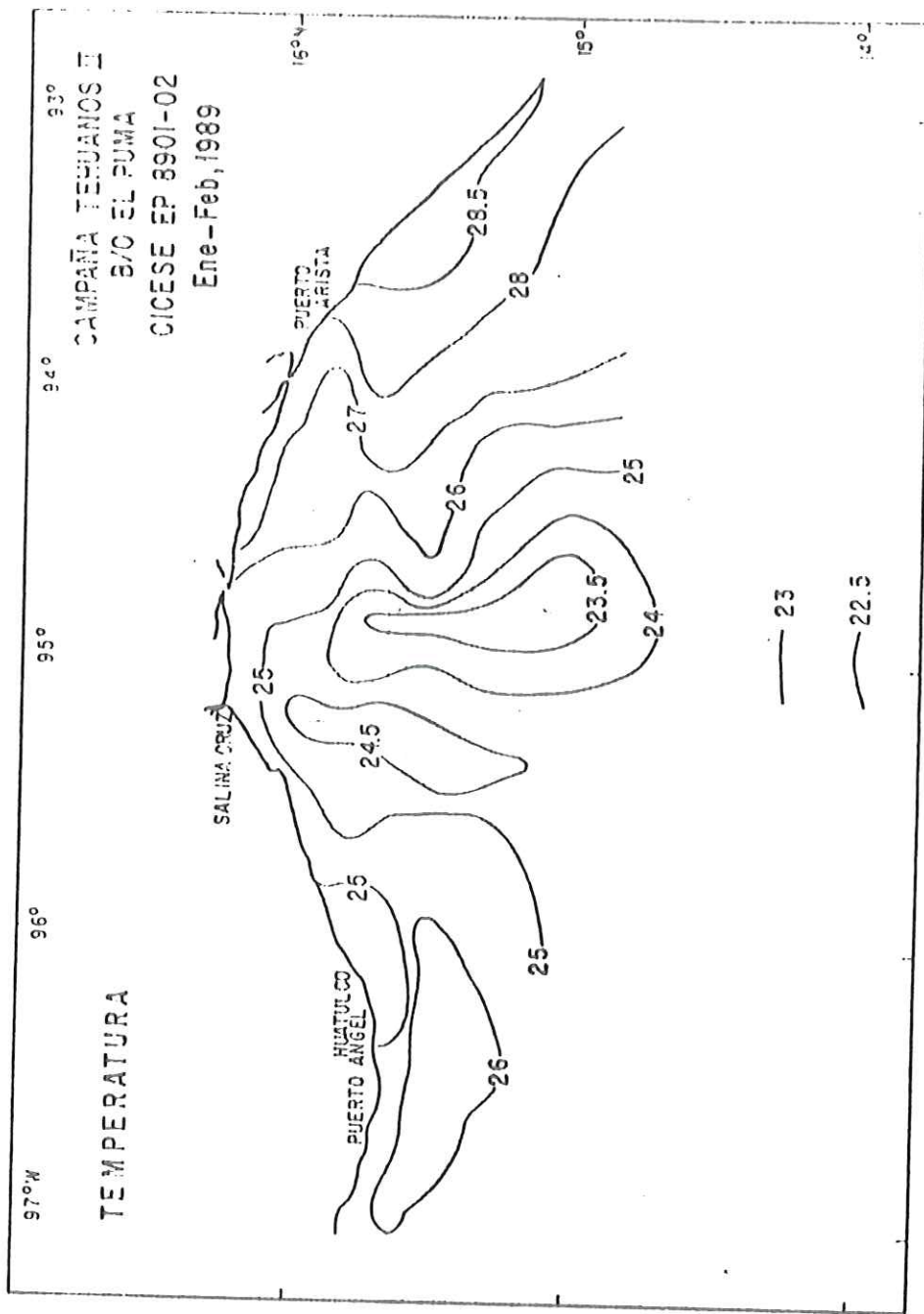


Figura 5.- Distribución de temperatura superficial (°C) del Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

3.2. Especies Identificadas

3.2.1. Generalidades

Se identificaron un total de cinco especies epipelágicas de eufáusidos repartidas en 3 géneros:

Euphausia lamelligera Hansen (1911)

Euphausia distinguenda Hansen (1911)

Euphausia eximia Hansen (1911)

Stylocheiron affine Hansen (1910)

Nematoscelis gracilis Hansen (1910)

Todas son especies tropicales, con la excepción de *Stylocheiron affine* que es una especie que está presente en aguas tropicales y subtropicales.

La abundancia por especie y por estación de muestreo que se observa en la tabla II. Comprende el total de la población durante el período de estudio. La abundancia por fases de desarrollo se presenta en los apéndices B, C y D.

Considerando al conjunto de las especies dentro del Golfo de Tehuantepec, se observó una mediana de 13237 orgs/1000 m³.

Tabla II.- Abundancia de las especies de eupáusidos (org/1000 m³) en cada estación de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec y B: En el transecto hacia el Golfo de California. (El= *Euphausia lamelligera*, Ed= *Euphausia distinguenda*, Sa= *Stylocheiron affine*, Ng= *Nematoscelis gracilis* y Ee= *Euphausia eximia*).

A:

Est	El.	Ed.	Sa.	Ng.	Ee.	Total
84	18377	1688				19985
87	907	351				1258
77	93243	5292				98535
92A	13110	1223	96			14429
92B	27088	2123	202			29413
112	36209	2476	52			38737
113	17616	326	1142			19084
114	19328					19328
101	29697	848	255			30800
66	10244	804				11048
36	3318	791	947			5056
102	1056					1056
108	51945					51945
43	5848	585	145	55		6633
26	5250	5499				10749
86	11511	3040	184	23		14754
54	25137	2681	258			28076
63	3388	522	43			3953
97	2487	994	397			3878
100	7104	473				7577
104	4179					4179
74	6343	646	900	88		7977
96	4108	326	23		23	4480
78	31003	700	43	21		31787
81	9804	3608	324			13736
Sum	438300	34916	5011	187	23	478437
%	91.61	7.29	1.04	0.039	0.0048	100

B:

119	892	668	139			1699
121	1496	374				1870
123	79	631				710
126	258	516	57			831
128		344				344
133	1968	1125		445	3046	6584
137		27	865	433	919	2244
Sum	4693	3685	1061	878	3965	14282
%	32.85	25.8	7.42	6.14	27.76	100

La distribución espacial de eufáusidos en el Golfo de Tehuantepec (Fig. 6), muestra, en la porción oeste, una región densamente poblada que sigue, aparentemente, la isoterma (superficial) de los 25.5 °C, con valores superiores a los 20000 orgs/1000 m³, en contraste con la región central del golfo que mostró ser una zona menos rica con valores inferiores a los 10000 orgs/1000 m³.

La distribución espacial por fases de desarrollo muestra un comportamiento similar al descrito anteriormente (Fig. 7 y 8). El 46.6% de todos los organismos dentro del Golfo de Tehuantepec corresponden a poslarvas y el 54.4% a larvas (35.1% para furciliias y 19.3% para caliptopis) (Fig. 9). La estación 77 muestra más del 60% para la fase de caliptopis.

En los muestreos realizados en el transecto hacia el Golfo de California, el 57.63% correspondió a poslarvas y 42.37% a larvas (36.55% a furciliias y 5.82% a caliptopis) (Fig. 9).

Llama la atención ver la diferencia tan grande en número de organismos dentro del Golfo de Tehuantepec en relación al observado en el transecto hacia el Golfo de California.

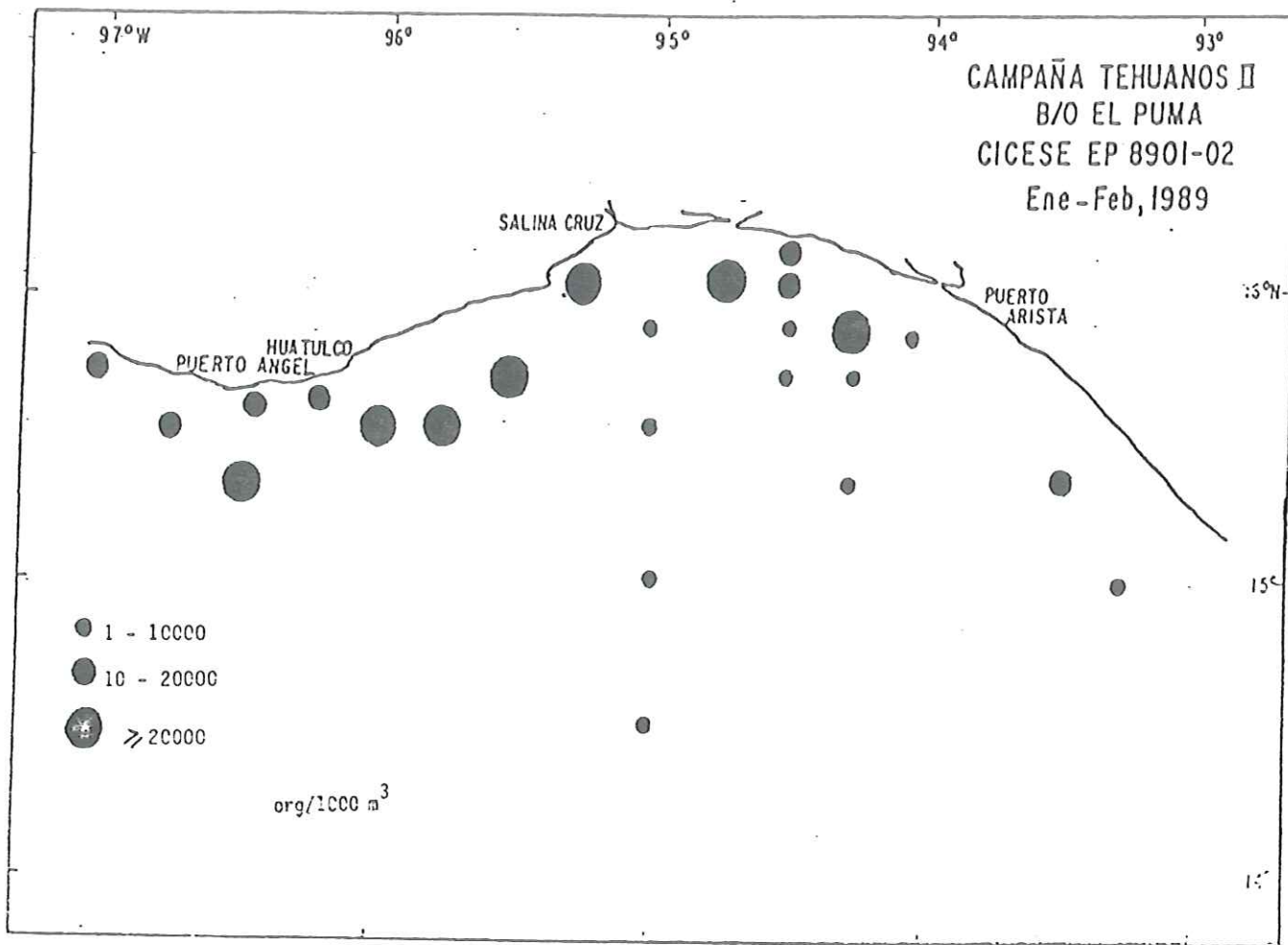


Figura.6.- Distribución de eufáusidos totales durante enero de 1989.

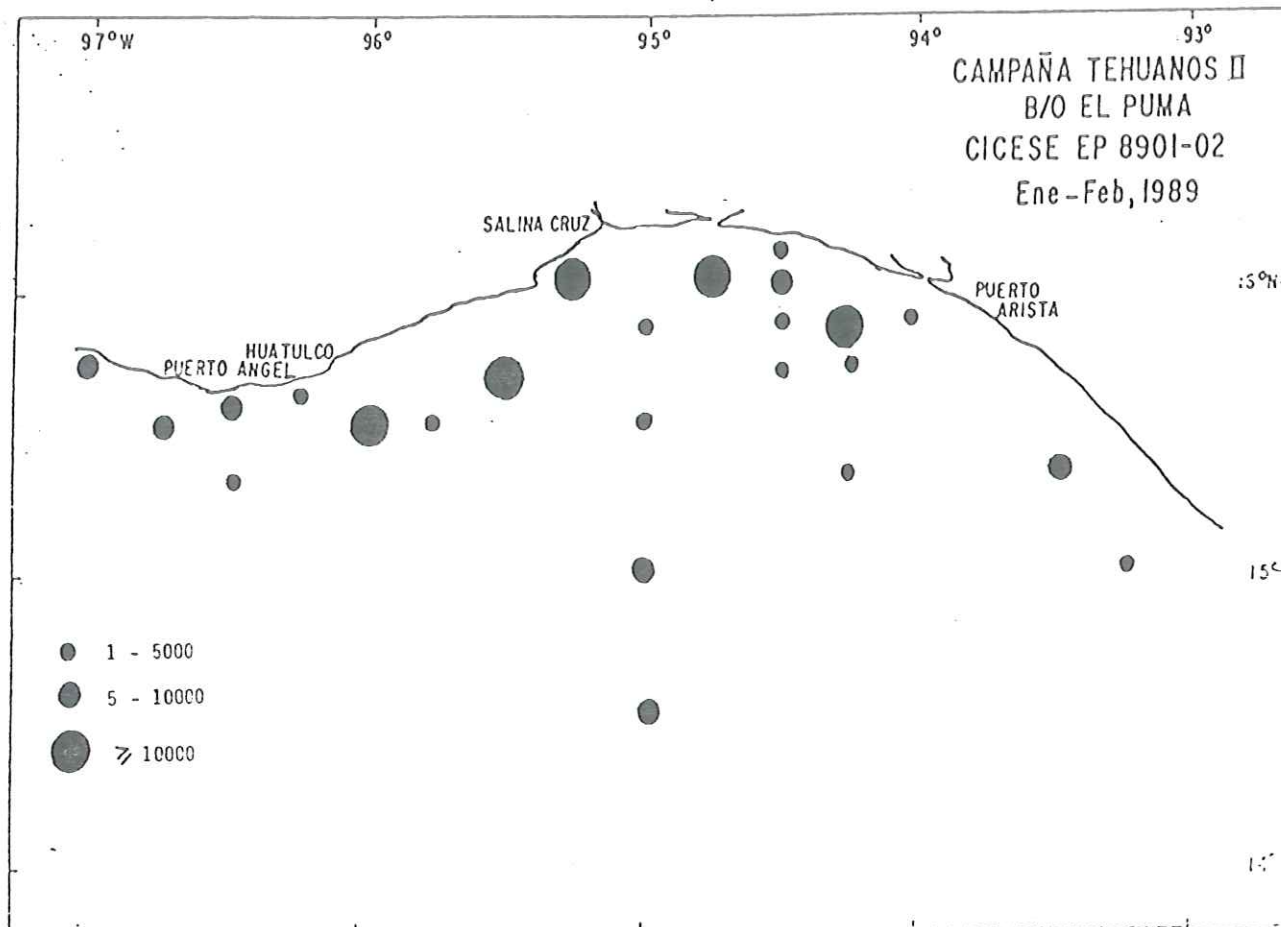


Figura 7.- Distribución de poslarvas de eufáusidos en el Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

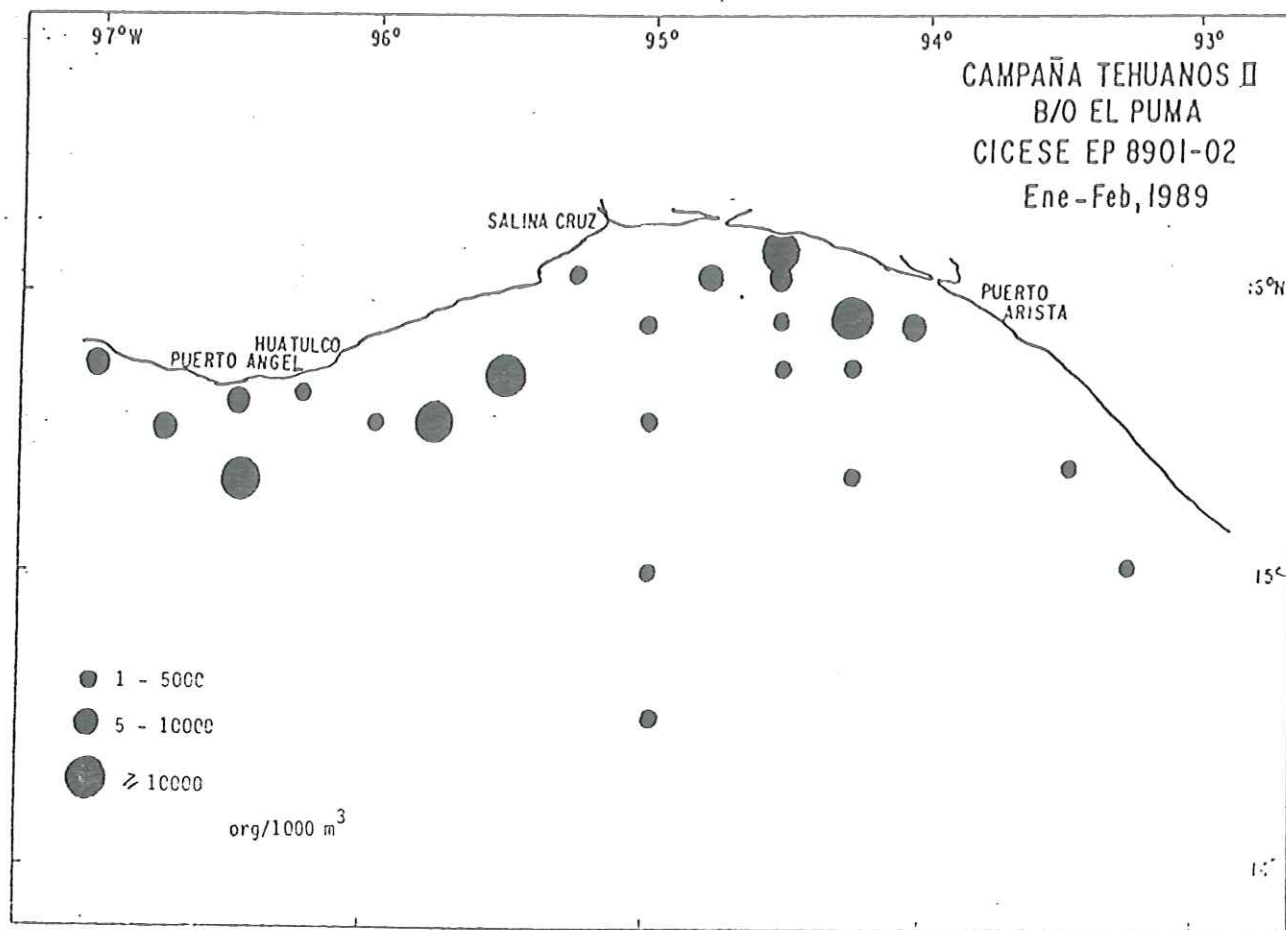


Figura 8.- Distribución de larvas de eupáusidos en el Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

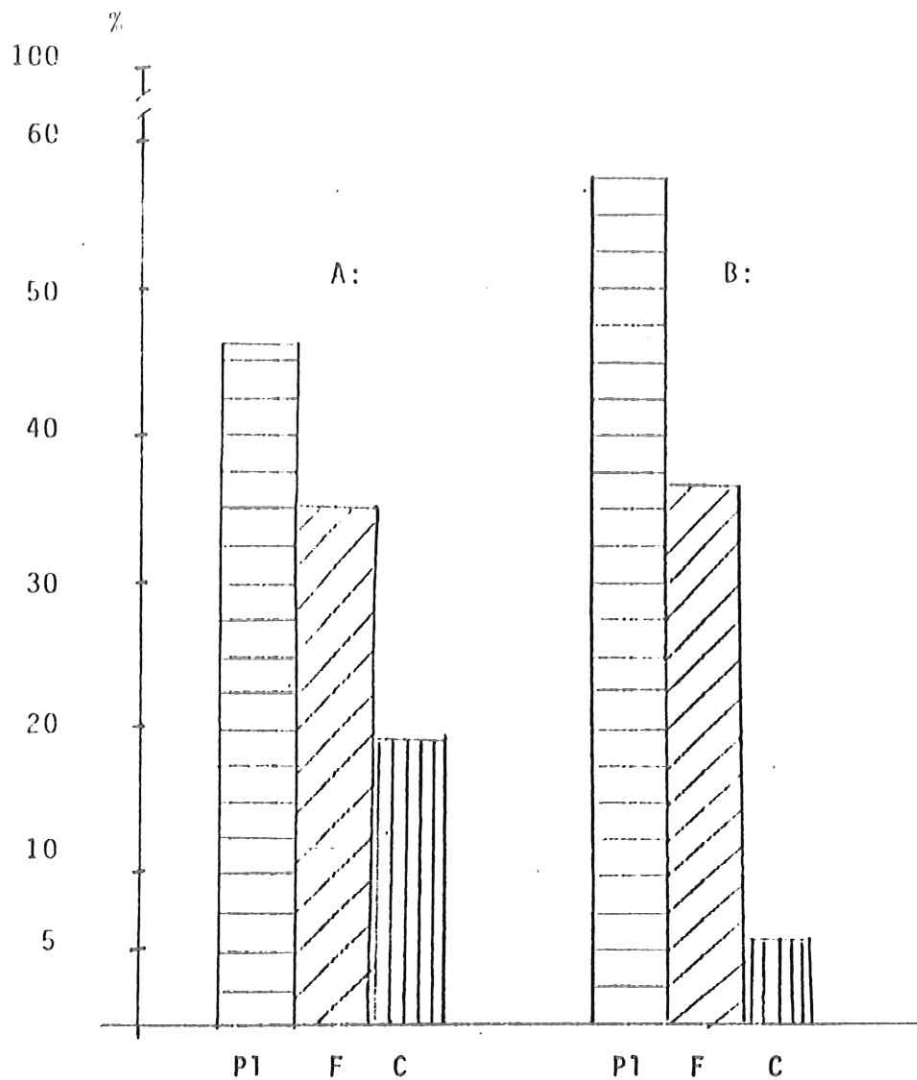


Figura 9.- Abundancia relativa (%) de eufáusidos por fases de desarrollo (PI=Poslarvas, F=Furciliias y C=Caliptopis)
A: Dentro del Golfo de Tehuantepec.
B: En el transecto hacia el Golfo de California.

3.2.2. Abundancia y distribución de las especies.

3.2.2.1. *Euphausia lamelligera*

La especie costera *Euphausia lamelligera* fue la dominante dentro del Golfo de Tehuantepec, presentándose en todas las estaciones y representando el 91.61% de la población total de eupáusidos. Su distribución es casi igual a la presentada para el total de los organismos (Fig. 10).

Donde la estación 87 presentó menos de 1000 orgs/1000 m³, en contraste la estación 77 que presentó más de 90000 orgs/1000 m³ (Tabla II).

Del total de los organismos de ésta especie, el 44.6% corresponden a poslarvas, el 36.6% a furciliias, y el 18.8% a caliptopis (Apéndice E).

A través de un transecto oeste-este (Est. 84, 86, 87, 92A, 92B, 96 y 97), se observa que las diferentes fases de desarrollo varían y no hay una dominancia de ninguna de ellas (Fig. 11). En contraste, en un transecto norte-sur (Est. 26, 43, 74 y 104), se observa una marcada dominancia de poslarvas (Fig. 11). En 4 estaciones ésta especie constituye el 100% de los organismos muestreados (Est. 102, 104, 108 y 114).

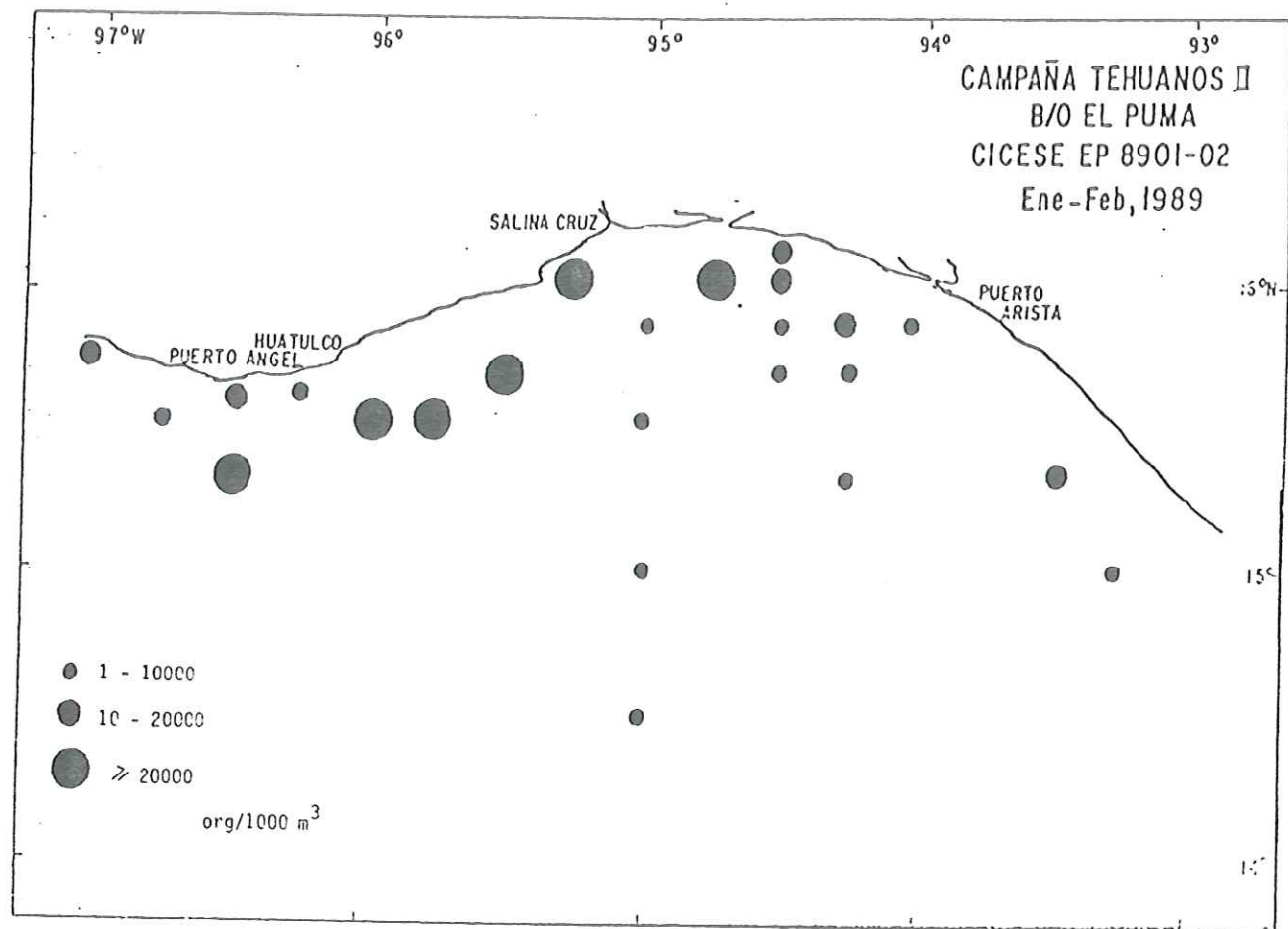
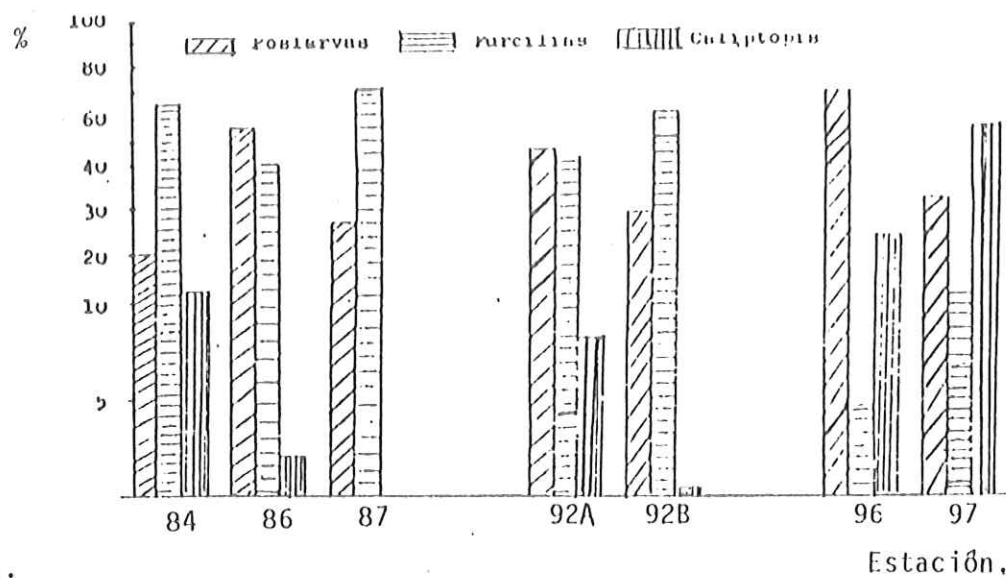


Figura 10.- Distribución de *Euchausia lamelligera* en el Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

A:



B:

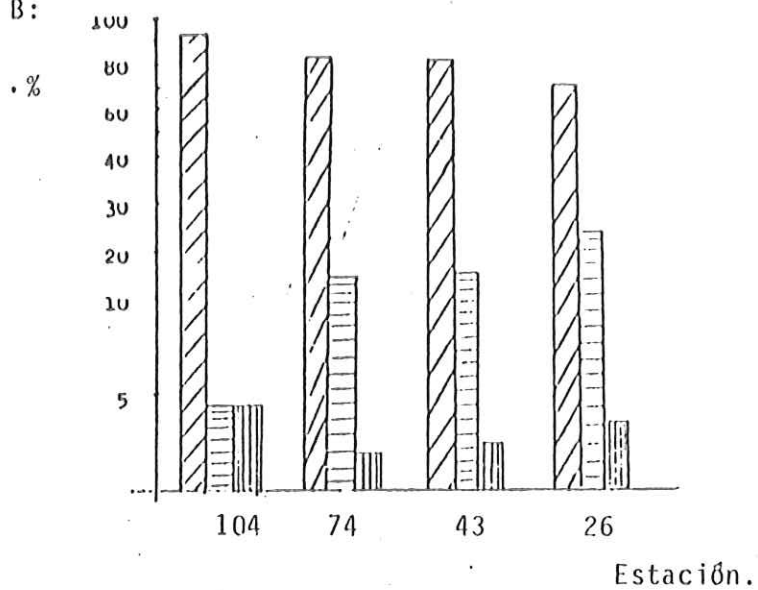


Figura 11.- Porcentajes de las fases de desarrollo de *Euphausia lamelligera* en cada estación de muestreo.

A: Transecto Este-Oeste.

B: Transecto Norte-Sur.

En el transecto hacia el Golfo de California, *Euphausia lamelligera* constituyó el 32.85% de los organismos encontrados en esta zona (Tabla II), con una marcada diferencia con respecto al promedio de las estaciones del Golfo de Tehuantepec, estando ausente en dos estaciones (Est. 128 y 137). En esta zona, las poslarvas constituyeron el 55.81%, las furciliias el 38.88% y caliptopis el 5.31% de los organismos muestreados (Apéndice E).

3.2.2.2 *Euphausia distinguenda*

Esta especie constituyó el 7.29% de la abundancia total de eufáusidos dentro del Golfo de Tehuantepec. Estuvo presente en todas las estaciones, exceptuando las estaciones 102, 104, 108 y 112, siendo la segunda en importancia; que junto con *Euphausia lamelligera* constituyeron el 98.9% de la abundancia de eufáusidos dentro del golfo.

Su distribución dentro del golfo es más o menos homogénea (Fig. 12), con un porcentaje de 70.62% de poslarvas, 15.44% de furciliias y 13.94% de caliptopis (Apéndice E). Presentando mayor abundancia en estaciones de la periferia del golfo (Est. 81, 86 y 26), a excepción de la estación 112.

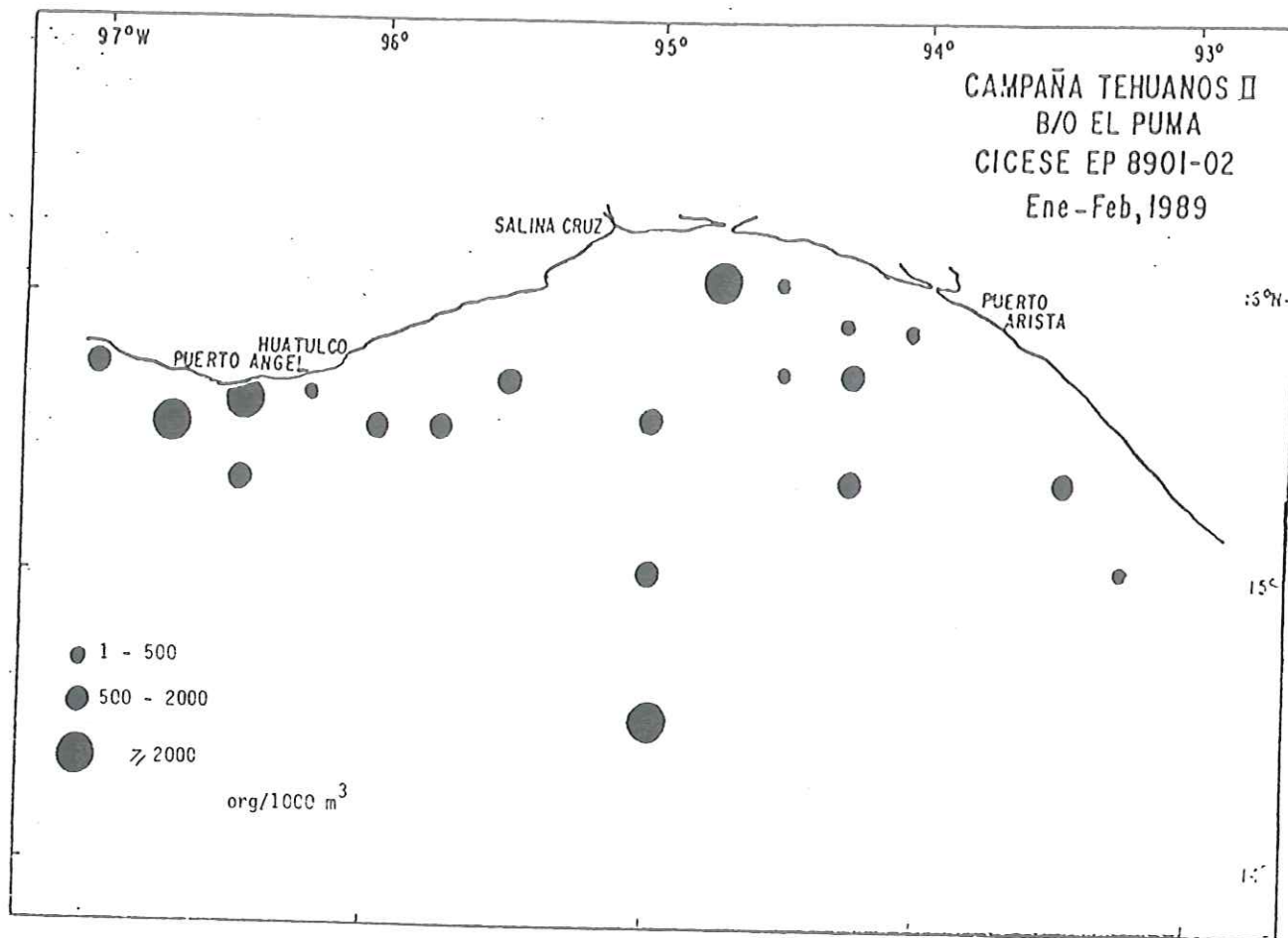


Figura 12.- Distribución de Euphausia distinguenda en el Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

Para las estaciones comprendidas fuera del Golfo de Tehuantepec se encontraron el 87.25% de poslarvas, 6.91% de furciliias y 5.84% de caliptopis. En éste transecto se encontró en todas las estaciones, representando el 25.8% de la población, pasando así a ocupar la tercera posición en importancia, quedando abajo de *Euphausia eximia*.

3.2.2.3 *Stylocheiron affine*

Esta especie es la tercera en importancia dentro del Golfo de Tehuantepec, representando el 1.04% de la abundancia total. Estuvo presente en 15 de las 25 estaciones (Fig. 13). Fuera del golfo, aparece en tres estaciones representando el 7.42%, quedando así como la cuarta en orden de importancia en ésta zona.

El porcentaje de cada fase de desarrollo en cada estación dentro y fuera del Golfo de Tehuantepec se muestra en el apéndice F, existiendo una dominancia de poslarvas en ambas zonas.

3.2.2.4 *Nematoscelis gracilis*

Esta especie aparece sólo en cuatro estaciones dentro del Golfo de Tehuantepec (Fig. 14). No se encontraron fases de desarrollo larval, donde el 100% de los organismos

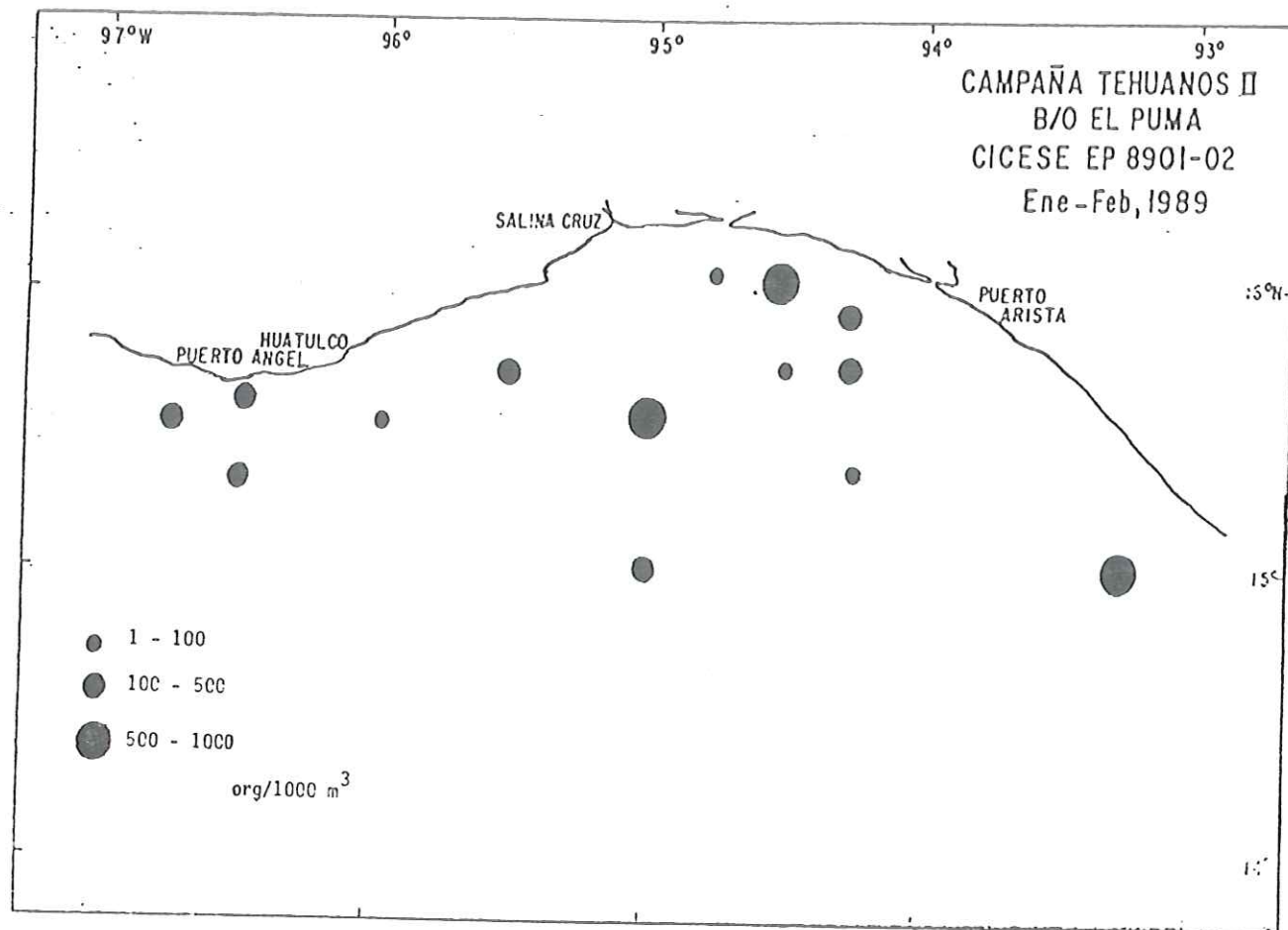


Figura 13.- Distribución de *Stylocheiron affine* en el Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

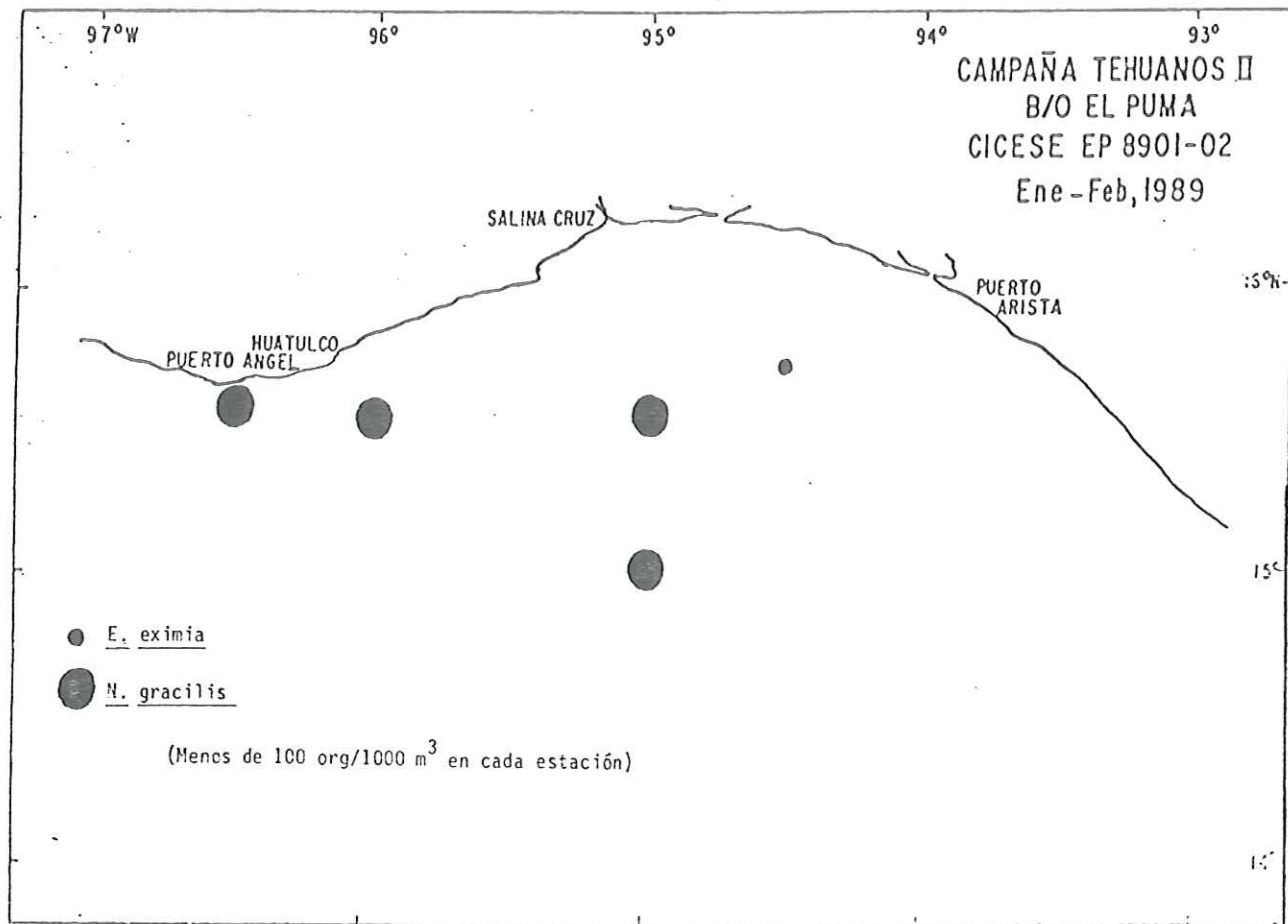


Figura 14.- Distribución de *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia* en el Golfo de Tehuantepec durante enero de 1989.

colectados fueron poslarvas. En el transecto hacia el Golfo de California sólo aparece en dos estaciones (Est. 133 y 137), ambas en la boca del Golfo de California. A diferencia del Golfo de Tehuantepec, la fase de desarrollo dominante fue la de furcilia (Apéndice F).

3.2.2.5 *Euphausia eximia*

Esta especie sólo aparece en una estación dentro del Golfo de Tehuantepec (Est. 96), presentando sólo 23 orgs/1000 m³, representando el 0.0048% de la abundancia total de eufáusidos en el golfo (Fig. 14). La especie sólo presentó el estadio de poslarva.

Al igual que *Nematoscelis gracilis*, sólo aparece en las últimas dos estaciones del transecto hacia el Golfo de California (Est. 133 y 137), representando el 27.76% del total de eufáusidos (Tabla II). Presentando el 51.35% de poslarvas, 41.04% de furciliias y el 7.61% de caliptopis (Apéndice F).

3.3. Muestras Diurnas y Nocturnas

Dentro del Golfo de Tehuantepec se muestrearon 14 estaciones nocturnas y 11 diurnas (Tabla III), y en el transecto hacia el Golfo de California cuatro nocturnas y tres diurnas.

A través de una prueba "U" de Mann-Whitney no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0.05$) entre las abundancias de los muestreos diurnos y nocturnos ($U = 78$; $U_{0.05,11,14} = 114$), así como tampoco a través de la prueba "t" de Student para dos muestras independientes con varianzas iguales, según la prueba F, para la salinidad ni la temperatura (Tabla IV y V).

Tanto dentro del Golfo de Tehuantepec como fuera de éste, se encontró independencia estadísticamente significativa, en la distribución de las especies de eufáusidos respecto al día y la noche, en base a los resultados de la tabla de contingencia Chi^2 5X2.

Dentro del Golfo de Tehuantepec:

$$\text{Chi}^2 = 3.097 \quad ; \quad \text{Chi}^2_{0.05,4} = 9.488$$

Hacia el Golfo de California:

$$\text{Chi}^2 = 1.047 \quad ; \quad \text{Chi}^2_{0.05,4} = 9.488$$

Tabla III.- Abundancias totales (org/1000 m³) en cada estación para los muestreos diurnos y nocturnos. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California.

A:		
Est.	Muestra Diurna Abundancia	Muestra Nocturna Abundancia
84	19985	
87		1258
77	98535	
92A		14429
92B		29413
112		38737
113	19084	
114		19328
101	30800	
66		11048
36	5056	
102	1056	
108		51945
43		6633
26	10749	
86		14758
54	28076	
63		3953
97		3878
100	7577	
104	41799	
74		7977
96		4480
78		31767
81	13736	
Md	13736	12738
B:		
119		1699
121	1870	
123		710
126		831
128	344	
133		6584
137	2244	
Md	1870	1265

Tabla IV.- Valores de la prueba F, para determinar igualdad de varianzas, y valores de la prueba t para 2 muestras independientes, para determinar si existía diferencia entre la temperatura y salinidad superficial de los muestreos diurnos y nocturnos dentro del Golfo de Tehuantepec. (Ho=Hipótesis nula, Ha=H. alterna, S^2 =Varianza, X=Promedio, Sp^2 =Varianza ponderada, N.S.= No significativo).

A: Temperatura

Ho: $S_1^2 = S_2^2$; Ha: $S_1^2 \neq S_2^2$			

Diurnos	$n_1 = 11$;	$X_1 = 26.068$;	$S_1^2 = 2.044$
Nocturnos	$n_2 = 14$;	$X_2 = 25.694$;	$S_2^2 = 2.62$

$F_{0.01} = 1.28$ N.S.		$F_{0.05, 13, 10} = 3.58$	

Ho: $X_1 = X_2$; Ha: $X_1 \neq X_2$			

$Sp^2 = 2.369$		$t_{0.01} = 0.6$ N.S.	

$t_{0.05(2), 24} = 2.063$			

B: Salinidad

Ho: $S_1^2 = S_2^2$; Ha: $S_1^2 \neq S_2^2$			

Diurnos	$n_1 = 11$;	$X_1 = 34.036$;	$S_1^2 = 0.041$
Nocturnos	$n_2 = 14$;	$X_2 = 34.118$;	$S_2^2 = 0.087$

$F_{0.01} = 2.12$ N.S.		$F_{0.05, 13, 10} = 3.58$	

Ho: $X_1 = X_2$; Ha: $X_1 \neq X_2$			

$Sp^2 = 0.068$		$t_{0.01} = 0.76$ N.S.	

$t_{0.05(2), 24} = 2.063$			

Tabla V.- Valores de la prueba F, para determinar igualdad de varianzas, y valores de la prueba t para 2 muestras independientes, para determinar si existió diferencia entre la temperatura y la salinidad superficial de los muestreos diurnos y nocturnos en el transecto hacia el Golfo de California. (Ho=Hipótesis nula, Ha=H. alterna, S²=Varianza, X=Promedio, Sp²=Varianza ponderada, N.S.=No significativo).

A: Temperatura

Ho: S ₁ ² = S ₂ ²		; Ha: S ₁ ² ≠ S ₂ ²	

Diurnos	n ₁ = 3	X ₁ = 22.77	S ₁ ² = 16.66
Nocturnos	n ₂ = 4	X ₂ = 24.83	S ₂ ² = 17.048

F _{0.05,4,3} = 1.023		N.S. ; F _{0.05,4,3} = 46.19	

Ho: X ₁ = X ₂		; Ha: X ₁ ≠ X ₂	

Sp ² = 16.89		t _{0.05} = 0.921 N.S.	

t _{0.05(2),8} = 2.446			

B: Salinidad

Ho: S ₁ ² = S ₂ ²		; Ha: S ₁ ² ≠ S ₂ ²	

Diurnos	n ₁ = 3	X ₁ = 34.49	S ₁ ² = 0.0098
Nocturnos	n ₂ = 4	X ₂ = 34.41	S ₂ ² = 0.015

F _{0.05} = 1.62		N.S. ; F _{0.05,4,3} = 46.13	

Ho: X ₁ = X ₂		; Ha: X ₁ ≠ X ₂	

Sp ² = 0.012		t _{0.05} = 0.921 N.S.	

t _{0.05(2),8} = 2.446			

3.4. Relación entre Especies

Dentro del Golfo de Tehuantepec no se encontró evidencia suficiente para concluir estadísticamente que la especie *Euphausia lamelligera* tenga alguna relación con cualquiera de las otras especies encontradas y si aparece junto a ellas, es debido al azar según los resultados de la tabla de contingencia χ^2 para valores mayores de 3.84 (Tabla VI).

Euphausia distinguenda, *Stylocheiron affine*, *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia*, presentaron una relación real y directa, exceptuando al par formado por *N. gracilis* y *E. eximia* las cuales, aparentemente, su relación es inversa.

Por otro lado, en las estaciones en el transecto hacia el Golfo de California estas relaciones entre las especies cambiaron. En la mayor parte de los casos no se encontró evidencia suficiente para concluir que hubiera una relación directa entre ellas, excepto para el par formado por *Stylocheiron affine* y *Nematoscelis gracilis* (Tabla VI).

Tabla VI.- Tipo y fuerza de relación entre las especies encontradas. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: en el transecto hacia el Golfo de California; donde A= *Euphausia lamelligera*, B= *Euphausia distinguenda*, C= *Stylocheiron affine*, D= *Nematoscelis gracilis* y E= *Euphausia eximia*.

A:

Especies	Correc. Yates χ^2	Tipo de relación	Fuerza de relación	
A - B	Infinito	Azarosa	0.0	
A - C	Infinito	Azarosa	0.0	
A - D	Infinito	Azarosa	0.0	
A - E	Infinito	Azarosa	0.0	
B - C	3.65	Real	0.4923	Directa
B - D	0.043	Real	0.1900	Directa
B - E	0.94	Real	0.0910	Directa
C - D	1.917	Real	0.3868	Directa
C - E	0.015	Real	0.1800	Directa
D - E	0.895	Real	-0.0890	Inversa

B:

A - B	Infinito	Azarosa	0.0	
A - C	0.444	Real	0.0	
A - D	0.177	Real	-0.1491	Inversa
A - E	0.0	Real	-0.3333	Inversa
B - C	Infinito	Azarosa	0.0	
B - D	Infinito	Azarosa	0.0	
B - E	Infinito	Azarosa	0.0	
C - D	0.0	Real	0.2581	Directa
C - E	0.666	Real	0.0	
D - E	Infinito	Azarosa	0.0	

3.5. Correlación

Tanto dentro como fuera del Golfo de Tehuantepec no se encontró evidencia estadísticamente significativa de una correlación entre abundancia de los eufáusidos con la temperatura ó la salinidad superficial (Tabla VII).

3.6. Diversidad de Especies

En todas las estaciones del Golfo de Tehuantepec se observa una baja diversidad de eufáusidos, según los valores calculados por el índice de Simpson, donde sólo la estación 36 alcanza un valor superior a 0.5 (Tabla VIII).

En los muestreos realizados en el transecto hacia el Golfo de California, cuatro de las siete estaciones muestran una diversidad mayor a 0.5, alcanzando la máxima diversidad en la estación 133 ($D_s = 0.66$).

En ambas regiones se obtuvo el índice de diversidad para los diferentes estadios de desarrollo (Tabla VIII). Tomando en cuenta únicamente la fase caliptopis, no se encontró una diversidad mayor de 0.5 para ninguna de las estaciones dentro y fuera del golfo. Para la fase furcilia, sólo una estación dió una diversidad mayor de 0.5 (Est. 36) dentro del Golfo de Tehuantepec y dos en el transecto hacia el Golfo de California (Est. 133 y 137). Finalmente, tomando en cuenta únicamente poslarvas, sólo

Tabla VII.- Valores de correlación para la abundancia de especies dentro del Golfo de Tehuantepec y en el Transecto hacia el Golfo de California con la temperatura ó salinidad superficial. (G.T.=Golfo de Tehuantepec; G.C.=Golfo de California; G.L.=Grados de libertad).

	t	S $^{\circ}$ / $\infty\infty$	r	Alfa	G.L.
Abun.dentro G.T.	-0.27 N.S.	-0.55 N.S.	0.4	0.05	24
Trans. hacia G.C.	0.275 N.S.	0.541 N.S.	0.87	0.05	8

Ho $\rho = 0$ (No es estadísticamente significativa)
 Ha $\rho \neq 0$ (Es estadísticamente significativa)

Tabla VIII.- Indices de diversidad de Simpson para las estaciones de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec y B: En el transecto hacia el Golfo de California. (Para las diferentes fases de desarrollo)

A:	Poslarva D _S	Furcilia D _S	Caliptopis D _S	Total D _S	
84	0.4012	0	0	0.1479	
87	0.5009*	0.2301		0.4028	
77	0.4899	0.0554	0.1018	0.1018	
92A	0.2251	0.0726	0.2400	0.1672	
92B	0.2397	0.0861	0.2058	0.1465	
112	0.1277	0.0998		0.1221	
113	0.1589	0	0.2313	0.1440	
114	0	0	0	0	
101	0.0777	0.0682	0	0.0695	
68	0.1195	0.2452	0	0.1349	
36	0.3203	0.5941*	0	0.5098*	
102	0	0	0	0	
108	0	0	0	0	
43	0.1913	0.3277	0	0.2123	
26	0.4455	0.2195	0	0.4997	
86	0.4414	0	0.4700	0.3490	
54	0.5539*	0.0688	0.1610	0.1892	
63	0.2526	0		0.2479	
97	0.6428*	0	0.2905	0.4081	
100	0.4803	0	0	0.1170	
104	0	0	0	0	
74	0.1763	0.3353	0.4482	0.2141	
96	0.1822	0.3182	0	0.1538	
78	0.0485	0		0.0470	
81	0.4904	0.2278	0.2587	0.4210	

B:	119	0.4818	0.3757	0	0.5634*
121	0.2445	0	0	0.3201	
123	0.2274	0		0.1980	
126	0.2662	0.3755	0	0.5139*	
128	0			0	
133	0.6633*	0.6212*	0.3783	0.6629*	
137	0.5524*	0.6604*	0.3787	0.6466*	

(* = D_S > 0.5).

dos estaciones reportaron diversidad mayor de 0.5 en el Golfo de Tehuantepec (Est. 54 y 97), y otras dos en el transecto hacia el Golfo de California (Est. 133 y 137).

3.7. Afinidad entre Estaciones

La afinidad existente entre las 25 estaciones muestreadas en el Golfo de Tehuantepec fue muy alta, con el 100% de los índices de Morisita mostrando un valor superior a 0.5 (Tabla IX); y la mayoría de las estaciones mostrando una afinidad entre sí superior a los 0.9, llegando en varios pares de estaciones a alcanzar valores del índice de Morisita igual a 1.0.

Por el contrario, la afinidad entre las estaciones del transecto hacia el Golfo de California muestran, en general, valores del índice de Morisita menores de 0.5, llegando incluso en varios casos, a reportar valores de cero afinidad (Tabla X).

Tabla X.- Indices de afinidad de Morisita para las estaciones de muestreo en el transecto hacia el Golfo de California.

Est	121	123	126	128	133	137
119	.61	.60	.63	.46*	.67	.07*
121		1	1	.97	.43*	.09*
123			.99	.98	.42*	.09*
126				.97	.83	.09*
128					.32*	.09*
133						.46*

(* = $I_m < 0.5$)

4. DISCUSION

Los muestreos realizados dentro del Golfo de Tehuantepec caen dentro de un esquema de condiciones fisico-químicas provocadas por la acción de los fuertes vientos del norte (Tehuanos) los cuales causan una corriente de flujo, de la cabeza del Golfo de Tehuantepec hacia el suroeste, afectando el flujo normal (noreste) a lo largo de la costa produciendo dos giros y dando como resultado surgencias de convección (Cromwell *et al*, 1959; Roden, 1961), discontinuidad de capas (Blackburn, 1962), y mezcla considerable a lo largo del eje del viento (Blackburn, 1962; López, 1981). También, se han detectado surgencias de aguas de procedencia desconocida y la presencia de aguas anóxicas (López, 1981 y Roden, 1961); lo que provocó las condiciones de temperatura superficial registradas durante el muestreo, así encontrando que las menores se distribuían en el centro del golfo, que es la región más afectada por el chorro de viento.

Este fenómeno trae como consecuencia una alta producción de la biota (fitoplancton y zooplancton) en las capas superficiales, la cual tiende a ser acarreada por el flujo hacia un centro de máxima producción (Blackburn, 1962).

Una especie puede mantenerse temporalmente en una área oceánica por un sistema de giros o corrientes, pero en zonas costeras esto es diferente. Algunas regiones tienen una circulación de masas de agua bien definidas dentro de una área geográficamente cerrada, pero esto no sucede en la mayor parte de las áreas costeras (Mauchline y Fisher, 1969), tal es el caso del Golfo de Tehuantepec donde el viento produce una circulación que actúa sobre el zooplancton produciendo, en ocasiones, dispersión o bien concentración en un remolino (Blackburn, 1962).

Por otro lado, es muy difícil medir el grado de evasión de los eufáusidos a la red de arrastre. Según Mauchline y Fisher (1969), los reportes acerca de la capacidad de los eufáusidos a evitar la captura por las redes de arrastre son contradictorios.

La distribución espacial de eufáusidos en el Golfo de Tehuantepec muestra, en la porción oeste, una región densamente poblada, con gran cantidad de larvas, que parece tener una coincidencia con la isoterma (superficial) de los 25.5 °C indicando una reproducción y una sobrevivencia de larvas más exitosa en esta zona (Fig. 6). Aunque esta concentración de organismos posiblemente sea debida al acarreo producido por el sistema de giros.

Era de esperarse, en términos de abundancia, la dominancia de *Euphausia lamelligera* sobre las demás especies encontradas debido, principalmente, a que a diferencia de las demás su distribución es principalmente costera en zonas tropicales (Brinton y Townsend, 1980).

Euphausia lamelligera ocupa las mismas latitudes que *Euphausia distinguenda* aunque está restringida a áreas más cercanas a la costa (Brinton, 1962). Brinton y Townsend (1980), señalan que *E. distinguenda* y *E. lamelligera* más que translaparse, forman un par biogeográfico complementario muy similar al formado por *Nematocelis difficilis* y *Nyctiphanes simplex*.

La distribución de *Euphausia lamelligera* se vio, probablemente, afectada por las corrientes ocasionadas por los fuertes vientos y por el transporte de Ekman. La abundancia de *E. lamelligera* fue particularmente alta en la región oeste mientras que en la región central fue muy baja. Lo anterior sugiere que la distribución de *E. lamelligera* se puede ver afectada por las corrientes ocasionadas por los fuertes vientos. Por otro lado el mayor número de larvas en las zonas más costeras (Apéndices B, C, D y E), sugieren la existencia de un importante reclutamiento en estas áreas.

Euphausia distinguenda es una especie oceánica, siendo la principal especie en el Pacífico Tropical Oriental, cuya distribución tiene como límite norteño los 23°N y ocupa la capa de mínimo oxígeno, según lo reportado por Brinton (1960, 1967, 1979), Mauchline y Fisher (1969), Mauchline (1980) y Wiebe (1972).

En los muestreos realizados dentro del Golfo de Tehuantepec, *Euphausia distinguenda* resultó ser la segunda especie más abundante presentándose, principalmente, en el estadio de poslarva y escasamente en el de caliptopis (Apéndice E), lo que hace pensar que su reproducción se lleva a cabo, principalmente, en áreas oceánicas. Su presencia en la estación 112 puede ser debida al acarreo de alguna corriente oceánica o por la acción de la surgencia provocada por los vientos.

En el transecto hacia el Golfo de California esta especie está presente en todas las estaciones. Brinton (1960), reporta que la distribución de *Euphausia distinguenda* permanece restringida a la parte más sureña del Golfo de California, estando ausente en la Corriente de California, lo que concuerda con lo anteriormente reportado.

Stylocheiron affine tiene una distribución extraordinariamente amplia en los mares tropicales y

subtropicales con densidades altas en los márgenes del Pacífico Tropical Oriental (Brinton, 1962 y 1979). Es una especie que evita las concentraciones bajas de oxígeno, manteniéndose en capas muy superficiales. Por lo tanto, se trata de una especie no migradora verticalmente o cuando migra, lo hace a corta distancia (Brinton, 1967 y 1979). Estando sujeta al flujo superficial del agua, siendo incapáz de aprovechar las contracorrientes que les permiten a las especies altamente migradoras mantener la estabilidad de sus intervalos geográficos (Brinton y Townsend, 1980).

Stylocheiron affine fue una especie escasa en los muestreos, encontrándose en todo el Golfo de Tehuantepec sin mostrar afinidad hacia alguna región del golfo (Fig. 13). Su presencia fue, principalmente, en el estadio de postlarva. A diferencia de las estaciones en el transecto hacia el Golfo de California donde se encontró, principalmente, en el estadio de furcilia en las tres estaciones en que estuvo presente. Se observó que en una de éstas (Est. 126) todos los organismos encontrados fueron furciliarias (Apéndice F).

Las abundancias de *Stylocheiron affine*, tanto dentro del Golfo de Tehuantepec como fuera de éste, son muy similares, indicando que se extiende a lo largo de toda la

zona muestreada del Pacífico Tropical Mexicano en proporciones similares. La pobre abundancia reportada se debe a que es una especie de distribución, básicamente, oceánica.

Según Brinton (1962 y 1975), *Stylocheiron affine* presenta una variabilidad morfológica muy grande a través de su intervalo de distribución y ha definido dos formas para el Pacífico Oriental: (1) Forma Corriente de California con distribución semejante a la de *Euphausia eximia* y (2) Forma Ecuatorial Oriental que abunda en el margen oriental de las corrientes ecuatoriales, existiendo, además, formas intermedias entre éstas. Lo más probable es que la especie identificada en las muestras sea de la forma ecuatorial oriental.

Para los casos de *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia*, especies oceánicas endémicas del Pacífico Tropical Oriental (Mauchline, 1980), fueron encontradas en una abundancia y distribución muy escasa dentro del Golfo de Tehuantepec (Tabla. II y Fig. 14), por lo que se cree que ocurran azarosamente como consecuencia de alguna surgencia de aguas de procedencia desconocida ó del acarreo de alguna corriente ecuatorial.

Ambas especies sólo se encontraron en la parte de la boca del Golfo de California, en el transecto de regreso, lo cual coincide para esta época del año con lo encontrado por Brinton y Townsend (1980) y Lavaniegos-Espejo (1987).

La profundidad de la capa de mínimo oxígeno es determinante en la distribución de estas especies, donde *Nematoscelis gracilis* aún durante la noche permanecen en ella (Brinton, 1979). Desgraciadamente, este parámetro no fue determinado durante el crucero en que fueron tomadas las muestras para el presente trabajo.

Euphausia eximia se dispersa, no se reproduce y evita la capa de mezcla de agua donde la temperatura superficial excede los 26 °C (Brinton, 1967). Quizás es la razón por la que se encontraron tan pocos organismos dentro del Golfo de Tehuantepec donde todos fueron poslarvas, así como ocurrió para *Nematoscelis gracilis* (Apéndices B y F).

En el Golfo de Tehuantepec la producción biológica y el enriquecimiento químico de las aguas superficiales resultan principalmente del efecto de los vientos del norte, donde se establece una circulación de agua de la cual resulta una alta capa discontinua y agitación (mezcla) de las regiones superficiales (Blackburn, 1962). Farber-Lorda *et al.* (1990) reportan, para las estaciones encontradas bajo la

influencia de los vientos del norte, así como algunas estaciones costeras, un contenido más alto en proteínas, indicando una biomasa fitoplanctónica más importante.

Dadas las condiciones de rica producción biológica reportada por Farber-Lorda *et al.* (1990), se observó que más del 50% del total de los organismos muestreados corresponden a larvas (furciliias y caliptopis), concentrándose en las regiones más adyacentes a la costa (Fig. 8) donde la hidrología, causada por el efecto de los vientos, y la topografía parecen jugar un papel importante en la productividad de la zona. Para algunas especies, las regiones protegidas cercanas a la costa y un régimen de surgencias sirven como un refugio para la reproducción (Brinton, 1976).

Algunos autores (Andreu, 1976; Antezana, 1970; Brinton, 1966, 1967, 1979; y Rottman, 1978), consideran que donde existen grandes concentraciones de eufáusidos son zonas de alta producción fitoplanctónica.

En los muestreos realizados en el Golfo de Tehuantepec no se encontraron abundancias significativamente diferentes entre los muestreos diurnos y nocturnos, coincidiendo con lo reportado por López (1981). Esto quizás debido al intenso proceso de mezcla, surgencias de convección y discontinuidad de capas (Blackburn, 1962; Roden, 1961; y

López, 1981) los cuales presentan una fuerte influencia sobre la distribución de los organismos. Cabe señalar que los arrastres diurnos y nocturnos no fueron efectuados en las mismas estaciones.

En este trabajo no se encontraron evidencias que demuestren una correlación entre la abundancia de los organismos de acuerdo a la temperatura ó la salinidad superficial, coincidiendo con los trabajos de Brinton y Townsend (1980), López (1981) y Milantoni (1988); pero no se puede afirmar que esta distribución sea un patron natural, tomando en cuenta que los organismos viven en una columna de agua donde estos parámetros cambian.

Si se consideran las proporciones que guardan entre sí las cinco especies encontradas en el Golfo de Tehuantepec, encontramos una baja diversidad en todo el golfo y gran afinidad entre las estaciones debido a la dominancia de *Euphausia lamelligera*. Se observa una mayor diversidad hacia los extremos del golfo y una menor diversidad hacia la parte interna donde, practicamente, sólo se encontro *E. lamelligera*.

En el transecto hacia el Golfo de California las estaciones mostraron una mayor diversidad, al no presentarse una especie ampliamente dominante; alcanzando el máximo valor en las estaciones presentes en la boca del

Golfo de California (Est. 133 y 137), coincidiendo con los resultados de Brinton *et al.* (1986). Por esto mismo, las estaciones mostraron poca afinidad.

Dado que *Euphausia lamelligera* está presente en todas las estaciones del Golfo de Tehuantepec y debido a su marcada dominancia, no se puede concluir que tenga una relación real con las otras especies encontradas en esta zona (Tabla V). Las otras especies sí indican una relación real de distribución semejante lo cual concuerda con lo reportado por Milantoni (1988).

Fuera del Golfo de Tehuantepec, en el transecto hacia el Golfo de California, esta relación entre especies cambia mostrando una pobre relación entre ellas debido al cambio de latitud, donde en cada estación se dan condiciones fisico-químicas muy diferentes de las otras.

Respecto a la influencia de los eupáusidos hacia otros eslabones de la cadena alimenticia, debido a su tamaño relativamente grande, su aportación en biomasa puede ser importante en la alimentación de peces planctívoros (Everson, 1979; Lavaniegos-Espejo, 1987). Existe muy poca información respecto a este punto en el Golfo de Tehuantepec así como para la región costera del Pacífico Tropical Mexicano. Aunque es evidente que la disminución de eupáusidos afectaría la alimentación de mamíferos y aves

marinas presentes en la zona donde existen importantes reservas (Antezana 1970), y donde los eufáusidos forman una parte muy importante del volumen total del zooplancton. Brinton (1979), concluye que en el Pacífico Tropical Oriental, en promedio, los eufáusidos comprenden el 13% del volumen total del zooplancton, que dependiendo de las localidades, puede variar de 3% a 50%. Sánchez-Osuna y Hendrickx (1984), reportan que en el área costera del estado de Sinaloa los eufáusidos llegan a representar el 32% del volumen del zooplancton.

A la luz del presente trabajo, sería de gran importancia un estudio estacional más completo y continuo del Golfo de Tehuantepec para la determinación definitiva de todas las especies que forman el grupo de los eufáusidos y demás grupos zooplanctónicos, de su variación a través del año, así como la determinación de las zonas de mayor producción zooplanctónica. Haciendo hincapié en la importancia de ésta para la localización y explotación de recursos pesqueros de importancia comercial, ya que el zooplancton juega un importante papel dentro de las intrincadas redes tróficas, además de ser la dieta principal de muchos peces de importancia económica.

5. CONCLUSIONES

En base a las observaciones de temperatura y salinidad superficial y no haber encontrado diferencias estadísticamente significativas en los valores de temperatura, salinidad ó abundancia de eupáusidos, de las estaciones muestreadas durante el día a las muestreadas durante la noche, se asume que la acción de los fuertes vientos (Tehuanos) establecieron una circulación de agua provocando intensos procesos de mezcla vertical y horizontal, los cuales determinaron la distribución de los organismos.

La distribución espacial de eupáusidos en el Golfo de Tehuantepec muestra en la región oeste una zona densamente poblada, con gran cantidad de larvas; probablemente, causada por el sistema de giros, provocados por la acción de los vientos, en combinación con la búsqueda de protección y alimento de los organismos.

Como era de esperarse, la dominancia de *Euphausia lamelligera* sobre las demás especies recolectadas fue muy

amplia, debido sobre todo a que ha diferencia de las demás, su distribución es principalmente costera en zonas tropicales.

Euphausia distinguenda fue la segunda especie en orden de importancia siendo una especie basicamente oceánica. Se encontró, principalmente, en el estadio de poslarva indicando pobre reclutamiento en zonas costeras.

La escasez de *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia*, dentro del Golfo de Tehuantepec, posiblemente se deba a que evitan las zonas costeras y altas temperaturas, por lo que se cree que su presencia fue provocada por el acarreo de alguna corriente ecuatorial ó bien, sean el producto de una surgencia de aguas de procedencia desconocida.

Euphausia lamelligera no presentó relación real con las otras especies encontradas, debido a su gran dominancia.

No se encontraron evidencias estadísticamente significativas que demostraran la existencia de correlación entre la abundancia de organismos con la temperatura ó la salinidad superficial, pero no se puede afirmar que esto sea un patron natural.

La gran afinidad entre estaciones y la pobre diversidad fue causada por la dominancia de *Euphausia lamelligera*.

Como consecuencia de una alta producción de biota, resultante de los procesos originados por la acción de los vientos, fue evidente una mayor abundancia de organismos dentro del Golfo de Tehuantepec que fuera de éste.

6. LITERATURA CITADA

- Adame, R.M.T., 1982. Estudio preliminar de las especies de la familia Oikopleuridae (Appendicularia) en el Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional (Biología), UNAM., facultad de Ciencias. 104pp.
- Aguayo, A.E., 1977. El lobo fino Antártico *Arctocephalus gazella* (Peters) en el sector Antártico chileno (Pinnipedia - Otariidae). Ser. Cient. Inst. Antart. Chileno. 5(1):5 - 16.
- Alameda, D.R.G., 1980. Sistemática y distribución de los copépodos (Crustacea) del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional (Biología), UNAM., Facultad de Ciencias. 121pp.
- Andreu, P., 1976. Contribución al estudio de los eufáusidos de los alrededores de Cabo Blanco (Noroeste de Africa). Res. Exp. Cient. B/O Cornidae. (5):77-111.
- Anónimo, 1978. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec. Dirección General de Oceanografía. Secretaría de Marina. Tomos I a III 186pp.
- Antezana, J.T., 1970. Eufáusidos de la costa de Chile.- Su rol en la economía del mar. Rev. Biol. Mar. Valparaiso. 14(2):19-27.
- Antezana, J.T., 1978. Distribution of euphausiids in the Peru-Chile Current, with particular reference to the endemic *Euphausia mucronata* and the oxygen minimum layer. Ph.D.Dissertation. Univ. Cal. SD. 146p.
- Bakus, G.J., W. Garbing y E.J. Buchannan, 1978. The Antarctic Krill resource: Prospects for commercial exploitation. Tetra Tech. Rep. 149p.
- Bary, B. McK. y R.E. Pieper, 1971. Sonic scattering studies in Saanic Inlet, British Columbia: a preliminary report. En: "Biological Sound Scattering in the ocean". (Ed G.B. Farquhar), pp. 601-609. Maury Center for Ocean Science, Department of the Navy, Washington, D.C.

- Bikov, V.P., 1978. Main results of technological studies on Krill. Rybnogo Khozyaistva, Morskogo. 10:60-64.
- Blackburn, M., 1962. An oceanographic study of the Gulf of Tehuantepec. Special Scientific Report Fisheries. No. 104. United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service. 27pp.
- Boden, B.P., M.W. Johnson y E. Brinton., 1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 8(8): 287-400.
- Branhorst, W.M., 1958. Thermocline, topography, zooplankton standing crop and mechanisms of fertilization in the Eastern Tropical Pacific. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. Jurnal du Conseil. 4(1):16-31.
- Brinton, E., 1960. Changes in the distribution of Euphausiids crustaceans in the region of the California Current. CaLCOFI Rep. 7:137-146.
- Brinton, E., 1962. The distribution of pacific Euphausiids. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 8:51-270.
- Brinton, E., 1967. Vertical migration and avoidance capability of Euphausiids in the California Current. Limnol. Oceanogr. 12:451-483.
- Brinton, E., 1975. Euphausiids of southeast Asian waters. NAGA Report, 4:1-287.
- Brinton, E., 1976. Population biology of *Euphausia pacifica* of southern California. Fish. Bull. 74(4):733-762.
- Brinton, E., 1979. Parameters relating to the distributions of planktonic organisms, especially Euphausiids in the Eastern Tropical Pacific. Prog. Oceanogr. 8:125-189.
- Brinton, E. y A.W. Townsend., 1980. Euphausiids in the Gulf of California. The 1957 Cruises. CaLCOFI Rep. 21:211-236.
- Brinton, E., A. Fleminger y D. Siegel-Causey, 1986. The temperate and tropical planktonic biotas of the Gulf of California. CaLCOFI Rep. 27:228-266.

- Cambron, M.M., 1981. Estudios preliminares de las especies planctónicas del Filum Chaetognatha en el Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional (Biología), UNAM. Facultad de Ciencias. 78pp.
- Chávez, E.A., 1979. Diagnósis de la pesquería del camarón del Golfo de Tehuantepec, Pacífico Sur Mexicano. An. Cien. Mar. Limnol. UNAM. 6(2):1-184.
- Cromwell, E., A.W. Townsend y E.B. Bennett, 1959. Surface drift charts for the eastern tropical Pacific Ocean. Inter American Tropical Tuna Commission Bulletin. 3(5):217-237.
- Curl, H., 1962. Standing crops of carbon, nitrogen and phosphorus, and transfer between trophic levels, in continental shelf waters south of New York. Rapp. P.V. Reun. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. 153:183-189.
- Everson I., 1979. Los recursos vivos de los mares Australes. Los mares Australes, FAO, Rome. 187p.
- Farber-Lorda, J., 1986. Etudes biologiques, energetiques et biochimiques du Krill Antartique *Euphausia superba* et *Thysanoessa macrura*, recolte au cours de la campagne FIBEX (Février, 1981). Thèse Doc. Univ. Aix-Marseille II. 214p.
- Farber-Lorda, J., M.A. Guerrero-Ruiz y M. Zapatero-Medinilla, 1990. Estudio espacial de las condiciones tróficas en el Golfo de Tehuantepec durante la época de vientos Tehuanos. Res. 5ta Reunion Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología. 26 al 28 Abril, 1990. Mazatlan Sinaloa, México. 13p.
- Farquhar, G.B., 1977. Biological Sound Scattering in the Oceans: a review. En: "Oceanic sound Scattering Prediction". (Eds. N.R. Andersen y B.J. Zahuranec), Marine Science. 5:493-527. Plenum press, New York and London.
- Fernández, A.O., 1981. Estudio preliminar sobre la distribución y abundancia de algunas especies de medusas (Cnidaria: Hidrozoa y Scyphozoa) del Golfo de Tehuantepec, (México). Tesis Profesional (Biología), UNAM. Facultad de Ciencias. 81pp.

- Fleminger, A., J.D. Isaacs y J.G. Wyllie, 1974. Zooplankton biomass measurements from CalCOFI cruises of July, 1955 to 1959 and remarks on comparison with results from October, January and April cruises of 1955 to 1959. CalCOFI, Atlas. 12:1-118.
- Foxton, P., 1956. The distribution of standing crop of zooplankton in the southern ocean. Discovery Rep. 28:191-236.
- Gamygin, E.A., A.G. Podoskin y A.N. Kanid'ev, 1978. Krill meat as a component of pellet feeds for trout. Rybnogo Khozyaistva. 10:22-24.
- Gely, C., 1983. Contribution à l'étude du Krill Antartique *Euphausia superba* Dana. Essai d'évaluation de la production secondaire par l'intermédiaire des coefficients d'utilisation de la nourriture assimilée. Etude des populations échantillonnées pendant la campagne MD 25/FIBEX (Programme Biomass). Thèse de 3ème Cycle, Univ. Paris VI. 197p.
- Gopalakrishnan, K., 1973. Developmental and growth studies of the Euphausiid *Nematoscelis difficilis* (Crustacea) based on rearing. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 20:1-87.
- Govorunova, U.V. y A.F. Gun'ko, 1978. Frozen Krill as food for reared sturgeon. Rybnogo Khozyaistva, Morskogo. 10:30-31.
- Greenlaw, C.F., 1979. Acoustical estimation of zooplankton populations. Limnology and Oceanography. 24:226-242.
- Ikeda, T. y A.W. Mitchell, 1982. Oxygen uptake, ammonia excretion and phosphate excretion by Krill and other Antarctic zooplankton in relation to their body size and chemical composition. Mar. Biol. 71:283-298.
- Jespersen, P., 1935. Quantitative investigations on the distribution of macroplankton in different oceanic regions. Dana Rep. 2(7):1-44.
- Johnson, M.W. y E. Brinton, 1963. Biological species, water-masses and currents. En: M.N. (ed), The Sea. Vol.2. Krieger Pub. Co. 188p.

- Kanda, K. y H. Hotani, 1979. Activities of the Umitaka Maru III research expedition for Antarctic krill fishery. Transactions of the Tokio University of Fisheries. 3:1-14.
- Kils, V., 1979. Performance of Antarctic Krill *Euphausia superba*, at different levels of oxygen saturation. Meereforsch. 27:35-48.
- Knighth, M.D., 1980. Larval development of *Euphausia eximia* (Crustacea Euphausiacea) with notes on its vertical distribution and morphological divergence between populations. Fish. Bull. 78(2):313-335.
- Kramer, D., M.J. Kalin, E.G. Stevens, J.R. Thraikill y J.R. Zweifel, 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current Region. NOAA Tech. Rep. NMFS CIRC-370. 38p.
- Krebs, C.J., 1972. ECOLOGY. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper and Row, Publishers. 694p.
- Lasker, R., 1964. Moulting frequency of a deep sea crustacean, *Euphausia pacifica*. Nature. 96:203-494.
- Lasker, R., 1966. Feeding, growth, respiration and carbon utilization of a euphausiid crustacean. Jour. Fish. Res. Bd. Can. 23:1291-1317.
- Lasker, R. y G.H. Theilacker, 1965. Maintenance of euphausiids shrimps in the laboratory. Limnol. Oceanog. 10:287-288.
- Lavaniegos-Espejo, B., 1987. Efectos del evento "El Niño" 1982-83 sobre las poblaciones de eupáusidos del Golfo de California. Tesis de Maestría. CICESE. 112pp.
- López, C.D.J., 1981. Taxonomía y distribución de los eupáusidos (Crustacea) del Golfo de Tehuantepec. Tesis Profesional (Biología), UNAM. Facultad de Ciencias. 135pp.
- Makarov, R.R., 1971. Some peculiarities of life cycles of euphausiids. Zoologicheskii Zhurnal, Moscow. 50:193-198.

- Makarov, R.R., 1974. Dominance of larval forms in euphausiid (Crustacea: Eucarida) ontogenesis. Mar. Biol. 27:93-100.
- Mauchline, J., 1980. The biology of mysids and euphausiids. Adv. Mar. Biol. 18:370-680.
- Mauchline, J. y Fisher, 1969. The Biology of the Euphausiids. Adv. Mar. Biol. 7:1-454.
- Mayzaud, P., 1980. Etude du métabolisme nutritionnel du zooplancton: Essai de définition biochimique de la matière organique particulaire (seston) et de ses voies de transformation au sein d'un écosystème marin néritique. Thèse Doc. d'état ès Sc. Nat., Univ. P. et M. Curie, Paris VI, 2T. 250p.
- Mayzaud, P., 1983. Potential relationships between particulate matter and nutritional process of *Euphausia superba*. A review of the results obtained during the M.D. 25/FIBEX cruise. Workshop on Krill biology. Bremerhaven. 16-21.
- Mayzaud, P., J. Farber-Lorda y M.C. Corre. 1985. Aspects of the nutritional metabolism of two antarctic euphausiids: *Euphausia superba* and *Thysanoessa macrura*. In: Siegfried W.R., Condy P.R., Laws R.M. (eds.) Antarctic nutrient cycles and food webs. Springer, Berlin, Heidelberg. 330-338.
- McEwen, G.F., M.W. Johnson y T.R. Folsom, 1934. A statistical analysis of the performance of the Folsom plankton splitter based upon test observations. Arch. Meteor. Geophys. Bioklimat. 7:502-527.
- Milantoni, R.M.T., 1988. Contribución al conocimiento de la abundancia y distribución de los eufáusidos (Crustacea) en el Pacífico Mexicano Sur. Tesis Profesional (Biología), UAG. Escuela de Biología. 104 pp.
- Moore, H.B., 1952. Physical factors affecting the distribution of Euphausiids in the north Atlantic. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb. 1:278-305.

- Morisita, M. 1959. Measuring the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E(Biol). 2:215-235.
- Paranjape, M.A., 1967. Molting and respiration of Euphausiids. Jour. Fish. Res. Bd. Can. 24(6):1229-1240.
- Ponomareva, L.A. 1966. Quantitative distribution of euphausiids in the Pacific Ocean. Dokl. Akad. Nauk. SSSR. 6:690-692.
- Rakusa-Suszczewski, S. y W. Opalinski, 1978. Oxygen consumption in *Euphausia superba*. Pol. Arch. Hydrobiol. 3:633-641.
- Roden, G.I., 1981. On the wind-driven circulation in the Gulf of Tehuantepec and its effects upon surface temperatures. Geofísica Internacional, México. 1(3):55-76.
- Roger, C., 1971. Distribution verticale des euphausiacés (Crustacés) dans les courants équatoriaux de l'Océan Pacifique. Mar. Biol. 10:134-144.
- Roger, C. y R. Grandperrin. 1976. Pelagic food webs in the tropical Pacific. Limnol. Oceanogr. 2(5):731-735.
- Roschke, N., W. Flechtenmacher y W. Schreiber, 1978. Sxtraktionsversuche mit Krillfarcen und Krillkoagulat. Fette Seifen Anstrichmittel Ernaehrungsindustrie. 80:413-416.
- Ross, R.M. 1981. Laboratory culture and development of *Euphausia pacifica*. Limnol. Oceanogr. 26(2):235-246.
- Rottman, M. 1978. Ecology of recurrent groups of Pteropods, Euphausiids, and Chaetognaths in the Gulf of Thailand the south China sea. Mar. Biol. 48:63-78.
- Sameoto, D.D. 1976. Distribution of sound scattering layers caused by euphausiids and their relationships to chlorophyll a concentrations in the Gulf of St. Lawrence estuary. Jour. Fish. Res. Bd. Can. 33:681-687.

- Sánchez-Osuna, L. y M. Hendrikx. 1984. Resultados de las campañas SiPCO (Sur de Sinaloa, México) abordo de el B/O "El Puma".- Abundancia y distribución de los Euphausiacea (Crustacea: Eucarida). An. Inst. Cien. Mar. Limnol. UNAM. 11(1):99-106.
- Schreiber, W., K. Allin, O. Christians, W. Flechtenmacher, J. Oehlenschlager, H. Papajewski, J. Rebbein, E. Reinacher, W. Wanke y R. Wilckens, 1979. Verarbeitung und Produktentwicklung. Archiv fur Fischereiwissenschaft. 30:90-112.
- Segawa, S., M. Kato y M. Murano, 1979. Oxygen consumption of Antarctic Krill. Trans. Tokyo Univ. Fish. 3:113-119.
- Simpson, E.H., 1949. Measurement of Diverity. Nature. 163:688p.
- Theilacker, G.H. y R. Lasker, 1974. Laboratory studies of predation by Euphausiids shrimps on fish larvae. 287-299. En: The Early Life History of Fish (J.H.S. Blaxter, ed). 765pp.
- Toyama, K. y W. Yano, 1979. Aplicacion of the juice extractor to the antarctic Krill for the elimination of the shell components. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 45:375-407.
- Wiebe, P.H., 1972. A field investigation of the relationships between length of tow, size of net and sampling error. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. Journal du Conseil. 34:268-275.
- Yanagimoto, M., N. Kato, Y. Yokohama, T. Kobayashi y S. Kimura, 1979. Chemical composition of Antarctic Krill (*Euphausia superba*) for the evaluation of processing. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 45:369-374.
- Youngbluth, M.J., 1976. Vertical distribution and diel migration of euphausiids in the central region of the California Current. Fishery Bull. NOAA. 74:925-936.
- Zar, J.H., 1984. Biostatistical Analysis. 2th edition. Prentice-Hall, Inc. 718pp.

Zelikman, E.A., 1968. Some features of evolution of the family Euphausiidae (Crustacea: Euphausiacea) in neritic and oceanic areas. Zoologicheskii Zhurnal, Moscow. 47:1314-1327.

Apéndice A.- Localización de las estaciones de muestreo durante el crucero "Tehuano II". A: Dentro de el Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California.

A:

Est.	Latitud °N	Longitud °W	Prof. Est. (m)	Fecha	Hora	Prof. arrast.	Vol. (filt.) m ³
84	15°30.0'	96°58.9'	278	8 ene	9:00	250	348.269
87	15°34.5'	96°13.7'	1300	8	22:51	205	317.724
77	15°22.8'	95°45.1'	1930	9	11:11	210	314.360
92A	15°40.1'	95°33.5'	900	9	23:51	175	496.695
92B	15°40.3'	95°30.4'	960	10	23:45	200	316.582
112	15°58.0'	94°47.4'	75	11	23:04	70	155.099
113	15°58.9'	94°32.2'	51	12	8:47	36	98.095
114	16°07.0'	94°34.1'	30	12	23:52	20	384.095
101	15°51.0'	94°16.2'	52	13	10:58	42	94.287
66	15°20.3'	93°32.9'	53	14	21:25	50	79.655
36	15°01.2'	93°15.0'	60	15	9:44	40	101.402
102	15°49.9'	94°30.0'	145	18	10:33	100	12.872
108	16°00.1'	95°14.1'	52	19	00:03	30	128.753
43	14°56.5'	95°02.7'	2100	20	01:05	200	437.778
26	14°30.0'	95°00.0'	>3500	20	11:46	190	258.973
86	15°36.1'	96°28.6'	875	21	21:05	212	347.463
54	15°20.3'	96°29.9'	>3500	22	12:12	230	309.015
63	15°19.9'	94°14.8'	247	24	21:58	190	184.178
97	15°40.0'	94°15.0'	157	25	23:53	135	160.809
100	15°44.3'	94°07.2'	55	27	11:21	20	67.558
104	15°46.3'	95°02.4'	174	28	10:21	130	222.036
74	15°30.1'	95°00.3'	950	28	23:30	220	272.379
96	15°48.8'	94°30.2'	245	29	23:44	240	342.771
78	15°26.6'	95°58.1'	2800	31	00:04	220	365.378
81	15°29.8'	96°38.4'	2950	31	10:00	220	296.986

B:

119	15°52.0'	98°01.2'	850	31	20:56	210	286.961
121	16°39.0'	100°01.2'	1225	1 feb	11:49	200	256.618
123	17°41.0'	101°59.9'	1300	2	00:30	205	304.263
126	19°29.8'	105°20.9'	1200	2	22:40	205	279.025
128	20°44.9'	106°18.0'	>3500	3	8:54	220	278.444
133	21°48.8'	107°38.7'	2870	3	23:17	225	341.357
137	22°39.6'	108°44.3'	2940	4	10:37	220	295.750

Apéndice B.- Abundancia de las especies de eupáusidos (Org./1000 m³) para la fase poslarva en cada estación de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California. (El= *Euphausia lamelligera*, Ed= *Euphausia distinguenda*, Sa= *Stylocheiron affine*, Ng= *Nematoscelis gracilis* y Ee= *Euphausia eximia*).

A: Est	El.	Ed.	Sa.	Ng.	Ee.
84	4181	1608			
87	252	252			
77	1628	1221			
92A	6184	805	96		
92B	8035	1061	202		
112	28782	2063	52		
113	6851		653		
114	708				
101	10182	170	255		
66	8838	603			
36	1898	475			
102	434				
108	49211				
43	4788	512		55	
26	3768	5313			
86	6538	3040	46	23	
54	1941	1438	258		
63	3301	522	43		
97	796	696	397		
100	710	473			
104	3891				
74	5286	411	841	88	
96	2941	260	23		23
78	30302	700	43	21	
81	3986	3016			

B:					
119	892	501	28		
121	62	374			
123	79	526			
126	86	459			
128		344			
133	1500	984		117	1874
137		27	216		162

Apéndice C.- Abundancia de las especies de eupáusidos (org./1000 m³) Para la fase furcilia en cada estación de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California. (El= *Euphausia lamelligera*, Ed= *Euphausia distinguenda*, Sa= *Stylocheiron affine*, Ng= *Nematoscelis gracilis* y Ee= *Euphausia eximia*).

A:	Est	El.	Ed.	Sa.	Ng.	Ee.
	84	11853				
	87	655	100			
	77	41532	1221			
	92A	5734	225			
	92B	17133	809			
	112	7427	413			
	113	5219				
	114	14121				
	101	18497	678			
	67	1205	201			
	36	1262	316	947		
	102	373				
	108	2361				
	43	914	73	145		
	26	1297	186			
	86	4743				
	54	16,776	621			
	63	87				
	97	298				
	100	4026				
	104	144				
	74	940	176	59		
	96	187	46			
	78	701				
	81	2963	323	108		

B:						
	119		56	111		
	121	1185				
	123		105			
	126	172		57		
	128					
	133	468	94		328	1032
	137			595	433	595

Apéndice D.- Abundancia de las especies de eupáusidos (org./1000 m³) para la fase caliptopis en cada estación de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California. (El= *Euphausia lamelligera*, Ed= *Euphausia distinguenda*, Sa= *Stylocheiron affine*, Ng= *Nematoscelis gracilis* y Ee= *Euphausia eximia*).

A:	Est.	El.	Ed.	Sa.	Ng.	Ee.
84	2343					
87						
77	50083		2850			
92A	1192		193			
92B	1920		253			
112						
113	5546		326	489		
114	4499					
101	1018					
66	201					
36	158					
102	249					
108	373					
43	146					
26	185					
86	230			138		
54	6420		622			
63						
97	1393		298			
100	2368					
104	144					
74	117		59			
96	980					
78						
81						

B:						
119			111			
121	249					
123						
126			57			
128						
133			47			140
137				54		162

Apéndice E.- Porcentaje (%) de cada fase de desarrollo para *E. lamelligera* y *E. distinguenda*, en cada estación de muestreo. A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California.

	<i>E. lamelligera</i> (%)			<i>E. distinguenda</i> (%)		
	Poslarva	Furcilia	Caliptopis	Poslarva	Furcilia	Caliptopis
84	20.41	66.45	13.13	100		
87	27.78	72.21		71.50	28.49	
77	1.74	44.54	53.71	23.07	23.07	53.85
92A	47.17	43.73	9.09	65.82	18.39	15.78
92B	29.66	63.24	0.07	49.97	38.10	11.91
112	79.48	20.51		83.31	16.68	
113	38.89	29.62	31.48			100
114	3.66	73.05	23.27			
101	34.23	62.26	3.42	20.04	79.95	
66	86.27	11.76	1.96	75.00	25.00	
36	57.20	38.03	04.76	60.05	39.94	
102	41.09	35.32	23.57			
108	94.73	4.54	0.71			
43	81.87	15.62	02.49	67.52	12.47	
26	71.77	24.70	03.52	96.61	03.38	
86	56.79	41.20	1.99	100		
54	7.72	66.73	25.54	53.63	23.18	23.18
63	97.43	2.56		100		
97	32.00	11.98	56.01	70.02		29.98
100	9.99	56.67	33.33	100		
104	93.10	3.44	3.44			
74	83.33	14.81	1.84	63.62	27.24	9.13
96	71.59	4.55	23.85	85.88	14.11	
78	97.73	2.26		100		
81	40.65	30.22	29.12	83.59	8.95	7.45
B:						
119	100			75.00	8.38	16.61
121	4.14	79.21	16.64	100		
123	100			83.35	16.64	
126	33.33	66.66		88.95		11.04
128				100		
133	76.21	23.78		87.46	8.35	4.17
137				100		

Apéndice F.- Porcentaje (%) de cada fase de desarrollo para *Stylocheiron affine*, *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia*, en cada estación.

A: Dentro del Golfo de Tehuantepec,

B: En el transecto hacia el Golfo de California.

A:

	<i>S. affine</i> (%)		<i>N. gracilis</i> (%)	
	Poslarva	Furcilia Caliptop	Poslarva	Furcilia Caliptop
92A	100			
92B	100			
112	100			
113	57.18		42.81	
101	100			
36		100		
43		100		100
86	25.00		75.00	100
54	100			
63	100			
97	100			
74	50.00	50.00		100
96	100			
78	100			100
81		33.33	66.66	

B:

119	20.14	79.85		
126		100		
133			26.29	73.70
137	24.97	68.78	6.24	100

A:

	<i>E. eximia</i> (%)		
96	100		
B:			
133	61.52	33.88	4.59
137	17.62	64.74	17.62

Apéndice G.- Abundancia de poslarvas (org./1000 m³) para
Euphausia lamelligera y *Euphausia distinguenda*
(separando hembras, machos y juveniles).

A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el
transecto hacia el Golfo de California.

Est.	<i>E. lamelligera</i>			<i>E. distinguenda</i>		
	Hembra	Macho	Juvenil	Hembra	Macho	Juvenil
84	1608	1746	827	643	643	322
87	50	101	101	201	50	
77	814	407	407	407	407	407
92A	2867	2319	998	290	290	225
92B	3083	3234	1718	303	253	505
112	17434	8975	2373	1032	825	206
113	2610	1631	2610			
114			708			
101	4073	3564	2545	170		
67	4017	3415	1406	402	201	
36	316	949	633	475		
102	186	82	186			
108	22617	20753	5841			
43	2668	1535	585	329	183	
26	1915	1359	494	2965	2039	309
86	3407	2026	1105	1612	829	599
54	414	414	1113	414	40	984
63	1390	1129	782	261	174	87
97	597	199		497		199
100			710			473
104	2234	1297	360			
74	2937	1644	705	235	59	117
96	1354	840	747	93	47	140
78	8057	11385	10860	525		175
81	915	1401	1670	1508	1131	377

B:						
119	558	223	111	334	111	56
121		62		249		125
123	26	53		263	263	
126	29	57		344	115	
128				57	287	
133	422	234		422	234	328
137						27

Apéndice H.- Abundancia de poslarvas (org./1000 m³), para *Stylocheiron affine*, *Nematoscelis gracilis* y *Euphausia eximia* (separando hembras, machos y juveniles), A: Dentro del Golfo de Tehuantepec, B: En el transecto hacia el Golfo de California.

Est	<i>S. affine</i>			<i>N. gracilis</i>		
	Hembra	Macho	Juvenil	Hembra	Macho	Juvenil
92A	64	32				
92B	152	50				
112		52				
113	245	163	245			
101	85	170				
43				55		
86	46				23	
54	155	103				
63	43					
97	298		99			
74	29	29		88		
96	23					
96	23	{ <i>E. eximia</i> }				
78	43			21		

B:						
119	28					
133				70		47
133	609	234	1031	{ <i>E. eximia</i> }		
137	54		162			
137	162	{ <i>E. eximia</i> }				
