

29
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

COMPOSICION ESPECIFICA DE EUFASIDOS
(CRUSTACEA)
DEL GOLFO DE MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
MANUELA CANO RIVERA

DIRECTOR DE TESIS:
BIOL. SERGIO FRANCISCO MENEZ V.



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION DE CIENCIAS
DICIEMBRE DE 1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: " COMPOSICION
ESPECIFICA DE EUFAUSIDOS (CRUSTACEA) EN EL GOLFO DE MEXICO"

realizado por MANUELA CANO RIVERA

con número de cuenta 8008069-1 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario BIOL. SERGIO FCO. MENDEZ VELARDE

Propietario M. en C. JORGE LUIS HERNANDEZ AGUILERA

Propietario M. en C. ROSA ESTELA TORAL ALMAZAN.

Suplente BIOL. JUANA MARGARITA GARZA CASTRO

Suplente M. en C. MANUEL MIRANDA ANAYA.

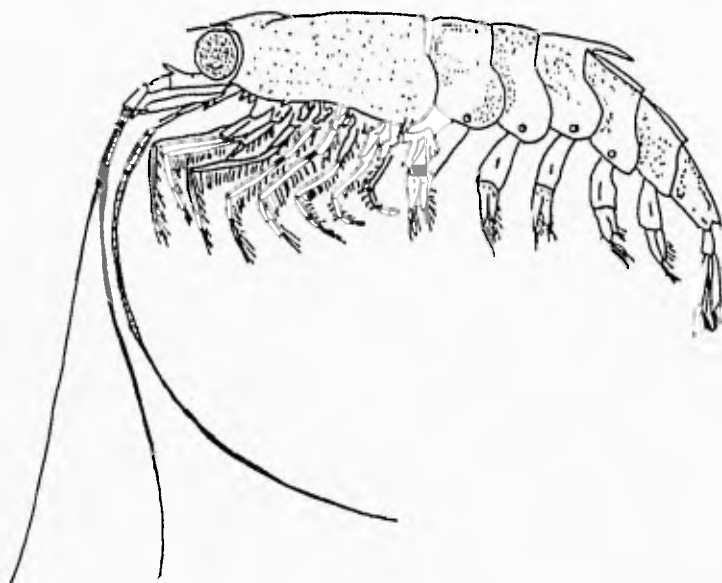
CIENCIAS

Comité Departamental de Biología

M. en C. ALEJANDRO MARTINEZ MENA

Cc.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.



COMPOSICION ESPECIFICA DE EUFAUSIDOS (CRUSTACEA)
DEL GOLFO DE MEXICO

A mis padres y hermanos por su cariño y apoyo, en especial a Jorge, Lupe, Alejandro y Socorro.

A mis hijos Sara Yanin y Elio por el tiempo que me han obsequiado para la realización de mis estudios.

RECONOCIMIENTOS

Quiero expresar un sincero agradecimiento al Biol. Sergio Fco. Méndez V. director del presente trabajo . Al M. en C. Jorge Luis Hernández A. quien con su ayuda orientación y apoyo fue posible la realización de esta tesis. A la Biol. Elizabeth Guadalupe Herrera C. por el apoyo brindado para la diagnosis de los organismos. A la M. en C. Yolanda Pica G.. Al Ing. Teresa Celis. Al Biol. Carlos Elio Avendaño M. por su asesoría y atinadas sugerencias y al Q. Raymundo Garduño Monroy por su asesoría en computo.

Agradezco de manera especial al Departamento de Ecología, División de Protección Ambiental, del Instituto Mexicano del Petróleo por haberme permitido realizar el presente trabajo en dicha institución, al Biol. Jesús Ochoa Váldez jefe de dicho departamento y a todos sus colaboradores que de una u otra forma contribuyeron enormemente para la elaboración de esta tesis.

INDICE

	PAG.
RESUMEN.....	
OBJETIVOS.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES.....	7
AREA DE ESTUDIO.....	8
MATERIAL Y METODO.....	11
RESULTADOS.....	16
CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA DE MAR.....	16
Temperatura.....	16
Salinidad.....	16
Oxigeno disuelto.....	16
pH.....	21
Clorofila.....	21
ESPECIES.....	28
DESCRIPCION DE ESTADIOS LARVARIOS.....	41
DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN EL GOLFO DE MEXICO.....	59
CONCLUSIONES.....	62
LITERATURA CITADA.....	63
LISTA DE TABLAS.....	69
LISTA DE FIGURAS.....	70

RESUMEN

El presente estudio esta orientado al conocimiento de los eufásidos del Golfo de México abarcando la parte "Centro y Norte de la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y Sonda de Campeche", en la cual se muestrearon un total de 113 estaciones, en los cruceros "Mega-Borg" y "Sonda" realizados a principios y fines de otoño de 1990, tomando una muestra de zooplanton en cada una de ellas y sus correspondientes parámetros fisicoquímicos.

El orden Euphausiacea reviste una gran importancia, ya que al formar parte del zooplanton se localiza en la segunda parte de la estructura trófica, sólo después de los productores primarios siendo el sostén alimenticio de grandes mamíferos marinos como son las ballenas.

Se determinaron 5 especies correspondientes a 3 generos describiéndose 2 estadios larvarios para cada especie siendo las más importantes Euphausia tepera y E. americana y E. mutica, cuya mayor incidencia se localizó principalmente en la zona nerítica del Golfo de México lográndose una clara delimitación de zonas.

OBJETIVOS

Contribuir al conocimiento sobre la composición específica de Eufásidos (Crustácea) en el Golfo de México (región centro/norte de la zona económica exclusiva de México y Sonda de Campeche). Determinando las condiciones hidrológicas del área de estudio.

Establecer la posible asociación existente entre la composición específica de eufausidos superficial y los principales características fisicoquímicas de la calidad del agua, tales como la temperatura, pH, salinidad, y oxígeno disuelto, en el área de estudio.

INTRODUCCION

El plancton puede ser identificado como vegetal (fitoplancton) o como animal (zooplancton), aun cuando algunos tienen características de ambos reinos; la diferencia vital es la presencia del agente fotosintético "clorofila" que caracteriza al fitoplancton, el cual está compuesto principalmente por diatomeas y dinoflagelados. En tanto que el zooplancton, está representado por numerosos protistas (foraminíferos, radiolarios y tintinidos), crustáceos como los abundantes copépodos y pequeños camarones (eufásidos), larvas de medusa (celenterados), los farolitos de mar (ctenóforos), gusanos como anélidos y nemertinos (helminths) y algunos moluscos, quetognatos y larvas de almejas, ostiones y pulpos, la mayor parte de este holoplancton, y más de la mitad de él es nanoplanctónico.

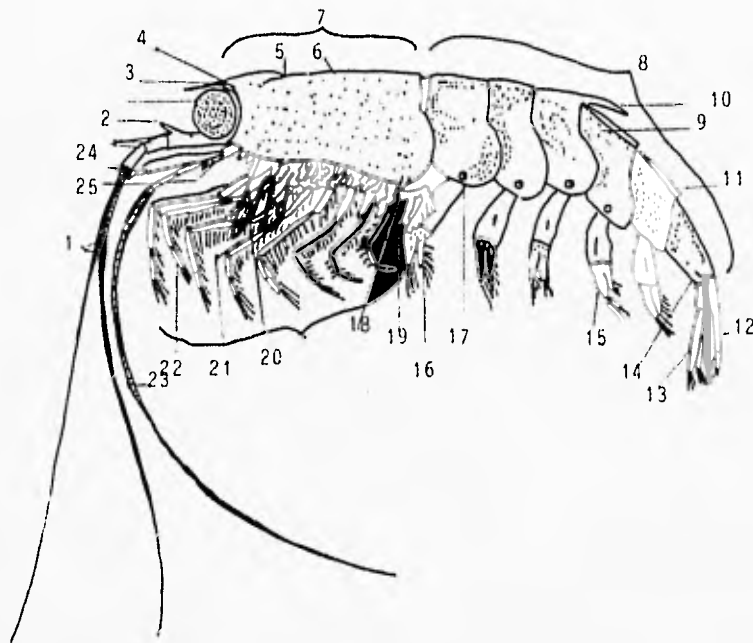
El zooplancton pequeño que se alimenta del fitoplancton es herbívoro. Los otros grandes zooplanctones que se alimentan del zooplancton más pequeño son carnívoros (Weihaupt, 1984).

Dentro de los crustáceos, los organismos más abundantes son los copepodos y los eufásidos, estos últimos son organismos clave de la trama alimenticia, especialmente en bajas latitudes ya que constituyen el krill, que es el alimento primordial de organismos superiores, como algunos mamíferos marinos, especialmente en bajas latitudes. Su nombre proviene del griego "Eu" que significa verdadero y "phasia" producción de luz, debido a que poseen fotóforos (Mauchine y Fisher, 1969).

A sido objeto de estudio desde hace cerca de dos siglos. En la actualidad, el número de especies clasificadas es de 85 y está integrado por camaroncillos nadadores exclusivamente marino y distribuidos en aguas oceánicas y costeras y son especialmente abundantes en aguas frías de todos los mares del mundo, su talla puede variar de milímetros hasta los 8 ó 10 cm. Casi todos poseen órganos luminosos. La mayoría de sus especies realizan migraciones verticales diurnas y pueden contribuir a la dispersión del sonido a media agua. Algunos están presentes cerca de la superficie marina, al menos durante ciertos períodos del año, donde son el alimento principal de muchas ballenas planctófagas (Weihaupt, 1984). A continuación se ilustra la morfología generalizada de un eufásido.

La mayoría de las especies son oceánicas y entre éstas hay epipelágicas (0-400 m de profundidad, aprox.), mesopelágicas (200 - 700 m aprox.) y batipelágicas (700 - 200 m, aprox.). Por su tamaño, a la mayoría de las especies de eufásidos se les considera parte del plancton; sin embargo, algunas especies pelágicas y batipelágicas alcanzan tamaños de hasta 15 cm y se les ubica dentro del micronecton (Antezana y Brinton, 1989).

El Orden Euphausia, junto con el Orden Decapoda, integran la Subclase Eucarida, cuyas características son: forma carioidea con todos los somitas torácicos, caparazón pequeño en el tórax, órgano digestivo grande ramificado, y hepatopáncreas. Las hembras carecen de ostegitos (láminas ventrales que forman la bolsa incubatriz). Tienen podobranquias no



Morfología generalizada de un eufásido. 1.-flagelo de la 1er. antena, 2.-Lóbulo del 1er. segmento del pedúnculo, 3.-Rostro, 4.-Placa frontal, 5.-Ranura cervical, 6.-Caparazón, 7.-Cefalotórax, 8.-Abdomen, 9.-Pleurón, 10.-Diente medio dorsal, 11.-Quilla dorsal, 12.-Telson, 13.-Urópodo, 14.-Espina preanal, 15.-Pleópodos, 16.-Petasma en el endopodito, 17.-Órgano luminoso, 18.-Denticulo lateral del caparazón, 19.-Branquias, 20.-Exopodito, 21.-Endopodito, 22.-Pereiópodos (8 pares), 23.-Flagelo antenal, 24.-Escama, 25.-Pedúnculo de la segunda antena. (Tomado de Brinton, 1975)

cubiertas por el caparazón, exopodito maxilar pequeño y fotóforos móviles en abdomen y tórax y pedúnculos oculares; su tipo de desarrollo larval es distinto a los otros crustáceos, encontrando 3 fases llamadas Calytopis, Furcilia y Cyrtopia (Antezana y Brinton, 1989).

Los lados del caparazón, no se pliegan fuertemente sobre las branquias. Ninguno de los apéndices torácicos está especializado para actuar como maxilípodo y cada uno es portador de un exopodito. Los pleópodos están bien desarrollados, con cerdas largas que se utilizan para nadar. El telson, lleva un par de espinas móviles, que se han interpretado como furcas caudales atróficas. La mayor parte de los eufásidos son filtradores, el aparato filtrante, está compuesto por los 6 pares de apéndices torácicos, cada uno de los endopoditos de las extremidades es portador de un largo fleco de cerdas de un lado, y junto con los otros forman la mitad de una canasta o red en forma de embudo (Barnes, 1986).

Muchos eufausiáceos son luminiscentes, cada fotóforo está compuesto de un racimo de células productoras de luz, un reflector y un cristalino. Un fotóforo suele estar situado en el extremo superior del pedúnculo ocular, otro sobre las coxas de los séptimos apéndices torácicos y otro en la parte media de cada esternito de los cuatro primeros segmentos abdominales. La luminiscencia es probablemente una adaptación para el enjambramiento y la reproducción. Los espermatozoides, son transferidos en la hembra como espermatoóforos y los huevos pueden ser liberados en el agua del mar o adheridos a la superficie interior del esternón de los segmentos torácicos posteriores. La etapa de eclosión esta representada por una larva nauplio que no se alimenta (Barnes, 1986).

Antiguamente los Ordenes Euphausiacea y Mysidacea se confundían en el suborden Schisopoda; más recientemente algunos carcinólogos, como Calmac (1905), Gurney (1942), y Gordon, Boden y Brinton (1955), justificaron la inclusión de los eufásidos entre los decápodos más primitivos, ellos notaron, la presencia de fotóforos, y reducción de patas torácicas posteriores, acompañada de la compresión axilar o reducción de estos segmentos torácicos, y la presencia de larvas nauplios, los asemejaba a los Sergestidae. Maucheline y Fisher (1969) resumieron estos argumentos, mientras Brinton (1966), teorizó que tal similitud de eufásidos con sergestidos era consecuencia de adaptaciones independientes a hábitos pelágicos similares. Bowman y Abele (1982) hacen una de las clasificaciones más aceptada, quedando los eufásidos de la siguiente forma:

Phyllum, Subphyllum o Superclase	Crustacea
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Euphausiacea
Familia	Bentheuphasiidae
	Euphausiidae

Al igual que la mayoría de los taxones de invertebrados planctónicos, los eufásidos realizan movimientos verticales cíclicos de día y de noche. Durante la noche la población se estratifica cerca de la superficie, alimentándose de microplanton; durante el día los diversos componentes de la población, realizan movimientos de descenso hacia la profundidad, y por períodos que posiblemente responden en cada especie a la cantidad de luz, características físicas, alimentarias y profundidad de la columna de agua. A mayor profundidad ingieren materia orgánica particulada proveniente de la capa de mezcla (Antezana, 1970).

El tipo de alimentación de los eufásidos es omnívora, sin embargo algunas especies son selectivas, las formas pequeñas que habitan la sub-superficie pueden ser carnívoras, mientras algunos de mayor profundidad se pueden nutrir de fitoplancton.

El género Euphausia, atrapa fitoplancton, otros consumen zooplancton como es el caso de Stylocheiron, los que son rapaces, capturan quetoñatos y aún otros animales pelágicos más voluminosos. De 28 especies que habitan en el Pacífico central, 22 se alimentan exclusivamente de carne y sólo 4 consumen fitoplancton (Roger, 1975). Este grupo de organismos, destaca también como fuente de alimento fundamental para otros grupos diferentes a los mencionados al principio, debido a que ocupan una situación intermedia entre los niveles básicos de producción plantónica y los niveles tróficos superiores del ecosistema marino (Antezana, 1970). Por su gran contenido proteico, sirven de alimento a organismos como la macarella Merluccius productus, carideos y sergestidos, y la sardina Opisthonema libertate (Castillejos y Gutiérrez, 1983).

Durante los últimos 20 años, la antigua U.R.S.S realizó grandes esfuerzos, para encontrar métodos adecuados de explotación del krill Antártico, Euphausia superba (Dana, 1850). Otros países como Japón, Noruega y el Reino Unido, han hecho también investigaciones al respecto, pero a menor escala. Un análisis del valor proteico de algunas especies de este grupo arrojó los siguientes resultados: 81.6% humedad, 10.3% proteína cruda, 5.7% proteína soluble en agua caliente, 2.0% hidratos de carbono, 3.4% grasa cruda, 2.7% ceniza, y vitamina A y B a niveles bastante altos. En conclusión, un organismo es bastante nutritivo. Los animales son lavados y prensados, luego son tratados con calor durante 10 minutos, para coagular la proteína, que es separada, congelada y almacenada en bloques a una temperatura de -20°C. Este producto altamente nutritivo no es enteramente aceptable estéticamente como alimento humano, pero si es utilizado para alimento de animales (Wickslead, 1979).

Estudios realizados en el Golfo de California, respecto a la especie Nectiphanes simplex Hansen, 1911, sugieren la posibilidad de cosecharla debido a las altas densidades, y ser destinado como alimento de especies comerciales en acuicultura, así como para el consumo humano (Brinton y Townsend, 1981).

En otros países el krill representa una pesquería importante como las que se dan frente a las costas de Japón, Noruega y Canadá occidental, sin embargo, sólo una pequeña parte está destinada al consumo humano (Wickstead, 1979).

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

En cuanto a su abundancia y distribución presentan comportamiento temporal y espacial que se encuentran en relación estrecha con factores abióticos (Margalef, 1982). Pagar y Mc Gawan (1963), consideran que el factor más importante relacionado con la abundancia y distribución de los eufásidos es la temperatura.

Aunque las especies de eufásidos habitan grandes áreas, la mayoría presenta patrones bien definidos de abundancia y distribución, que muestran una notable similitud con la distribución de masas de agua, así la especie Suphausia tenera Hansen, 1905, esta limitada por las masas de agua ecuatoriales y por la tolerancia de temperatura de sus larvas.

El presente estudio esta orientado al conocimiento de los eufasidos del Golfo de México " abarcando la parte centro y norte de la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y Sonda de Campeche".

ANTECEDENTES.

Los trabajos realizados con eufásidos, han tenido enfoques distintos, siendo principalmente sobre distribución, morfología, migración, desarrollo larvario, dinámica de población y ecología.

Dentro de los trabajos realizados sobre taxonomía podemos mencionar los de Hansen, 1905, 1911 y 1915, quien hace una clasificación considerando los rasgos distintivos de las anténulas y los órganos copuladores del macho, localizados estos, en el primer par de pleópodos.

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

En cuanto a estudios larvarios los de mayor trascendencia son: Frost (1939), Gurney (1947), Lewis (1954), Mauchline (1967), Casanova-Saulier (1968), Casanova (1971), Smiles y Pearcy (1971) Gopalakreshman, K. (1973), Brinton y Willie (1979), Mauchline y Nemoto (1977), Dcik y Jazdzewsk (1978), Brinton (1978), Oraga y Griffiths (1979), Mirotta y Nemoto (1984).

Sobre migraciones verticales se ve en Hickling (1925), Leavitt (1938), Lewis 1954), Lacroik (1961), Youngluth (1975) y Kalinowski (1978).

Entre los trabajos realizados de eufásidos en el Golfo de México, existe el de Hansen (1915) (en Banner, 1956), que menciona únicamente 3 especies, 2 colectadas en la campaña oceanográfica "Albatross" (1885), Thysanopoda pectinata y Thysanopoda orientalis y una en la "Grampus" (1889) Euphausia tenera.

En la región de Florida, Moore (1952) y Lewis (1951), describen también las características de las especies que se localizan en esta región. Pequegnat (1970), en un breve informe, menciona a los géneros y especies, de la parte que comprende a los Estados Unidos de Norteamérica, principalmente de la Florida, proporcionando claves con una pequeña diagnosis. Michel (1976), se refiere a 15 especies de las 23 conocidas para el Caribe, de éstas 11 fueron colectadas en el Golfo de México.

Uno de los estudios más completos, sobre eufásidos en una amplia región del Golfo de México, fue realizada por Schroeder (1971), quien describió la distribución de los eufásidos distinguiendo aquellos, que comprenden la parte de los Estados Unidos y la región de Yucatán, como el noroeste del Caribe y además menciona las especies más abundantes en estas regiones.

Asimismo Herrera Castillo (1986), realiza la determinación y densidad de eufásidos adultos y etapas larvarias, colectadas durante 5 años (1979-1984) en la Sonda de Campeche, encontrando 7 especies, correspondientes a 3 generos, determinando 2 estadios larvarios que incluyen 8 etapas.

AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio corresponde a la zona Centro y Norte del Golfo de México, ubicada entre los 25°56' N y los 97°06' W, en el extremo Norte y los 21° N y los 90° W en el extremo Sur, para "Mega-Borg" y para "Sonda" comprende los 92°30' W y 19° N en el extremo Norte y 86° W y 22°30' N en el extremo sur.

Las dos campañas Ocenográficas, se realizaron al inicio y al final de la estación de otoño, "Mega-Borg", octubre de 1991 y "Sonda" diciembre del mismo año.

El Golfo de México, es un cuenca aislada del Mar Caribe por un umbral con profundidad aproximada de 2500 m'. Se extiende en una área total de 1,768,000 Km. con regiones muy profundas mayores a 3400 m'.

En su porción Norte, el Golfo pertenece a la zona Económica de Estados Unidos, donde la plataforma continental está ampliamente desarrollada, sobre todo en la Península de Florida. Sin embargo, dentro del territorio mexicano es muy estrecha, con la notable excepción de la península de Yucatán (Pineda y Pica, 1991).

El Golfo de México tiene un área, aproximada de 2 millones de Km², un volumen de agua de 20 millones de m³ y su dimensión Este-Oeste es de alrededor de 600 Km, en su parte occidental, tiene una extensión Norte-Sur de 1,300 Km y entre Yucatán y Florida mide aproximadamente 900 Km (Secretaría de Marina, 1974).

La capa superficial del área, definida como área de estudio es caracterizada por una capa de mezcla que normalmente ocupa los primeros 100 a 150 m., por lo que es muy afectada en sus características físicas y dinámicas por fenómenos climáticos, atmosféricos (principalmente vientos), y por el flujo de aguas cálidas y salinas, que constituyen a la " corriente de lazo" (definida por primera vez por Austin, 1955, el cual describe dos zonas de alto geopotencial, una correspondiente a la corriente de Yucatán y otra que se ubica al Oeste del Golfo), que penetra al Golfo de México, por el canal de Yucatán (Pineda y Pica, 1991).

La Secretaría de Marina en 1971 y 1972, realizó estudios más detallados de la estructura de la dinámica del Golfo de México, definiendo una corriente de intrusión, sobre el cañón de Campeche, un remolino anticiclónico al noreste de la Laguna de Tamiahua y el remolino ciclónico de la Bahía de Campeche, que cubre aproximadamente, tres cuartas partes de la zona profunda de esta área (Pineda y Pica, 1991).

El patrón de corrientes a profundidades de 500 metros, es similar al de las corrientes superficiales, excepto a lo largo de la costa de Cuba donde el flujo se invierte al Sur y las velocidades se reducen hasta menos de 1.8 Km/h La corriente principal del Golfo de México parece formar un círculo completo a lo largo de sus costas; posteriormente, a través del Banco de Campeche, la corriente se dirige hacia el Suroeste, al puerto de Veracruz, en donde gira al Norte hasta llegar a las

vecindades del río Bravo, con una velocidad de 0.9 a 2.7 Km/h, después continúa hacia el Este y al encontrarse con aguas del río Mississippi, es desviada al Suroeste, formando así el principio de la corriente del Golfo. Fuera de la desembocadura del Río Bravo y hasta el Puerto de Veracruz, a distancias menores de 185 Kilómetros de la costa, la corriente es gobernada principalmente por los vientos reinantes, dirigiéndose hacia el Norte durante los meses de verano, y hacia el Sur durante invierno (Pineda y Pica, 1991). Esta corriente, determina los patrones globales de circulación oceánica del Golfo de México, a través de los cambios estacionales de su velocidad y flujo, el cual es generalmente más intenso durante primavera y verano menor en otoño e invierno (Secretaría de Marina, 1974; Leipper, 1974).

El Golfo de México, define áreas particulares como la Sonda en la parte Oeste de la parte norte de la Península de Yucatán y la plataforma de Yucatán. En función a las cuales existen diferencias sobre riqueza biológica.

En el Banco de Campeche la dinámica de las aguas está determinada por una de las ramas de la corriente de Yucatán que penetra al Banco por el Este y por otra que proviene del Golfo de Campeche, al Oeste. Debido al relieve del fondo estas corrientes cambian de dirección, principalmente cerca del talud, provocando zonas de circulación ciclónicas y anticiclónicas en las aguas. Existe un área extensa de circulación ciclónica en la región oriental del Banco, que se hace mayor, cuando aumenta la velocidad de la corriente de Yucatán. Al ocurrir este aumento en la corriente, las áreas de circulación ciclónica y anticiclónica en la porción no existen o están más desplazadas hacia el oeste, al disminuir de nuevo la corriente, estas circulaciones son de nuevo localizadas sobre el Banco. Los valores de estabilidad en el Banco de Campeche, aumentan rápidamente en verano, cuando predomina el primer tipo de circulación y en general, son mayores que otros valores de estabilidad observados en la misma época. (Bessonov et al., 1971).

El clima predominante para la Sonda de Campeche es Amw, cálido sub-húmedo con lluvias en verano (de junio a octubre), la temperatura anual promedio supera los 26 °C y la precipitación anual varía entre 1,100 y 2,000 mm, los vientos predominantes de la región son E a SE durante marzo-abril hasta agosto-septiembre y N a NO durante octubre en febrero, caracterizando la época de "Nortes" (Yañez A. y G. Sánchez, 1988).

En otoño las condiciones meteorológicas favorecen la continuidad e intensificación de la época de huracanes cuya influencia produce patrones de mayor nubosidad, impidiendo la absorción de calor proveniente del sol, de manera que el golfo comienza a utilizar la energía acumulada en las capas por debajo de la superficie. La pérdida de calor requiere de ser compensada y un mecanismo probable para que esto suceda es el comportamiento de la corriente de lazo, la cual durante esta época reduce su flujo y da origen a anticiclones muy intensos que constituyen una fuente de aporte de energía para el resto del sistema (Kirwan et al., 1984).

Los vientos del Noreste son frecuentes, se caracterizan como veloces ráfagas durante el periodo de Octubre a Abril siendo más evidentes en

Noviembre y Diciembre. Esta temporada, se considera como de "Nortes" en la cual los vientos alisios son frecuentemente interrumpidos por los provenientes del primer cuadrante (De la Lanza et al., 1991)

MATERIAL Y METODO.

Sesenta y tres muestras corresponden al primer crucero, colectadas en igual número de estaciones, las que se ubicaron en la porción norte y norte de la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México, mientras que las cincuenta colectadas en diciembre, se obtuvieron en la Sonda de Campeche. Los cruceros oceanográficos "Mega-Borg" y "Sonda" fueron llevados a cabo durante los meses de Octubre y Diciembre de 1990 respectivamente, a bordo del Buque Oceanográfico B/O "Justo Sierra" de la Universidad Nacional Autónoma de México, y realizadas en coordinación por personal del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y Petróleos Mexicanos (PEMEX). La distribución de las estaciones de muestreo se ilustra en la Figura 1.

Se consideran los parámetros fisicoquímicos obtenidos en el nivel superficial. La ubicación de las estaciones, se determinó tratando de representar el área de estudio y tomando en consideración las características fisiográficas de la zona, con el fin de lograr los objetivos del proyecto general que consistió en "Evaluar el posible impacto del petróleo derramado en aguas estadounidenses por el Buquetanque 'Mega-Borg' próximo a la porción norte de México, además el de actualizar la información de las condiciones orgánica extraíble y metales pesados en agua y sedimento, en la Sonda de Campeche. En ambas zonas, también se realizaron muestreos de las comunidades planctónicas y bentónicas.

Las coordenadas, se marcaron sobre una carta de navegación, y su posición fue localizada a bordo del Buque Oceanográfico "Justo Sierra" por medio de un navegador por Satélite (Tabla 1 y 2).

Las muestras biológicas, se obtuvieron mediante arrastres a nivel superficial, durante 3 minutos, a una velocidad constante de 1.5 nudos en forma semicircular. Para la colecta del zooplankton se utilizó una red tipo cilindro-cónica con luz de malla de 254 micras, en la boca de la red se acopló un flujómetro General Oceanics (Tranter, 1968; Shoerbel, 1970; APHA, 1985).

Las muestras se fijaron con Formol al 4 % neutralizando con Borato de Sodio, en frascos de vidrio de boca ancha de 250 ml de capacidad, (1002-B; APHA, 1985).

Las muestras de agua, fueron colectadas mediante el equipo ROSSET al que van acopladas botellas niskin de 1.5 y 3 litros de capacidad, y se trasvasaron a botellas plásticas de 1 litro, para la determinación de los siguientes parámetros: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y pH.

Para la clorofila "a" se utilizaron galones ambar de 3.5 lts.

La temperatura, se determinó con un termómetro de mercurio de escala de -30 °C a 50 °C, como es recomendado por el método APHA 212, (APHA, 1985).

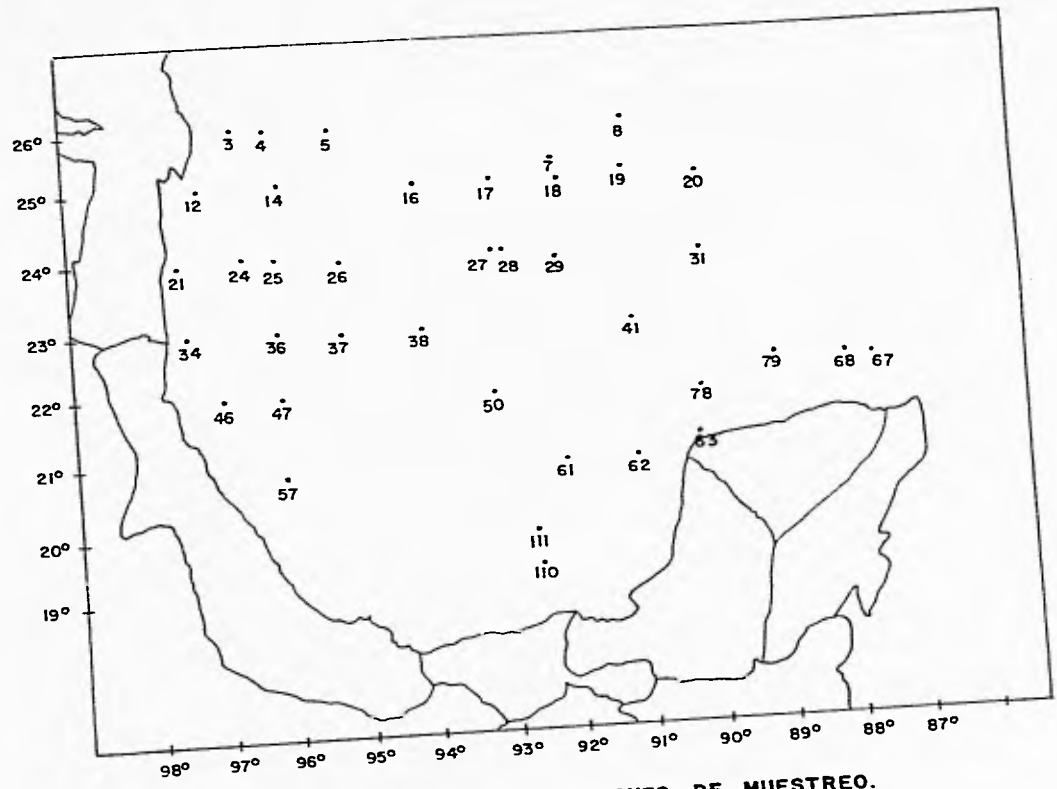


FIG. 1.— DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

EST	PROF	HORA	DIA	LATITUD N	LONGITUD W	EST	PROF	HORA	DIA	LATITUD N	LONGITUD W
1	13	4:10	20-OCT	25 56' 0	97 06' 0	33	54	05:25	13-OCT	23 00' 5	97 34' 0
2	24	5:40	20-OCT	25 56' 10	96 59' 0	34	134	06:45	13-OCT	23 00' 1	97 25' 0
3	40	4:02	20-OCT	25 56' 1	96 45' 1	35	1770	10:10	13-OCT	22 59' 2	96 45' 2
4	810	00:15	20-OCT	25 58' 8	96 08' 0	36	2300 ^a	14:25	13-OCT	23 00' 0	96 00' 3
5	2210	19:37	19-OCT	25 60' 0	95 00' 1	37	3500	19:45	13-OCT	23 00' 0	95 09' 1
6	2000	14:48	13-OCT	25 60' 0	94 00' 3	38	3600	00:50	14-OCT	23 00' 2	94 00' 1
7	3187	4:20	19-OCT	25 25' 3	92 00' 1	39	3600	06:80	14-OCT	23 00' 0	93 80' 0
8	3300	22:25	18-OCT	25 52' 1	91 00' 0	40	3500	10:57	14-OCT	23 00' 0	92 00' 0
9	3000	16:55	18-OCT	25 43' 8	89 59' 6	41	3625	15:41	14-OCT	23 00' 2	90 59' 9
10	13	21:10	16-OCT	25 00' 2	97 28' 2	42	190	20:58	14-OCT	23 00' 2	89 59' 9
11	24	22:27	16-OCT	25 00' 5	97 21' 0	43	14	11:10	12-OCT	22 00' 1	97 40' 2
12	43	23:45	16-OCT	25 00' 4	97 30' 9	44	34	10:17	12-OCT	22 00' 0	97 34' 1
13	137	2:20	17-OCT	25 00' 2	97 44' 9	45	53	21:05	12-OCT	22 00' 0	97 24' 4
14	3574	07:20	17-OCT	25 00' 1	95 59' 9	46	1600	17:25	12-OCT	22 00' 0	96 45' 3
15	3400	12:08	17-OCT	25 00' 2	95 00' 0	47	2580	18:44	09-OCT	22 00' 0	96 00' 1
16	3500	16:44	17-OCT	25 00' 2	94 00' 0	48	3100	13:45	09-OCT	22 00' 0	95 89' 3
17	3500	21:10	17-OCT	25 00' 1	92 59' 9	49	1400	08:40	09-OCT	22 00' 1	94 00' 0
18	3450	01:50	18-OCT	25 00' 2	91 59' 8	50	3300	03:32	09-OCT	22 00' 1	93 00' 1
19	3500	07:20	18-OCT	25 00' 2	91 00' 1	51	69	22:35	88-OCT	22 00' 0	92 00' 0
20	3550	12:16	18-OCT	25 00' 0	98 00' 0	52	52	17:18	88-OCT	22 00' 0	91 00' 1
21	18	15:55	16-OCT	24 00' 0	97 42' 0	53	47	12:15	05-OCT	21 59' 8	90 00' 1
22	20	14:15	16-OCT	24 00' 0	97 35' 2	54	17	13:08	05-OCT	20 59' 0	97 15' 2
23	65	13:15	16-OCT	24 00' 2	97 25' 3	55	34	14:33	05-OCT	28 59' 9	97 85' 1
24	280	09:40	16-OCT	24 00' 5	96 44' 8	56	1200	16:55	05-OCT	20 59' 8	96 45' 1
25	3060	05:58	16-OCT	24 00' 3	96 00' 1	57	2300	21:15	06-OCT	20 59' 9	96 00' 0
26	3300	1:55	16-OCT	23 56' 7	95 80' 0	58	3000	02:50	06-OCT	23 00' 2	95 00' 3
27	3700	20:10	20-OCT	24 00' 0	94 00' 0	59	2792	10:05	07-OCT	23 00' 1	94 00' 2
28	3680	15:40	15-OCT	24 00' 1	93 09' 2	60	2530	15:35	07-OCT	21 00' 1	93 00' 2
29	3750	11:25	15-OCT	23 59' 9	92 00' 9	61	47	21:00	07-OCT	21 00' 0	92 00' 2
30	3458	07:00	15-OCT	24 00' 3	91 00' 2	62	23.2	82:25	08-OCT	23 00' 0	91 00' 4
31	3780	02:40	15-OCT	23 59' 8	88 08' 2	63	114	08:20	08-OCT	21 20' 1	90 88' 1
32	16	14:20	13-OCT	23 00' 0	97 41' 7						

Tabla 1.- DATOS DE LAS ESTACIONES DEL CRUCERO "MEGA_BORG" 90-1

EST	PROF	HORA	DIA	LATITUD N	LONGITUD W	EST	PROF	HORA	DIA	LATITUD N	LONGITUD W
68	192	15-16	17-DIC	22 29' 5	87 00' 1	89	31	05-25	11-DIC	19 30' 0	91 30' 2
69	13.6	19-20	17-DIC	22 00' 0	87 00' 0	90	14.6	01-31	12-DIC	19 59' 9	91 30' 1
70	33.8	21-21	17-DIC	22 00' 0	87 30' 0	91	34	12-52	12-DIC	20 30' 4	91 29' 6
71	52	14-16	17-DIC	22 59' 3	87 30' 9	92	40.8	00-21	16-DIC	21 00' 0	91 30' 0
72	52.2	08-10	17-DIC	22 29' 7	87 59' 4	93	53	19-43	15-DIC	21 00' 0	91 59' 7
73	30.2	03-14	18-DIC	21 59' 9	88 00' 0	94	50.1	17-13	12-DIC	20 30' 1	92 00' 0
74	30	05-50	18-DIC	22 00' 0	88 30' 0	95	47	20-20	12-DIC	20 17' 7	91 57' 9
75	54	03-31	17-DIC	22 29' 8	88 30' 0	96	45.5	23-10	12-DIC	20 11' 9	91 53' 4
76	56	00-50	17-DIC	22 30' 0	89 00' 1	97	62.5	12-11	13-DIC	20 07' 7	92 00' 1
77	38.8	06-23	18-DIC	22 00' 0	88 00' 0	98	65.5	1-13	13-DIC	20 12' 2	92 04' 7
78	60.6	22-05	16-DIC	22 10' 2	89 30' 0	99	74	22-45	13-DIC	20 00' 1	91 59' 5
79	45	11-05	18-DIC	22 00' 1	89 29' 8	100	47.8	1-53	10-DIC	19 30' 1	91 58' 0
80	18	13-50	18-DIC	21 30' 0	88 29' 7	101	51	1-18	10-DIC	19 29' 4	91 59' 7
81	24	16-18	18-DIC	21 29' 8	90 00' 1	102	58	11-09	11-DIC	19 26' 7	92 14' 3
82	47.5	15-16	16-DIC	22 00' 0	90 00' 0	103	60	12-05	11-DIC	19 21' 0	92 20' 0
83	75	18-13	16-DIC	22 29' 6	89 58' 3	104	61.7	13-10	11-DIC	19 14' 9	92 25' 6
84	48	12-21	16-DIC	21 59' 8	90 30' 2	105	23.2	3-40	10-DIC	19 15' 7	91 57' 5
85	30	18-35	16-DIC	21 29' 8	90 30' 1	106	26	10-47	09-DIC	19 10' 4	92 09' 0
86	51.6	09-31	16-DIC	21 58' 5	90 59' 8	107	30.5	21-05	09-DIC	19 04' 1	92 20' 0
87	30	06-16	16-DIC	21 29' 6	90 58' 1	108	23	5-43	10-DIC	18 59' 9	91 59' 9
88	27.8	03-30	16-DIC	20 59' 9	91 00' 0	109	33	19-17	09-DIC	19 00' 7	92 29' 6
89	18	09-25	12-DIC	20 29' 8	91 00' 1	110	214	14-58	11-DIC	19 29' 9	92 29' 9
90	16	06-25	12-DIC	19 59' 7	90 59' 9	111	1350	19-55	11-DIC	19 59' 6	92 29' 2
91	17.6	02-24	11-DIC	19 29' 9	91 00' 1	112	1900	4-10	13-DIC	20 31' 8	92 10' 1
92	15	2-10	10-DIC	19 00' 0	91 30' 0	113	1500	07-06	13-DIC	20 59' 6	92 29' 1

Tabla 2.- DATOS DE LAS ESTACIONES DEL CRUCERO "SONDA" 90-1

La salinidad, se determinó en un salinómetro de inducción marca Berman, modelo RS9, con compensación automática de temperatura y una precisión de ± 0.003 partes por mil. Las determinaciones se realizaron 24 horas después de haber sido tomada la muestra, con el fin de permitir su estabilidad térmica (KALSICO, 1984).

El oxígeno disuelto, se evaluó de acuerdo a la técnica de Winkler modificada (APHA 421-b, APHA, 1981). Se tomaron muestras en frascos de vidrio DBO con tapón esmerilado, evitando el burbujeo durante la toma de las mismas.

Para el potencial de hidrógeno (pH), se empleó un potenciómetro digital marca INDUMEX modelo 822, con división mínima de 0.1 pH y con una repetibilidad de ± 0.05 pH, calibrando con buffer 4, 7, y 9, solución de ácido bórico, cloruro de potasio e hidróxido de sodio, como es recomendado en el método APHA 402.2 (APHA, 1985).

La clorofila "a", se obtuvo filtrando de 2 a 3 litros de agua, a través de una membrana Millipore de 0.45 micra. La determinación se efectuó siguiendo el método tricrómico para clorofila, a partir de un extracto con acetona al 90% durante 24 hrs. a 4 °C. Las lecturas se realizaron a diferentes densidades ópticas (750, 663, 645, y 630 nm), como es recomendado por Strickland y Parsons (1972) y método APHA 1002-G (APHA, 1985). Se empleó un espectrofotómetro marca BAUSCH & LOMB modelo Spectronic-1001.

En el laboratorio de Ecología del IMP, en la ciudad de México, se realizó el análisis cuantitativo y cualitativo de zooplankton, fraccionando las muestras de acuerdo a su concentración para lo que fue empleado un separador Folsom.

La fracción final obtenida, para cada muestra se llevó a un volumen de 250 ml (1002-F APHA, 1985), de donde se realizó la separación a grandes grupos (Barnes, 1981), con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Olympus, Tokyo Japón VMZ-1 x 4 x, y la identificación a nivel de género y especie se realizó, empleando un microscopio óptico marca Olympus CH-2, utilizándose las claves específicas (Maucheline and Fisher, 1969), (Boden, B.P. et al., 1955), (Boden, B.P. y Brinton, 1955), (Antezana T. y Brinton E., 1981).

El total de organismos, se transformó a número de organismos por metros cúbicos de agua (cuadro 15), mediante la siguiente fórmula. N° de organismos /m³ = N° org. puntuales X 100 X factor de dilución/ volumen filtrado.

El volumen de agua filtrada en m³ se obtuvo mediante la relación;

$$V = p \times r \times h$$

V= Volumen del cilindro filtrado

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

h= Longitud recorrida, esta se obtiene a partir de las lecturas, del flujómetro durante el arrastre

La salinidad, se determinó en un salinómetro de inducción marca Becman, modelo RS9, con compensación automática de temperatura y una precisión de ± 0.003 partes por mil. Las determinaciones se realizaron 24 horas después de haber sido tomada la muestra, con el fin de permitir su estabilidad térmica (KALSICO, 1984).

El oxígeno disuelto, se evaluó de acuerdo a la técnica de Winkler modificada (APHA 421-b, APHA, 1981). Se tomaron muestras en frascos de vidrio DBO con tapón esmerilado, evitando el burbujeo durante la toma de las mismas.

Para el potencial de hidrógeno (pH), se empleó un potenciómetro digital marca INDUMEX modelo 822, con división mínima de 0.1 pH y con una repetibilidad de ± 0.05 pH, calibrando con buffer 4, 7, y 9, solución de ácido bórico, cloruro de potasio e hidróxido de sodio, como es recomendado en el método APHA 402.2 (APHA, 1985).

La clorofila "a", se obtuvo filtrando de 2 a 3 litros de agua, a través de una membrana Millipore de 0.45 micra. La determinación se efectuó siguiendo el método tricrómico para clorofila, a partir de un extracto con acetona al 90% durante 24 hrs. a 4 °C. Las lecturas se realizaron a diferentes densidades ópticas (750, 663, 645, y 630 nm), como es recomendado por Strickland y Parsons (1972) y método APHA 1002-G (APHA, 1985). Se empleó un espectrofotómetro marca BAUSCH & LOMB modelo Spectronic-1001.

En el laboratorio de Ecología del IMP, en la ciudad de México, se realizó el análisis cuantitativo y cualitativo de zooplankton, fraccionando las muestras de acuerdo a su concentración para lo que fue empleado un separador Folsom.

La fracción final obtenida, para cada muestra se llevó a un volumen de 250 ml (1002-F APHA, 1985), de donde se realizó la separación a grandes grupos (Barnes, 1981), con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Olympus, Tokyo Japón VMZ-1 x 4 x, y la identificación a nivel de género y especie se realizó, empleando un microscopio óptico marca Olympus CH-2, utilizándose las claves específicas (Maucheline and Fisher, 1969), (Boden, B.P. et al., 1955), (Boden, B.P. y Brinton, 1955), (Antezana T. y Brinton E., 1981).

El total de organismos, se transformó a número de organismos por metros cúbicos de agua (cuadro 15), mediante la siguiente fórmula. N° de organismos / m^3 = N° org. puntuales X 100 X factor de dilución/ volumen filtrado.

El volumen de agua filtrada en m^3 se obtuvo mediante la relación;

$$V = \frac{1}{2} r^2 \times h$$

V= Volumen del cilindro filtrado
r= La mitad del diámetro de la boca de la red
h= Longitud recorrida, esta se obtiene a partir de las lecturas, del flujoómetro durante el arrastre

RESULTADOS

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA DE MAR

TEMPERATURA.

Los datos obtenidos para la primer campaña oceanográfica presenta valores de 26 a 30 °C , en la superficie con una media de 28.6 °C, casi todos los valores son superiores a 29 °C y solo unos cuantos son inferiores a 28.2 °C. La temperatura más alta es de 30 °C, se registró en 12 estaciones al Sur del área estudiada y la mínima es de 26 °C en la estación 2 al Oeste. Los valores más bajos de temperatura se presentan en la zona nerítica al norte del Golfo de México. de aquí va aumentando hacia el sur y principalmente hacia la península de Yucatán. Para la segunda campaña se registro un intervalo de 23.5 a 27 °C con una media de 25.2. La temperatura más alta se encuentra al norte de Quintana Roo, seguramente influenciada por la entrada de la corriente de lazo. Los valores más bajos se localizaron al oeste de Campeche en la zona nerítica, estas temperaturas son clásicas de el inicio de invierno los patrones de circulación superficial resultan de los frentes polares y vientos fríos o nortes esto corresponde con el patrón de temperatura superficial del Golfo de México durante el invierno Nowlin y McLellan (1967 en de la Lanza). (Figura 2,3)

SALINIDAD.

Para los valores obtenidos en la primer campaña la media tiene un valor de 36.36 o/oo, y la mayoría de las estaciones están dentro del intervalo de 34.50 a 37.08, este registro es uniforme alrededor del parámetro, excepto en las estaciones 43,54,55 donde las salinidades fluctuaron entre 34.5 y 35.9 o/oo debido a la cercanía que tienen con la Laguna de Pueblo Viejo. Las estaciones 4, 5, 6, situadas al norte también presentan una salinidad menor, considerada normal por Churgi y Halmiski (1974 in de la Lanza), para la temporada de otoño en las estaciones 61 y 62, al sureste, se presenta la salinidad mayor a 37 o/oo debido probablemente a las masas de agua subtropical subyacente al Mar Caribe. Como se puede apreciar los datos de la segunda campaña varían respecto a la primera, la media es de 36.53 o/oo en un rango de 32.951 a 37.093 con una lectura mínima en la estación 67, 68, 69 y 88, debido a que se diluye paulatnamente conforme avanza por el Caribe hacia el Golfo, (De la Lanza 1991), y la estación 88 debido a las aguas de la Laguna del Carmen en Campeche. La mayor parte de las estaciones tienen valores alrededor de la media (Figura 4,5)

OXIGENO DISUELTO.

El oxígeno disuelto es el parámetro que se mantiene más estable en el Golfo de México. La media es 6.14 ppm y se presenta en un intervalo de 5.44 a 6.48 ppm. La mayoría de las estaciones registran valores alrededor de la media. Las estaciones ubicadas en la parte sur, junto a la Sonda de Campeche tubieron valores inferiore a la media (5.44 a 5.98 ppm), esto se puede deber a la alta actividad biológica que se presenta en la zona provocada por las surgencias propias de la temporada, (De la Lanza 1991).

MEGA-BORG SUPERFICIE
CRUCERO MEGA-BORG 90-1

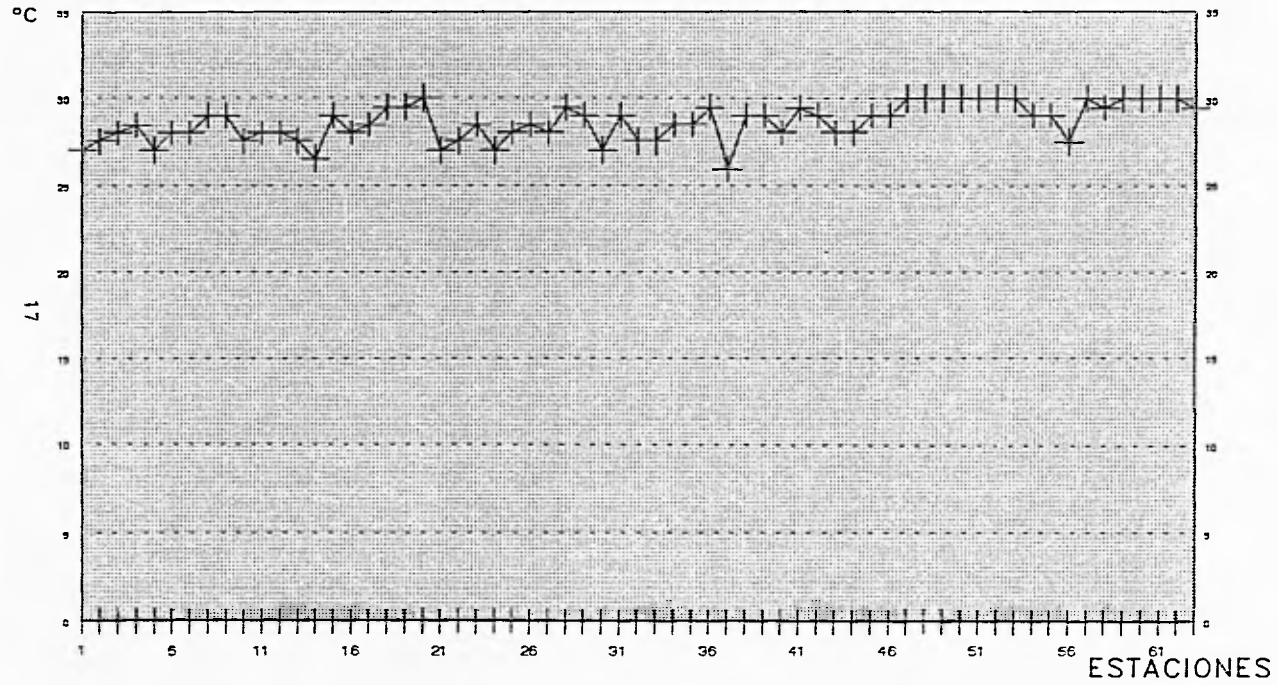


Fig. 2

+ TEMPERATURA (°C)

SONDA SUPERFICIE

CRUCERO SONDA 90-1

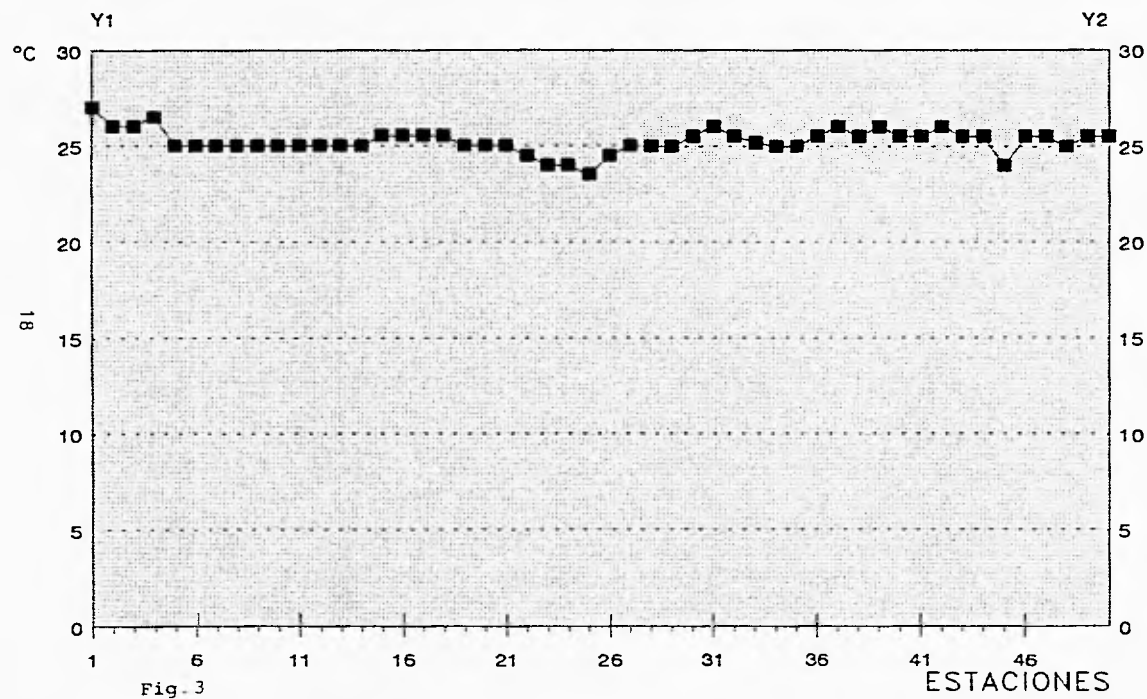


Fig. 3

■ TEMPERATURA C Y2

SONDA SUPERFICIE

CRUCERO SONDA 90-1

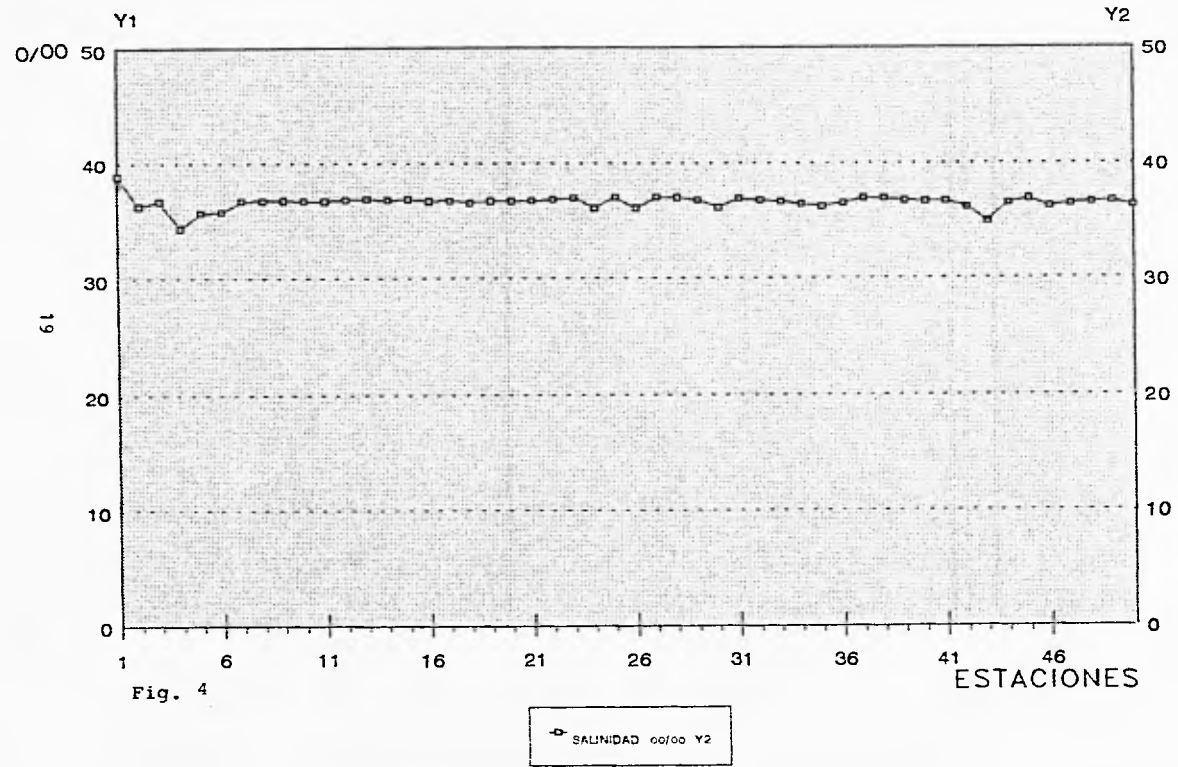


Fig. 4

MEGA-BORG SUPERFICIE
CRUCERO MEGA-BORG 90-1

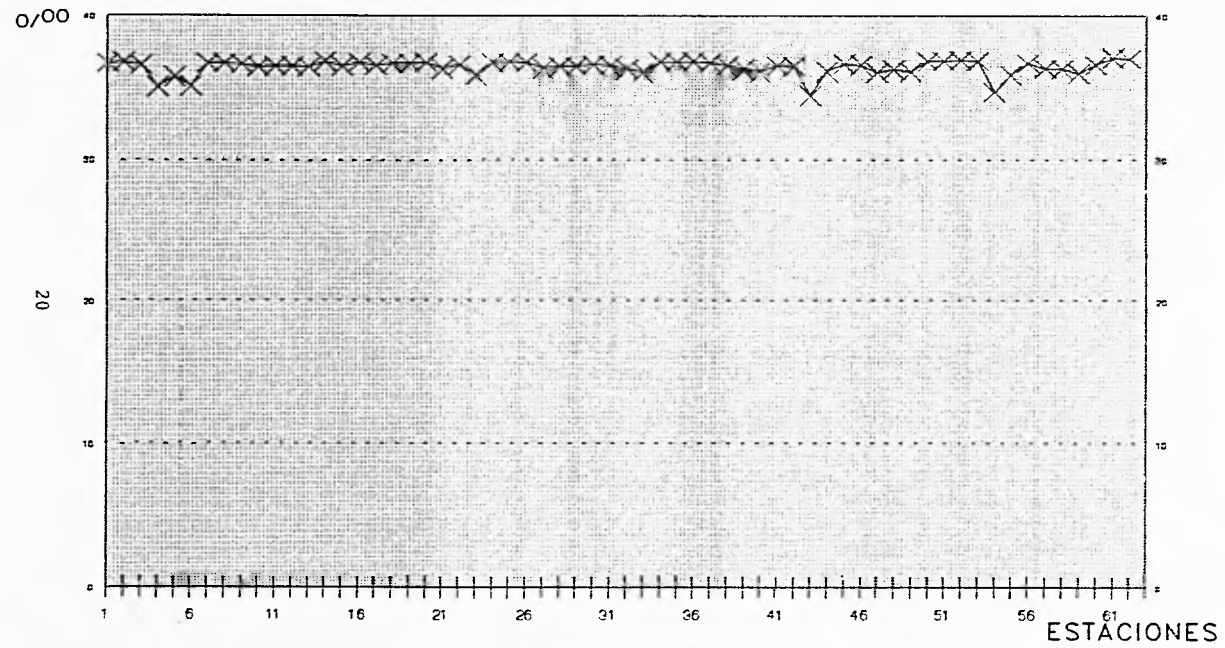


Fig. 5

x SALINIDAD (‰)

Estos datos corresponden al primer muestreo. En la segunda campaña la media fue de 6.39 ppm. con un rango de 5.61 a 7.23 ppm. en la estación 88 se presentó el mayor valor debido probablemente a la influencia de la Laguna del Carmen. Solamente se tiene un valor mínimo en la estación 103 ubicada en la Sonda de Campeche igual que la campaña anterior todos los demás datos están muy cercanos a la media (Figura 6, 7).

pH.

Respecto a la primer campaña, el potencial hidroneo se presenta en un intervalo de 7.66 a 8.23 con una media de 8.16 este parámetro prácticamente no varió dentro del área de estudio, ya que la mayoría de las estaciones presentó valores cercanos a la media, la mayoría de las estaciones tuvieron valores de 8.14 a 8.18, los datos son uniformes en toda el área estudiada, lo cual coincide a lo señalado por Sverdrup (1974), que menciona un intervalo de 7.5 a 8.5 y Friedrich (1969), que reporta otro de 7.0 a 8.5. Para el segundo muestreo el intervalo es de 7.98 a 8.18, y una media de 8.08, en todas las demás estaciones los valores están muy cercanos a la media al igual que se presentó en la primer campaña (Figura 8,9).

CLOROFILA. α

En el muestreo la clorofila registró un rango de 0.04 a 2.67 mg/m^3 con una mediana de 0.51, se puede apreciar que las mayores concentraciones se encontraron en la zona nerítica al oeste del Golfo de México concordando con de la Lanza (1991), que menciona que la mayor actividad fotosintética, como producto de la población fitoplanctónica, se localiza en áreas ricas básicamente superficiales y cercanas a la costa. Por otra parte, se delimita una zona con valores de 0.37 a 0.70 mg/m^3 al este del Golfo frente a la península de Yucatán, la cual se puede observar orientada al Norte. En la segunda campaña se detectaron los siguientes valores un rango de 0.159 a 1.149 mg/m^3 , con una media de 1.00. las estaciones con valores mayores son 87, 88, 89 y 108, las primeras ubicadas en la zona nerítica al Norte de la Laguna del Carmen, Campeche, y la última frente a la Laguna (Figura 10, 11).

MEGA-BORG SUPERFICIE
CRUCERO MEGA-BORG 90-1

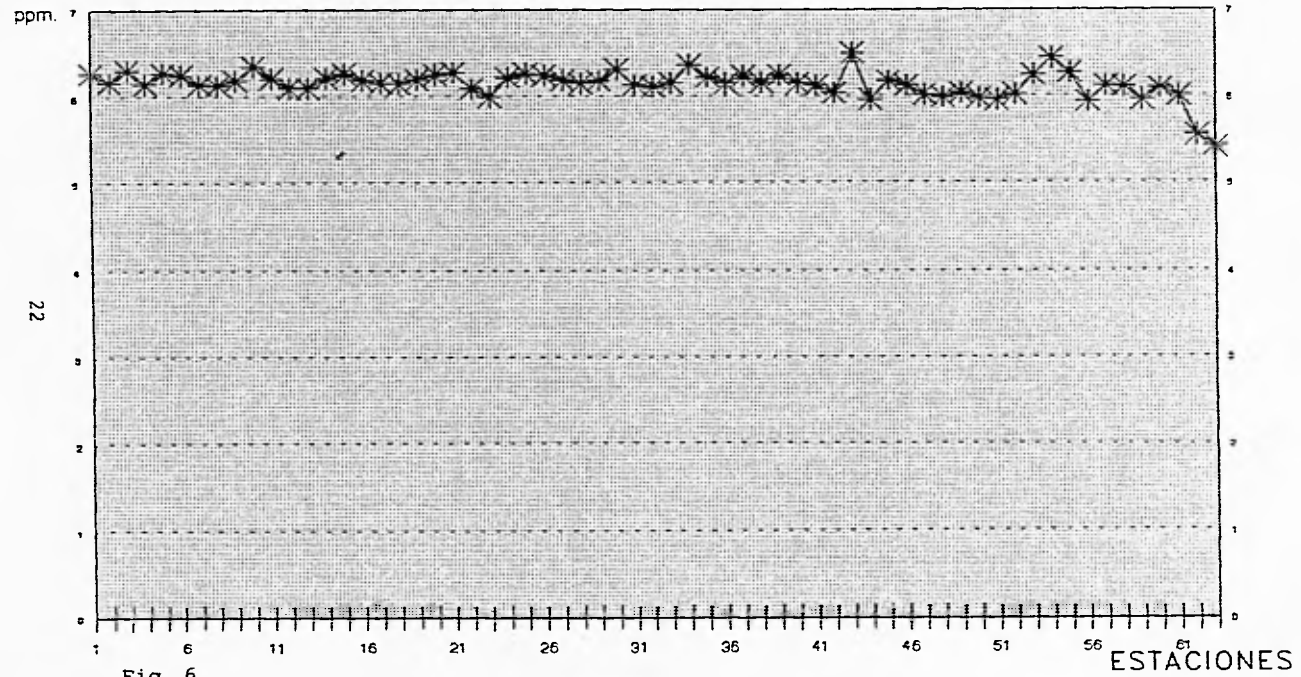


Fig. 6

* OXIGENO DISUELTTO (ppm)

SONDA SUPERFICIE

CRUCERO SONDA 90-1

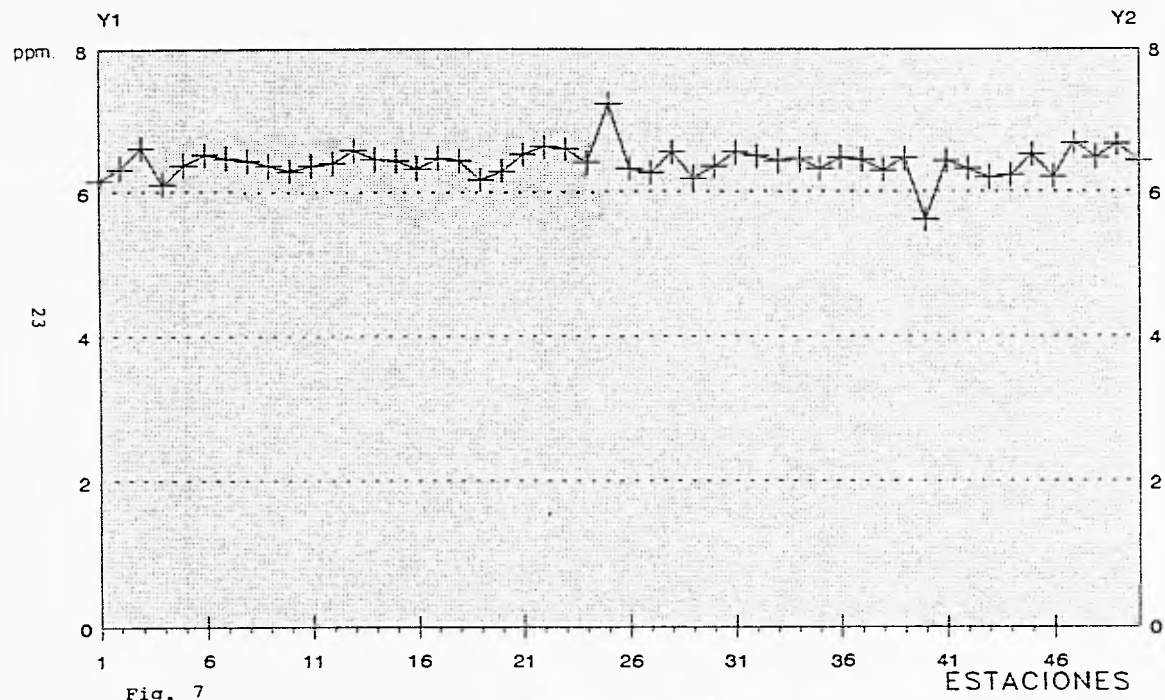


Fig. 7

OXIGENO ppm v1

MEGA-BORG SUPERFICIE
CRUCERO MEGA-BORG 90-1

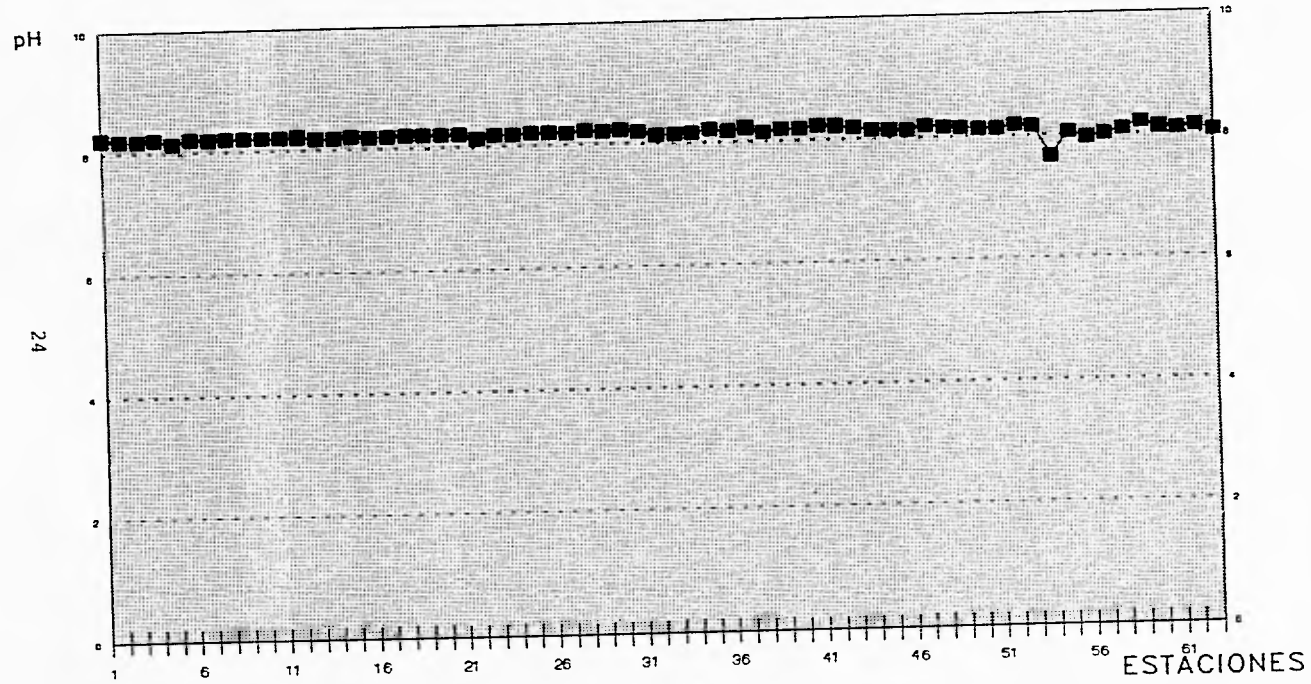


Fig. 3



SONDA SUPERFICIE

CRUCERO SONDA 90-1

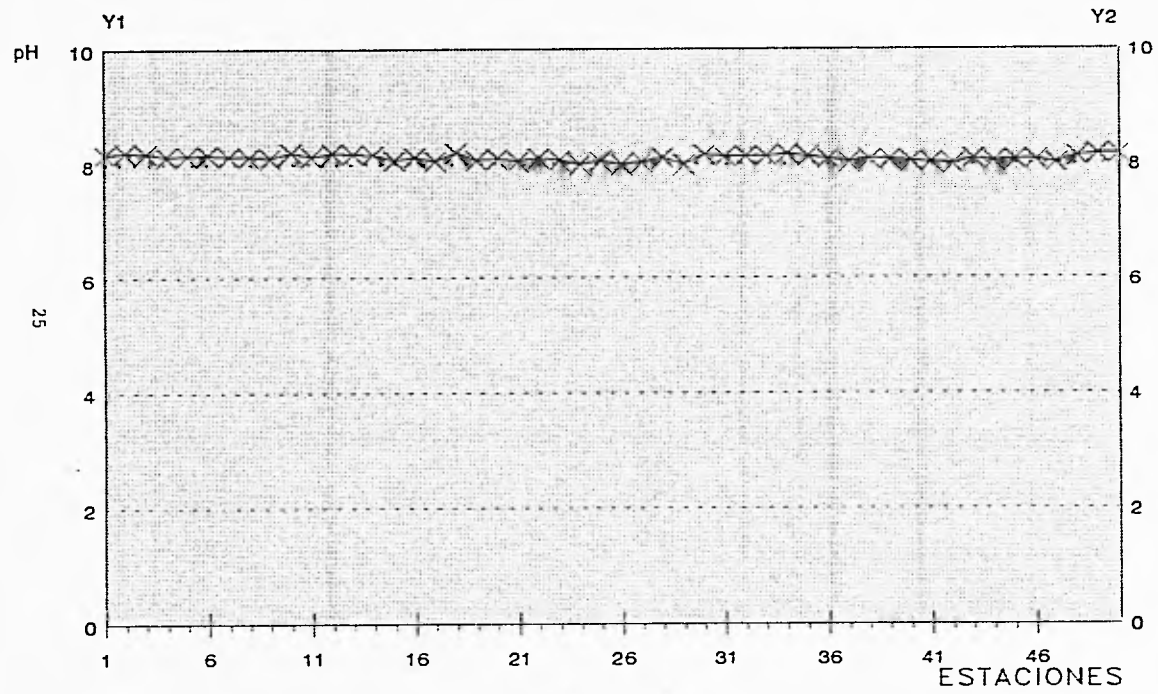


Fig. 9

X pH Y1

MEGA-BORG SUPERFICIE
CRUCERO MEGA-BORG 90-1

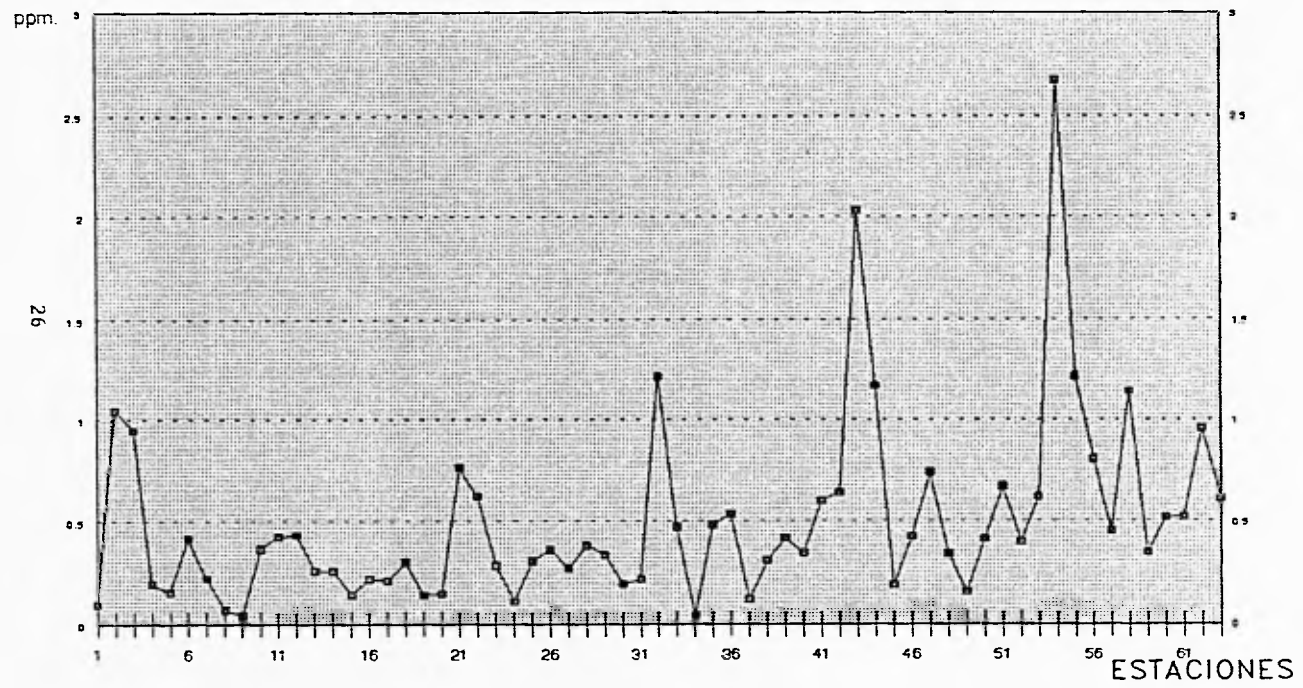


Fig.10

□ CLOROFILA a

SONDA SUPERFICIE

CRUCERO SONDA 90-1

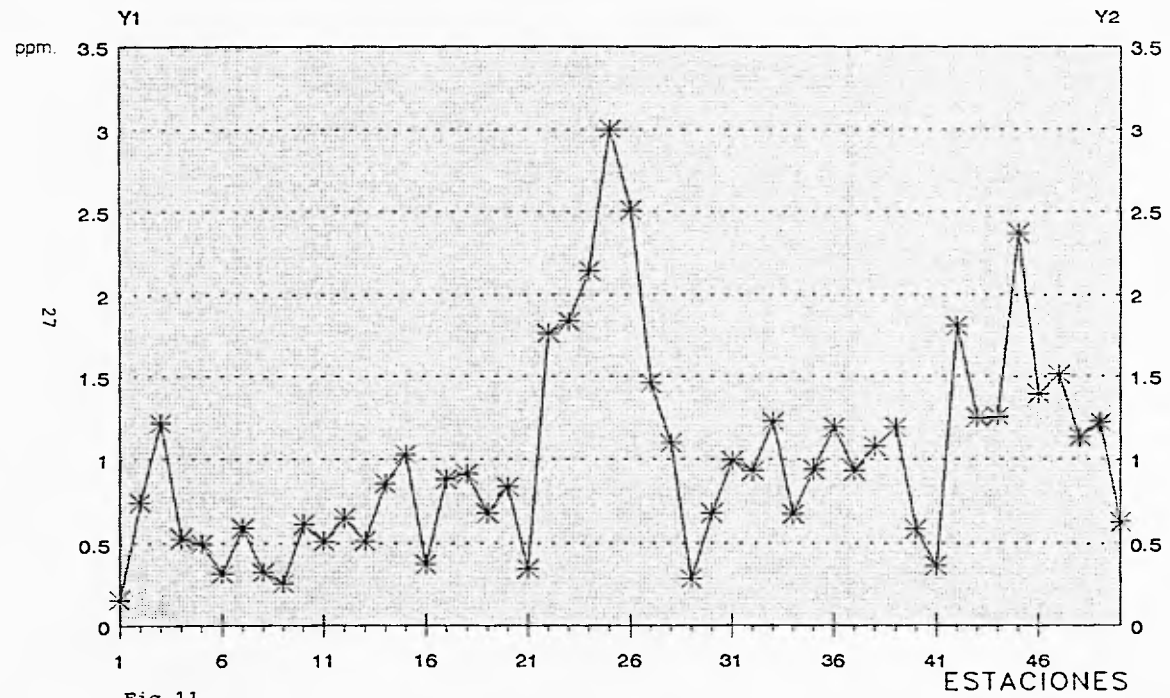


Fig.11

* CLOROFILA a ppm Y1

ESPECIES

La distribución de los eufásidos se presentó en "parches", con una tendencia a aparecer en las estaciones más alejadas de la costa formando dos zonas constituidas por las estaciones 47 y 37 la primera y la otra por las estaciones 5, 6, 17 y 50. Como es de esperarse ya que este grupo de organismos tiende a ser más oceánico que costero. (Figura 12)

Se determinaron 5 especies correspondientes a 3 generos describiéndose 2 estadios larvarios para cada especie, siendo la más importante Euphausia tenera, (Figura 13 y 14), que se encontro durante el estudio contabilizando un total de 62,208 organismos, presentándose un mayor número en la estación 47 con un total de 26,891 org/m3 (Tabla 3 y 4) coincidiendo esta estación con el inicio de un "Norte" pudiendo afectar los datos obtenidos.

A continuación dentro del orden de importancia E. americana con 2,973 org/m3 fue la segunda más abundante (Tabla 3 y 4).

Euphausia.

Diagnosis.- El borde distal del segmento basal de la anténula con una pequeña laminilla o escama, este segmento, en algunas especies indica dimorfismo sexual, principalmente se observa en E. Tenera. Los ojos son esféricos y sin constricción, el rostro y los ngulos anterolaterales del caparazón varían, los ocho pares de patas son rudimentarias. El proceso terminal del órgano copulador, presenta en su base un pie del cual sale un talón de longitud variada. El proceso lateral esta armado de una a 3 pequeñas espinas. Hansen (1911), propone cuatro grupos dentro de este género, que se diferencia de acuerdo al número de denticulos presentes en el margen lateral del caparazón, así como, la presencia o ausencia de una espina dorsal en el tercero o quinto segmento abdominal.

Euphausia tenera Hansen, 1905 (Figura 15)

Diagnosis.- En esta especie puede ser caracterizada por dimorfismo sexual de acuerdo a las características de la anténula: en el macho el segmento basal presenta en su margen anterior un discreto proceso aplanado dispuesto lateralmente. En las hembras el margen anterior lleva un segmento basal pequeño, liso, dirigido hacia arriba, proceso visible de costado. Caparazón: se observa ligeramente aquillado en la región gástrica con un sólo denticulo lateral en su punto medio, placa frontal estrecha, rostro corto y agudo, y los segmentos abdominales carecen de espinas dorsales. Organo copulador: proceso terminal con un diente y una quilla bien desarrollada continuándose en forma recta hasta que se curva en la base terminando en un peine con cuatro dientes, haciendo ángulo con los dientes, existe un gancho curvo con un pequeño proceso en su margen cóncavo. El proceso lateral presenta una base fuerte y la parte distal se curva formando un gancho agudo con un diente en su margen convexo.

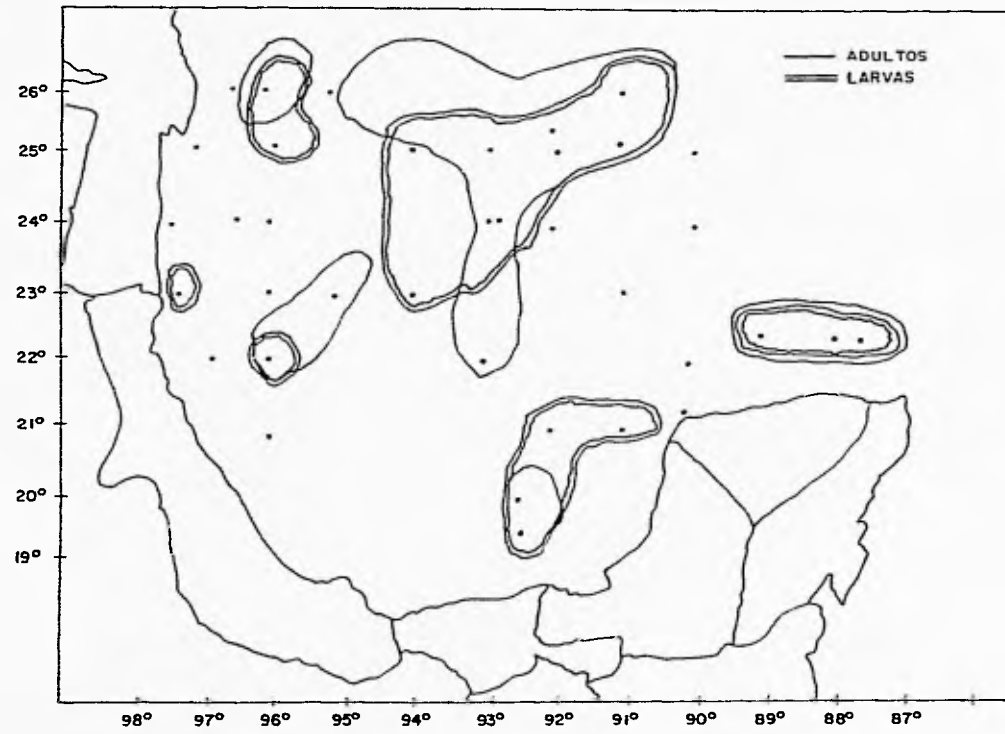


FIG. 12.- DISTRIBUCION DE ORGANISMOS EN EL AREA.

Tabla 3.- ORGANISMOS ADULTOS POR m³. CRUCERO MEGA-BORG 90-1

ESPECIE/ESTACION	4	5	7	8	17	18	20	25	26	28	29	17	18	47	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	TOTAL	SEMI	YOUNG	ADULT			
<i>E. trutta</i>	1024	1517	278	1790	3561	754				1748		4456	302	1144	885			10132	48.32	11	27.44														
<i>E. trutta</i>		445										171	211	415				2339	1.51	5	14														
<i>E. americana</i>		174	178	574		356			178	89	89						1715	2471	4.80	4	10														
<i>E. sp</i>				178														178	0.27	1	2.11														
<i>E. carinata</i>				178					178									356	0.54	2	14														
<i>E. sp</i>				514	178	89	356	45	178									1780	2.08	6	15.2														
IND.	1	3	2	5	2	3	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1																			
TOTAL	1472	1781	356	1254	3734	801	456	85	214	1157	89	667	122	2756	164																				
IND.	0	0.13	0.69	1.025	0.19	0.96	0	0	1.048	0.27	0	0.124	0.64	0.111	0.64	0																			
IND. MAX.	0	1.048	0.69	1.025	0.69	1.048	0	0	1.048	0.52	0	0.64	0.64	0.451	0.64	0																			
IND. MIN.	1	0.69	0.69	0.77	0.27	0.87			0.99	0.19		0.17	0.64	0.19	0.64	0																			
IND.	0.70	0.61	0.23	0.73	0.73				0.71	0.41		0.83	0.21	0.81	0.65																				

NOTA: Del total de estaciones solamente en 16 se registraron organismos adultos y en 27 estadios larvales. La frecuencia relativa fué calculada en base a 63 estaciones.

CRUCERO MEGABORG 90-1
ORGANISMOS X M 3

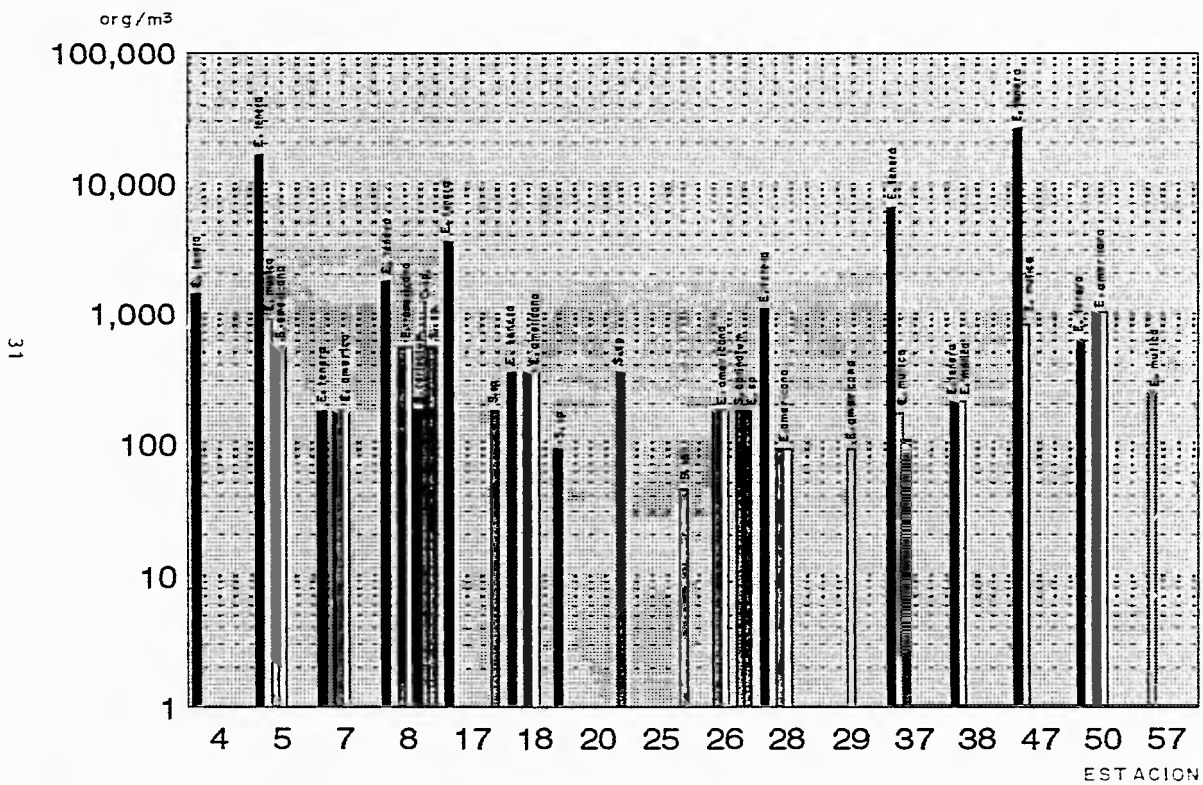


Fig. 13

Tabla 4.- ORGANISMOS ADULTOS POR M3 CRUCERO SONDA 90-1

ESPECIE ESTACION	67	68	72	78	110	111	DEN. ABS.	DEN. REL.	FREC. ABS.	FREC. REL.
E. telera			1750	44		1283	3077	32.22	3	6.0
E. mutica						855	855	8.95	1	2.0
E. americana						855	855	8.95	1	2.0
E. sp.		710	1750				2460	25.76	2	4.0
S. calidatum	591				374		965	9.99	2	4.0
S. sp.	591				374		965	9.99	2	4.0
Hemiteuthis atlantica					374		374	3.92	1	2.0
RIQ.	2	1	2	1	3	3				
ABUN.	1162		3500		1122	2993				
DIV.	0.69		0.69		1.058	1.079				
DIV. MAX.	0.69		0.69		1.698	1.058				
EQUIT.	1		0.99		1	0.98				
DCM.	0		0.01		0	0.02				

NOTA: Del total de estaciones solamente en 6 se registraron organismos adultos y estadios larvarios. La frecuencia fue calculada en base a 50 estaciones.

CRUCERO SONDA
ORGANISMOS X M3

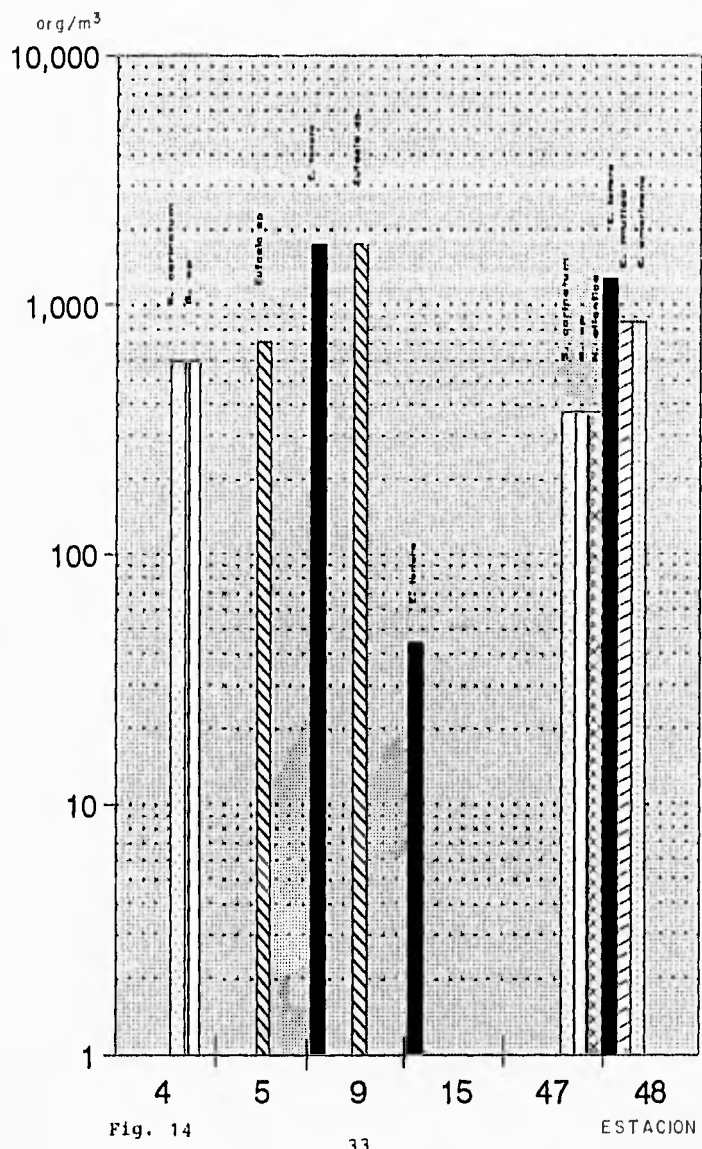


Fig. 14

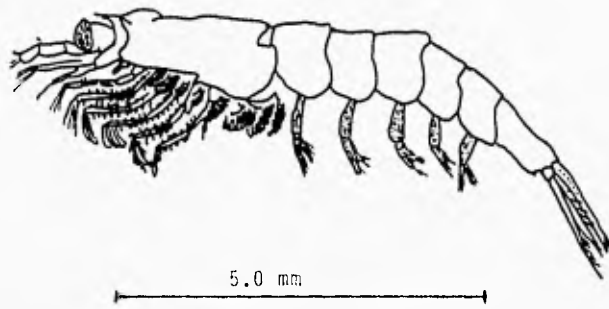


FIG.15 *Euphausia tenera* (Tomado de Brinton, 1975)

Euphausia mutica Hansen, 1905

(Figura 16)

Diagnosis.- La placa frontal es corta, triangular y lleva un rostro delgado. La presencia de una laminilla bífida en el segmento basal del primer pedúnculo antenular es similar para ambos sexos; y es un poco más grande que la mitad de ancho del final del segmento y está dirigida hacia el frente, arriba y afuera. Con los procesos terminales espiniformes rectos y no curvos hacia abajo. El segundo segmento del pedúnculo no tiene proceso agudo en ninguno de los ángulos distales. La espina preanal, es amplia con 3 espinas en el margen posterior en machos y 4 en hembras. El órgano copulatorio, tiene todos los lóbulos bien desarrollados el proceso terminal largo no muy robusto curvado distalmente, y escama a una punta delgada. Una espina pequeña, está presente en el margen cóncavo justo antes del final, El proceso proximal es curvo y termina en una placa distalmente redondeada la cual está cerca en su lado interno, como una protuberancia dirigida cerca del origen del proceso. El proceso lateral es curvo y aguzado. El lóbulo medio recuerda la cabeza de un pájaro con un pico agudo curvo y quitinizado en el delgado cuello (Boden, Johnson, Brinton, 1955).

Euphausia americana Hansen, 1911

(Figura 17)

Diagnosis.- Se observan dos pares de denticulos laterales en el caparazón con procesos dorsales del 3er y 5to segmento abdominal, pereópodos de estructura uniforme. Laminilla del 1er segmento antenular con 5-6 denticulos a lo largo del margen pero sin proceso ramificado. Segundo segmento antenular distalmente con laminilla rudimentario o faltante. El petasma, es un proceso terminal corto, delgado terminando en 3 dientes largos y grandes; en la base del diente interno hay una espina delgada. El proceso proximal es curvado el extremo distal es angosto y puntiagudo. La región proximal a este se encuentra, notablemente expandida, el borde interno es mas o menos aserrado. (Lomakina, 1978).

Stylocheiron

Diagnosis.- Con denticulos laterales en el caparazón, los dos segmentos terminales del tercer par de endopoditos llevan setas que están dispuestas como una quela (o falsa quela). Tercer par de endopoditos alargados, ojos másaltos que anchos, con lóbulo superior e inferior diferenciados.

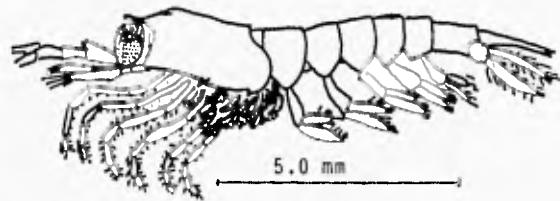


FIG.16 *Euphausia mutica* (Tomado de Brinton, 1975)

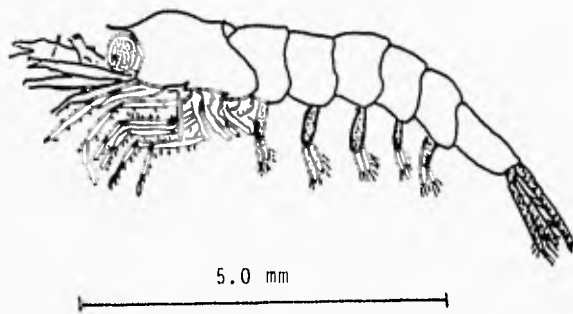


FIG. 17 *Euphausia americana* (Tomado de Brinton, 1975)

Stylocheiron carinatum G.O. Sars, 1883

(Figura 18)

El tercer pereópodo está elongado con el penúltimo artejo presentando pequeñas cerdas en la parte superior, interiormente 3 cerdas largas simples, un poco laterales, más que terminales, muy semejantes en longitud y dirigidas lateralmente de la misma forma, con cerdas simples y similares, curvas en el dactilo, formando una falsa quela u órgano prensil. El lóbulo superior del ojo, largo y cercanamente esférico; el interior pequeño y angosto, con los márgenes laterales pigmentados que aparecen cercanamente paralelos. Algunos conos cristalinos del lóbulo superior, no son muy conspicuos, otros son elongados y con 6-8 conos transversales. El rostro estrecho y agudo, se extiende al límite anterior de los ojos de ambos sexos. En la región gástrica del caparazón se observa una pequeña espina presente por encima de la parte anterior. Cuerpo generalmente delgado con el 6° segmento abdominal, aproximadamente 2.2 veces más largo que ancho. El petasma, es un tronco con un proceso terminal plano y ancho, en la parte final con cerdas finas y con dos espinas como proyecciones en el interior del borde, proceso proximal liso y ancho, particularmente puntiagudo hasta la mitad y largo terminalmente, el margen distal lleva pequeñas granulaciones. Proceso lateral pequeño y ancho, más delgado que el proximal, terminando en un proceso curvo con un pequeño diente justo al final (Lomarkina, 1978).

Nematoscelis.

Diagnosis.-Este género se considera muy difícil de identificar. La característica principal de este grupo es que su segundo par de patas torácicas son muy delgadas, largas y no tienen un desarrollo uniforme, son desnudas y están armadas con un penacho de sedas delgadas apicales. Sus ojos no son redondos.

Nematoscelis atlantica Hansen, 1910.

(Figura 19)

Diagnosis.- Ojos bilobulados, simétricos antero-posteriormente. Lóbulo superior pequeño, delgado y más angosto que el inferior. El pedúnculo de la segunda anténula con una espina ventro lateral, extendiéndose más allá del límite anterior de los ojos. Rostro largo y delgado agudo en ambos sexos, extendiéndose al límite anterior de los ojos. El caparazón con una espina extendiéndose anteriormente al proceso rostral. El denticulo lateral está presente en el margen del caparazón. Las segundas patas torácicas o pereópodos con el margen superior del dactilo fuertemente convexo y con cerdas en el margen cóncavo, sin cerdas dorsales. Propodio con 5 cerdas dentro del margen. abdomen delgado sin espinas. observaciones: cuerpo particularmente delgado, largo, rostro agudo y con una espina en la lámina frontal de forma larga y baja (Brinton, 1975), longitud de 9 a 10 mm.

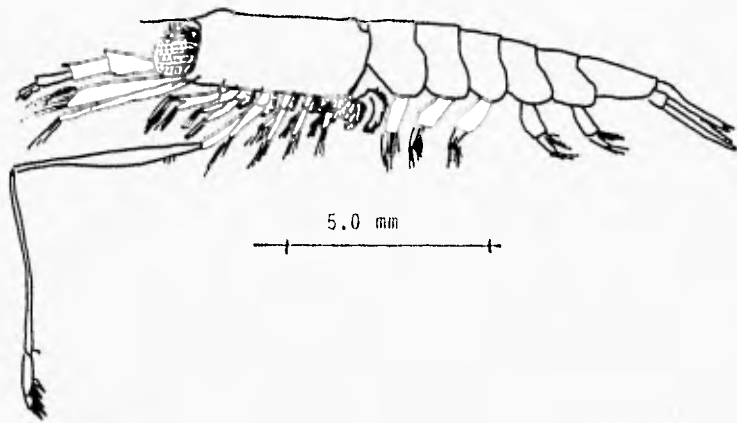


FIG.18 *Stylocheiron carinatum* (Tomado de Brinton, 1975)

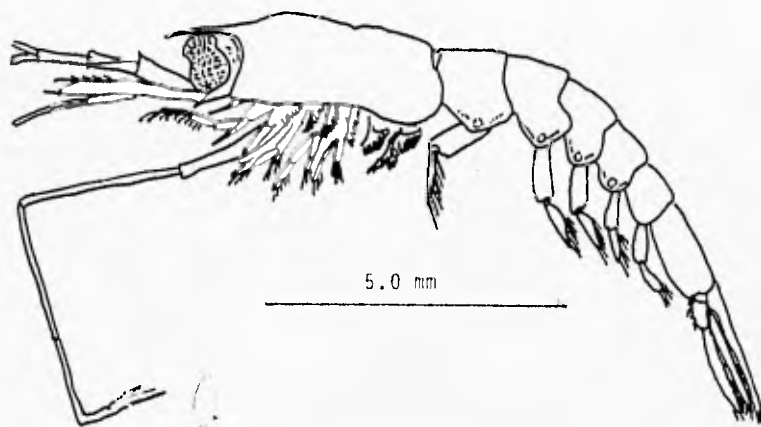


FIG.19 *Nematoscelis atlantica* (Tomado de Brinton, 1975)

DESCRIPCION DE ESTADIOS LARVIARIOS.

DENOMINACION	CARACTERISTICAS
FI 0-0	pleópodos no desarrollados
FI 1 ⁺ 4	1 pleópodo poco desarrollado y 4 no se aprecian
FI 2 ⁺ 3	2 pleópodos poco desarrollados y 3 no se aprecian
FI 3 ⁺ 2	3 pleópodos poco desarrollados y 2 no se aprecian
FI 5 ⁺ 0	5 pleópodos poco desarrollados
FII 1 ⁺ 4	1 pleópodo desarrollado y 4 no desarrollados
FII 2 ⁺ 3	2 pleópodos desarrollados y 3 no desarrollados
FII 3 ⁺ 2	3 pleópodos desarrollados y 2 no desarrollados
FII 4 ⁺ 1	4 pleópodos desarrollados y 1 no desarrollado
FIII 7t+3l	en el telsón, 7 espinas terminales y 3 laterales
FIII 5t+3l	en el telsón, 5 espinas terminales y 3 laterales
FIII 3t+3l	en el telsón, 3 espinas terminales y 3 laterales
FIII 1t+3l	en el telsón, 1 espina terminal y 3 laterales
FIII 1t+2l	en el telsón, 1 espina terminal y 2 laterales

La nomenclatura del desarrollo de los eufásidos, ha sido discutida por Mauchline y Fisher (1969) y por Gopalakrishnan (1973) al; las características de las fases larvianas fueron resumidas por Brinton (1973), Knight (1975, 1976), Sars (1985), Einarsson (1945) y Gopalakrishnan (1973). Hay consistencia en la literatura en el sentido que los eufásidos pasan a través de estadios de nauplios, un estadio de metanauplios, tres estadios de caliptopis y un número variable de estadios de furcilia antes de alcanzar la fase juvenil (tomado de Antezana y Brinton, 1989)

En lo referente a las larvas se registraron 2 estadios larvianos Calitopis, con una etapa, y Furcilia con 16 etapas divididas de la siguiente manera.

Los autores consultados para hacer determinaciones de los estadios, al igual que la descripción de las especies ya mencionadas, se consideran diferentes aspectos, para elaborar las diagnosis y claves.

Los investigadores frecuentemente relacionan la distribución de los eufásidos con la temperatura, al respecto se podría precisar que en el presente trabajo no se encontró dicha relación, debido a las mínimas variaciones en este parámetro, lo que si es posible afirmar es que las temperaturas registradas son propicias para la abundancia de formas larvales y que todas las especies encontradas han sido reportadas bajo estas condiciones de temperatura. Se observó que predominan las formas larvales identificándolas como Calytopis y Furcilia, estas últimas predominarán en el rea de estudio.

Respecto a estas la más importante por su abundancia es Furcilia (FIII 5t + 3l) (Figura 20 y 21), siendo la más representativa con un total de 19,244 org./m³ en la estación 27 (Tabla 5 y 6).

Calytopis III (fig. 18) estuvo presente con un total de 4,564 org./m³ (Tabla 5), en la estación 62.

En la tabla 6 se registrarán los organismos que fue posible preservar ya que la colecta presento algunos contratiempos.

Es importante hacer notar que las mayores densidades fueron colectadas entre las 18:30 y las 7:00 horas, concordando con la migración vertical nocturna hacia aguas superficiales Maucheline y Fisher (1969)

Tabla 6.- ESTADIO LARVARIO DE ORGANISMOS POR M3. CRUCERO SONDA 90-1

ESTADIO LARVARIO	ESTACION 67	68	72	78	118	111	DENS. M3.	DENS. PEL.	FREC. M3.	FREC. PEL.
F1 0-0					374		374	5.69	1	2.0
F11 2*0				44			44	0.67	1	2.0
F11 4*1			1750			428	2178	33.35	2	4.0
F111 10+21	1183	710			374	1710	3775	60.43	4	8.0
MTQ.	1	1	1	1	2	1				
ARUN.	1183	710	1750	44	746	2138				
DIV.	0	0	0	0		0.501				
DIV. MAX.						0.493				
EQUIT.						0.722				
DOM.						0.278				

NOTA: Del total de estaciones solamente en 6 se registraron organismos adultos y estudios larvarios. La frecuencia fue calculada en base a 50 estaciones.

ORGANISMOS M³
CRUCERO SONDA 90-1

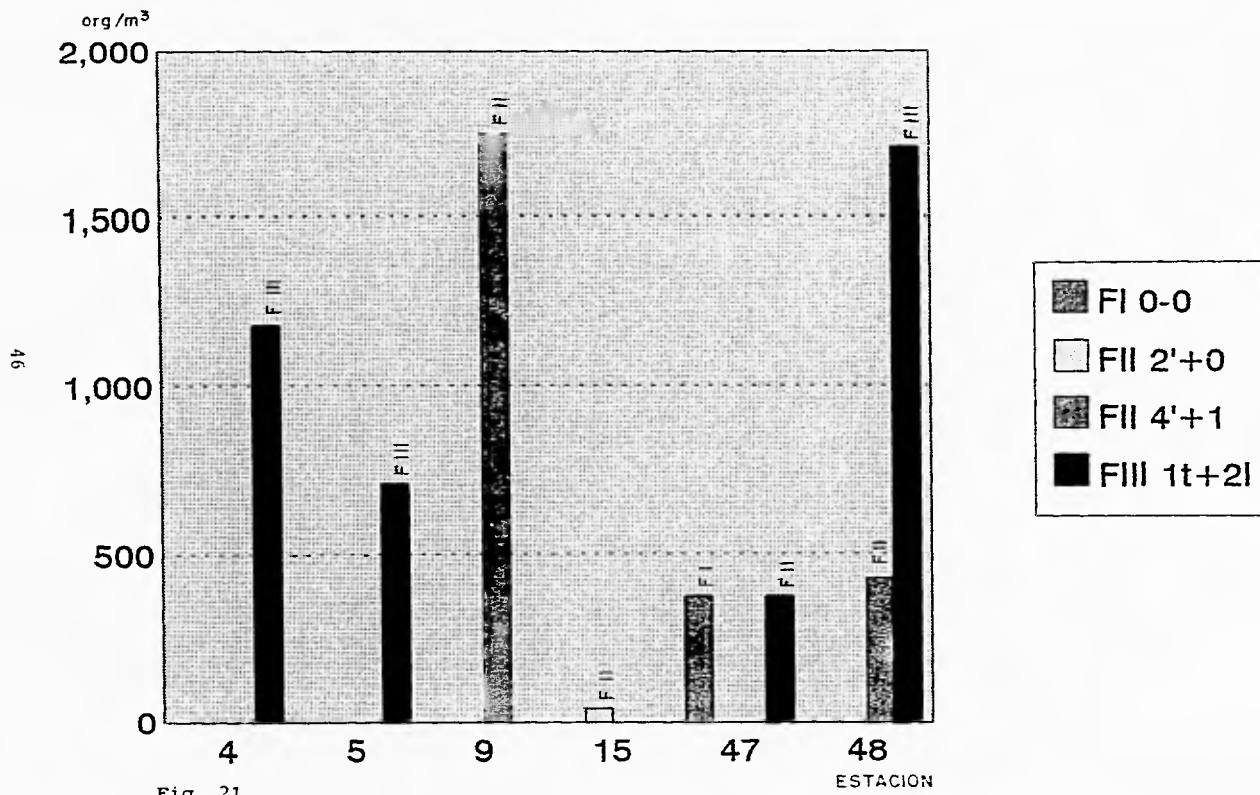


Fig. 21

- **Calitopis**

(Figura 22)

Presenta 3 estadios, cuerpo segmentado; cefalotorax y abdomen, ojos compuestos en desarrollo cubiertas por el caparazón, pleópodos ausentes, uropodos, diferenciándose, telson con 6-7 espinas terminales.

- **Furcilia I (FI 0-0)**

(Figura 23)

Organismo sin desarrollo completo, los cinco pleópodos no están desarrollados, se observa la separación de los segmentos abdominales. ojo bien definido al igual que la antena y la anténula.
longitud 3.0 mm

- **Furcilia I (FI 1+4)**

(Figura 24)

Organismos sin desarrollo completo del primer pleópodos, se observa como un pequeño lóbulo, se aprecia la separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la antena y anténula.
longitud 3.0 mm.

- **Furcilia I (FI 2+3)**

(Figura 25)

Organismos sin desarrollo completo, los dos primeros pleópodos se observan como pequeños lóbulos, se aprecia la separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la antena y la anténula.
longitud 3.2 mm.

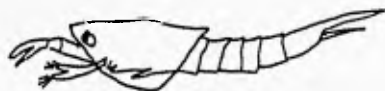


FIG.22 CALYPTOPIS

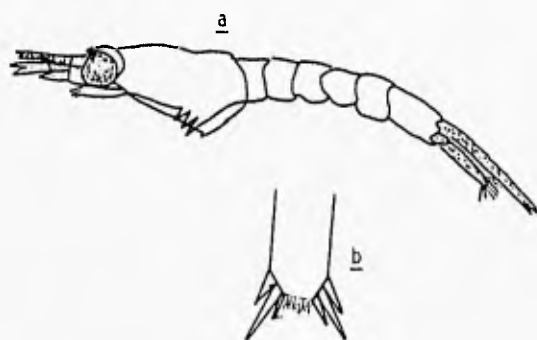


FIG.23 Furcilia I (F I 0-0). a) telson con 7 espinas terminales y tres de cada lado (Casanova, 1974)

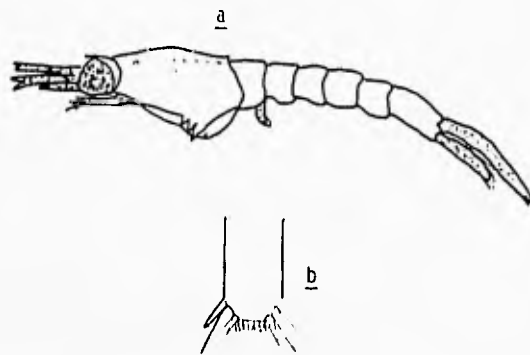


FIG.24 Furcilia I (F1 1'4) Furcilia I, a) con un pleópodo no desarrollado b) telson con siete espinas terminales y tres a cada lado (Casanova, 1974)

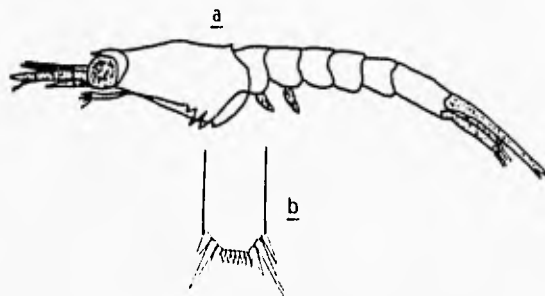


FIG.25 Furcilia I (F12'+3). a) Furcilia con pleópodos no desarrollados; b) telson con siete espinas terminales y tres de cada lado (Casanova, 1974).

-Furcilia I (FI 3⁻+ 2)
(Figura 26)

Organismos sin desarrollo completo, los tres primeros pleópodos se observan como pequeños lóbulos, se aprecia la separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la antena y la anténula.

-Furcilia I (FI 5⁻+0)
(Figura 27)

Organismos sin desarrollo completo, los 5 pleópodos se observan como pequeños lóbulos, se aprecia la separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la antena y anténula.
Longitud 3.2 mm.

-Furcilia II (FII 2⁻+3)
(Figura 28)

Cuatro pleópodos que se observan como pequeños lóbulos y el primero esta completamente desarrollado, se observa la separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la antena y la anténula.
Longitud 3.5 mm.

-Furcilia II (FII 1⁻+4)
(Figura 29)

Desarrollo completo de los dos primeros pleópodos y los otros tres se observan solo como pequeños lóbulos o yemas ojos bien definidos al igual que la antena y la anténula.
Longitud 3.5 mm.

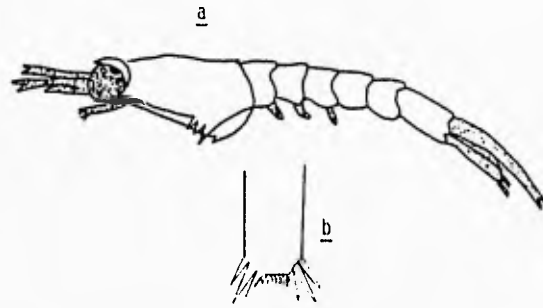


FIG.26 Furcilia I (F1 3'+2) a) Furcilia con tres pleópodos no desarrollados; b) telson con siete espinas terminales y tres de cada lado (Casanova, 1974).

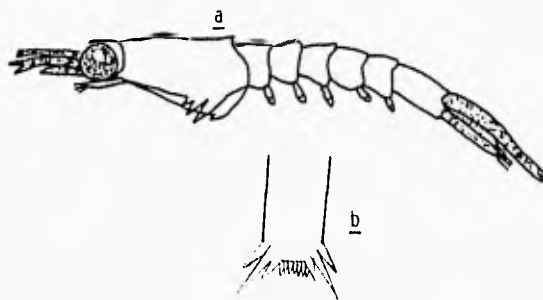


FIG. 27 Furcilia I (5'+0). a) Furcilia con cinco pleópodos no desarrollados; b) telson con siete espinas terminales y tres de cada lado (Casanova, 1974).

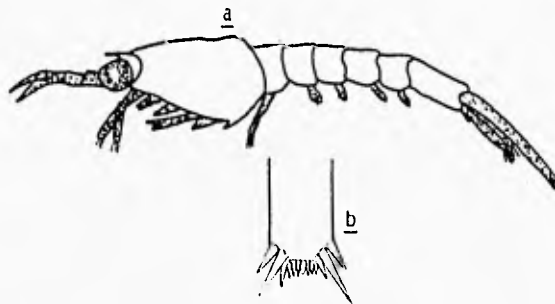


FIG.28 Furcilia II (FII 1'+4). a) Furcilia con pleópodo desarrollado y cuatro no.; b) Telson con siete espinas terminales y tres a cada lado (Casanova, 1974)

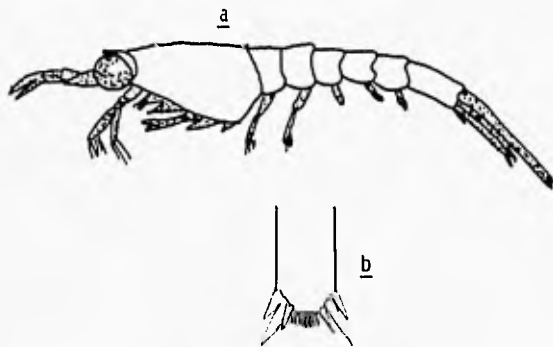


FIG.29 Furcilia II (FII 2'+3). a) Furcilia con dos pleópodos desarrollados y tres no; b) Telson con siete espinas terminales y tres a cada lado. (Casanova, 1974)

-Furcilia II (FII 3~+2)

(Figura 30)

Organismos con desarrollo completo de los primeros tres pleópodos, y los últimos sólo se observan como pequeños lóbulos o yemas, separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la antena y la anténula.

Longitud 3.5 mm.

-Furcilia II (FII 4~+1)

(Figura 31)

Organismos con desarrollo de las cuatro primeros pleópodos, y el último sólo se observan como un pequeño lóbulo o yema, se observa la separación de los segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la anténula y la antena en la cual se aprecia una lámina saliente lateral que se alcanza hasta el 3er. segmento de ésta.

Longitud 3.5 mm.

-Furcilia III (FIII 7t+3l)

(Figura 32)

Pleópodos completamente desarrollados, separación de segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la anténula. En la anténula se observa una lámina saliente lateralmente que alcanza hasta el 3er segmento de esta, el telson presenta 7 espinas terminales y tres de cada lado.

Longitud 4mm.

-Furcilia III (FIII 5t+3l)

(Figura 33)

Pleópodos completamente desarrollados, separación de segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la anténula. En la antena se observa una lámina saliente lateralmente que se empieza a reducir alcanzando el 3er segmento, el telson presenta cinco espinas terminales y tres de cada lado.

Longitud 4 mm.

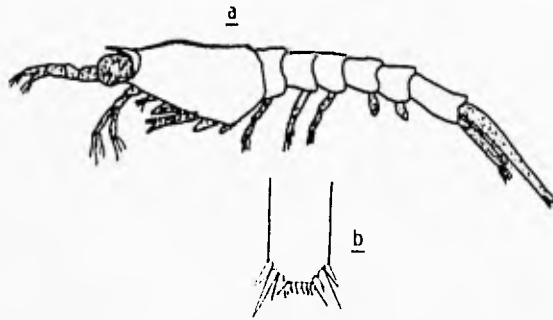


FIG. 30 Furcilia II (FII 3'+2) a) Furcilia con tres pleópodos desarrollados y dos no; b) telson con siete espinas terminales y tres laterales. (Casanova, 1974)

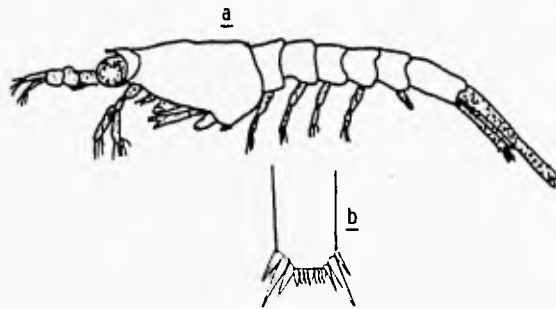


FIG. 31 Furcilia II (F II 4'+1) a) Furcilia con cuatro pleópodos desarrollados y uno no; b) telson con siete espinas terminales y tres a cada lado. (Casanova, 1974).

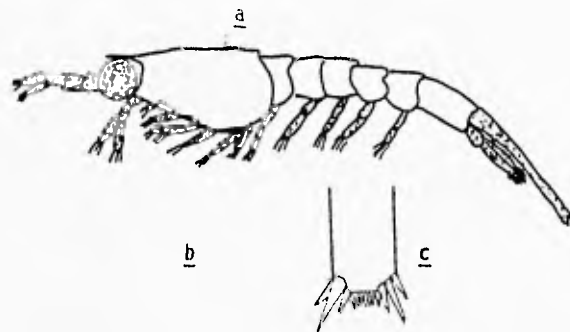


FIG. 32 . Furcilia III (FIII 7t+3l) a) Furcilia con pleópodos completamente desarrollados; b) pedúnculo antenular alcanza hasta el 3er. segmento antenular; c) telson con siete espinas terminales y tres a cada lado. (casanova, 1974)

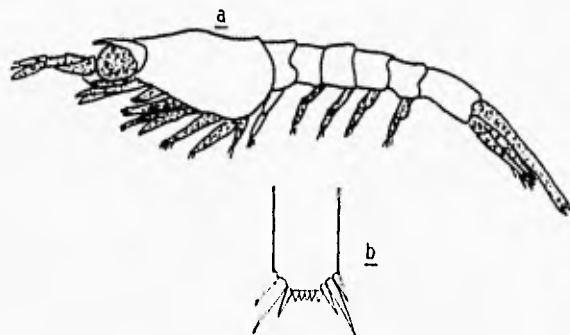


FIG. 33 Furcilia III (FIII 5t+3l) a) Furcilia con pleópodos desarrollados b) telson con 5 espinas terminales y 3 a cada lado. (Casanova, 1974)

-Furcilia III (FIII 3t+3l)

(Figura 34)

Pleópodos completamente desarrollados, separación de segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la anténula. En la antena se observa una lámina saliente lateral que se empieza a reducir alcanzando la mitad del segundo pedúnculo antenular, el telson presenta tres espinas terminales y tres de cada lado.
longitud 4 mm.

-Furcilia III (FIII 1t+2l)

(Figura 35)

Pleópodos completamente desarrollados, separación de segmentos abdominales, ojos bien definidos al igual que la anténula. En la antena se observa una lámina saliente lateral que se reduce hasta el 1er. pedúnculo antenular. El telson presenta una espina terminal y dos de cada lado, los urópodos no alcanzan los 2/3 partes del telson.

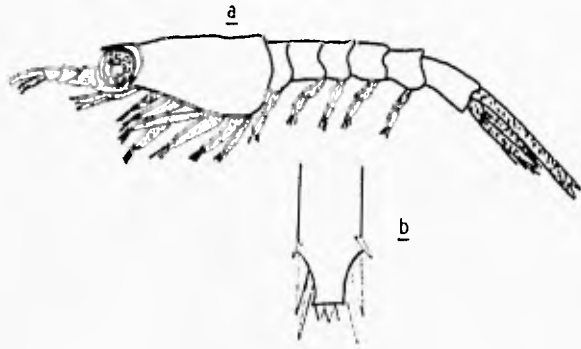


FIG.34 Furcilia III (FIII 3t+3l) a) Furcilia con pleópodos desarrollados; b) telson con tres espinas terminales y tres de cada lado. (Casanova, 1974).

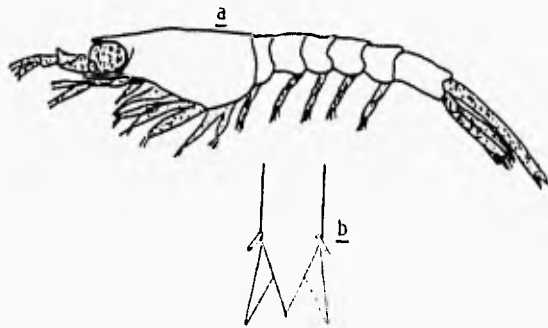


FIG.35 Furcilia III (FIII 1t+2l) a) Furcilia con pleópodos desarrollados. b) telson con una espina terminal y dos de cada lado, (Casanova, 1974).

**DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES
ENCONTRADAS EN EL PRESENTE ESTUDIO .**
(Haciendo referencia a su
distribución mundial).

Euphausia tenera.

Respecto a los trabajos realizados de eufásidos en el Golfo de México, Banner (1956), cita el de Hansen de (1915), mencionando a E. tenera en la campaña oceanográfica "Grampus" (1889).

Dentro de la región de la florida, Moore (1952) y Lewis (1954) menciona la distribución en esta región.

Asimismo Pequegnat (1970), menciona su presencia en el Golfo de México y parte de los Estados Unidos de Norteamérica, principalmente en la parte de Florida.

Uno de los trabajos más completos sobre eufásidos en una amplia región del Golfo de México, fué realizada por Schroeder (1971), quien indica que esta especie se localiza al NW, SW y NE del Golfo de México.

Se distribuye en la zona tropical y subtropical del Pacífico, Atlántico e Indico.

En el Pacífico norte muestran gran afinidad por aguas ecuatoriales. Las mayores concentraciones se han encontrado en el Pacífico central a los 30°25' N y 145°8' W. Se han encontrado también en el Golfo de California. En el Pacífico sur al sureste de Australia en los paralelos 20° y 29°5' latitud N y 91° 52'5' longitud W (Brinton, 1979).

Se han encontrado en aguas frías costeras de Ecuador y Perú registrándose temperaturas de 16°C a 18°C y son abundantes en aguas clidas costeras. Sus límites de distribución van de acuerdo con los límites de masas de agua ecuatoriales y aparentemente, están determinados por la tolerancia de temperatura de sus larvas, las cuales ocurren cerca de la superficie (Brinton, 1966) Se considera una especie costera; con migraciones durante el día a una profundidad mayor de 300 m, y alcanza la superficie durante la noche de 0 a 150 m. Generalmente se encuentra a una profundidad promedio de 200 m aproximadamente.

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

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Euphausia mutica

Se encuentra en el Atlántico, Pacífico y Océano Indico. Atlántico: se encuentra presente entre los 40°N y 40°S, pero no se encuentra distribuida en toda el área. Tiende a vivir dentro del contorno de los 4000 m de profundidad.

Pacífico: tiene una distribución similar en el Pacífico N a E. recurva, se encuentra en la parte de mar adentro en la parte de la corriente de California hacia el N en el Pacífico sur de los 40° N a los 43°N, pero no en el área media de la zona central este, está presente cerca de los 40°N y 25°N y comienza cerca de los 10°S y 20°-30°S en el Pacífico Este.

El rango latitudinal es mucho más grande en el Pacífico W. Se encuentra presente en toda el área excepto entre 10 °S 3°N y 8°S al N y W de Nueva Guinea. Indico: se encuentra entre los 15°N y los 40°S. Se localizó en el Golfo de Aden, teniendo una tendencia a vivir en reas de menor de 4000 m de profundidad. Ponomareva (1968) registro a E. recurva en el mar rojo de 140-170 m durante el día y sobre los 100 m. durante la noche. (Mauchline y Fisher, 1969)

Euphausia americana.

Solamente se encuentra en el Atlántico donde se extiende hacia el NW sobre el lado W, al N de Bermuda y bajo SW de las costas de Sudamérica cerca de los 20°S. Illig registró a este género al W de Portugal pero todos los registros son de la costas de Africa donde se encuentra situado hacia el SW cerca de los 10°S. También se encontró cerca de la Isla de Cabo Verde y en el área de Sur América y el NW de Africa generalmente se encuentra cercana a la superficie. (Mauchline y Fisher, 1969)

Nematocelis atlantica.

Esta especie vive en el Atlántico y Océano Pacífico, no han sido encontradas en el Océano Indico. Atlántico: sur de los 40°N de las costas Americanas y Europeas no hay registro de esta especie en el Atlántico central, pero esta presente en el Mediterráneo y situado hacia el SW hacia las costas africanas a los 40°S, vive abajo de los 150 m. de profundidad durante el día, en la superficie en la noche. (Mauchline y Fisher, 1969) James (1970), menciona que se distribuye por todo el Golfo de México.

Stylocheiron carinatum.

Esta especie se encuentra en el Atlántico, Pacífico e Indico. Atlántico: presente entre los 40°N y 40°S, pero no se encuentra en el Mediterráneo. Pacífico entre los 40°N y 35°S. Indico: excepto para el Estrecho de Mozambique no ha sido registrado al S cerca de los 10°S y al N cerca de los 10°N. Illig tiene un registro a los 27°58' S 91°40' E. Torelli registró su presencia en el Mar Rojo y Ponomareva (1968) confirma su presencia ahí. Probablemente vive entre las 50-300 m, durante el día moviéndose hacia la superficie en la noche (Mauchline y Fisher, 1969). esta especie se encuentra distribuida por todo el Golfo de México hasta el mar Caribe Watson (1971).

CONCLUSIONES

La caracterización fisicoquímica del agua de mar a nivel superficial en el área de estudio en la temporada de otoño de 1990, presenta una uniformidad en cuanto a los parámetros tomados. Las pequeñas variaciones no son relevantes en la distribución y composición de los eufásidos en la zona de estudio, lo que lleva a interpretar que su distribución a este nivel obedece preferentemente a factores tales como transporte de agua, fenómenos atmosféricos, cambios geográficos incluso a su misma biología y no necesariamente a los parámetros fisicoquímicos los cuales no registraron variaciones significativas, por lo que aún los organismos más sensibles a estos no se vieron influenciados de manera apreciable.

Este estudio específico de eufásidos al sumarse a los ya existentes puede contribuir al conocimiento de la biología sinonimia y claves para el mejor conocimiento de estos organismos.

Estudios subsecuentes con campañas continuas podrían permitir la elaboración de un atlas de distribución de estadios de organismos adultos y larvarios en especial el estadio de Furcilia, para el conocimiento cabal de la distribución de las especies estableciendo una red de estaciones en los mares mexicanos, para apoyo a la investigación oceanográfica de nuestro país, la cual constituye un paso de suma importancia para lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos de nuestros litorales.

LITERATURA CITADA

- Alvariano, A.
1975. Depredadores planctonicos y la pesca. Mem. II Simp. Latinoamericano de Oceanografía. Biol. (Cumana, Venezuela, 1975), 1:139-160.
- Antezana, T.
1970. Eufausidos de la costa de Chile y su papel en la economía del Mar. Rev. Biol. Mar. 14(2): 19-27.
- Antoine, J.W.
1972. Geological and Geophysical Oceanography of the Gulf of Mexico In ontribution on of Structure the the Gulf of Mexico. Relak (ed) Gulf Publishing C. Texas. U.S.A.1-31
- APHA, AWWP, WPFC.
1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 16 th Ed. Donnelly and Sons. USA.
- Banner, A.H.
1954. Mysidacea and Euphausiacea. In Gulf of México its origin, water, and marine life. Fish. Bull- 89(85):477-448.
- Barnes, D.R.
1986. Zoología de los invertebrados. 2| Ed. Interamericana Méx: D:F. 826 pp.
- Bessonov, N., O. Gonzales y M. Elizarov,
1971. Resultados de las Investigaciones Cubanas-Soviéticas en el Banco de Campeche. 1er. Simposio de Investigaciones Cubano-Soviéticas:317-323
- Boden, B.P. y E. Brinton,
1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. Bull Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 8(2):287-397
- Boden, B.P. y E. Brinton,
1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. Bull Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. Calif. 6(8):287-400.
- Boden, B.P., Johnson and E. Brinton.
1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. Bull. Scripps. Inst. Oceanograf. Tach. sar. 6(8): 28/100.

- Boltovskoy, D.
 1981 Atlas de zooplancton Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo con el Zooplancton Marino. INIDEP. Mar de la Plata, Argentina. 227-247.
- Bowman, T.E y Abele, L.G.
 1982. Classification of the Recent Crustacea. In: The Biology of Crustacea vol. I. Systematics the Fossil Record and Biogeography. L.G. Abele (Ed.) Academic press. 319 pp. Crustacea vol. I
- Brinton, E.
 1966. Remarks on euphausiacea phylogeny proc. symp. crustacea (Ernakulam, India, 1966), I:255-254.
- Brinton, E. Townsend.
 1981. Euphausiids in the Gulf of California, the 1957. Cruises Calcofi: Rep. 21:211-236
- Brinton, E.
 1979. Parameters Relating to the Distribution of Planktonic organisms, Especially Euphausiids in the Eastern Tropical Pacific. Progress in Oceanography. 8, 125-189.
- Calman, W.T.
 1905. Notes on a genus of euphausiid crustacea. Sci. Inv. Fish. Ireland 1902-1903, 4(2):153-155.
- Campos-Castan, J.
 1981. Geología Marina de la Sonda de Campeche. Dir. Gen. Ocean. Nav. México. Geol. Mar. II (2):1-15.
- Casanova, B.
 1974. Les euphausiaces du Méditerranée (Systematique et developpement larvaire. Biogeographic et Biologie). These N° d'ordre C.N.R.S.A.O. 9-110.
- Castillejos, Z.O.G. y Z.R.M. Gutierrez.
 1983. Distribución y abundancia estacional de euphausiidos adultos del Golfo de California (Sur de la Isla de Tiburón, Son. hasta Punta Arenas, B.C. Sur) Verano 1977, Primavera 1978. Tesis de Licenciatura. UNAM. ENEP Iztacala. México.
- Cifuentes L.
 1987 El oceano y sus recursos Vol. V Fondo de Cultura Economica Méx. D.F. 163 p.p
- Chargin J. and S. Halmink.
 1974. Key to oceanographic record documentation No. 24, National Oceanographic Data. Center, Whashington, D.C. 117 p.p.

- De la Lanza E. G.
1991. Ocenografía de los mares mexicanos A.G.T.
Edición, S.A. 569 p.p.
- EPA,
1974. Manual of Methods for Chemical Analysis of Water
and Wastes. Environmental Research Center,
Cincinnati, Ohio. USA.
- Fager, G.M., and J.A. Mc Gowan.
1963. Zooplankton Species Groups in the Nort Pacific
Science. 140 (3566):453-460.
- García de M. E.
1988. Modificación al sistema de clasificación
climática de Köppen, 5 D.F. Edit.
Méx. D.F. 8-31, 204-217 pp.
- Gordon I.
1955. Systematic Position of the euphausiacea, Nature.
1976 (4489):934.
- Gurney R.
1942. Larvae of Decapod Crustacea Ray. Soc. Monogr.
129, London, p. 1-306.
- Hach, Company.
1984. Water Analysis Handbook for DR/3 and Drel/5.
Ed. HACH. Co. Loveland, Colorado. VS.
- Hansen, H.J.
1905 Further notes on the Schizopoda. Bull. de Muséé
Oceanographic de Mónaco. 12:1-32.
- Hansen H.J.
1911. The genera and species of the order euphausiacea
with and account of remarkable variation. Bull
Inst. Ocean Mónaco 210:1-54, 18 figs.
- Herrera Castillo E.G.
1986 Euphausidos colectados en las estaciones de
variación diaria en la Sonda de Campeche México
(1979 - 1984). Tesis profesional. Facultad de
Ciencias UNAM, Méx. 66 pp.
- Kalsico.
1984. Introduction Manual of portable induction
Salinometer. Cat.No. 118WB 200.Ed. Kahl
Scientific Instrumental Corporation San Diego
Cal. USA.

- Kenneth, L.G.
 1971. Guide to identification of marine and estuarine invertebrates Ed. Willey-Interscience a Division of John Wiley and Sons, Inc. New York 514-518 p.p.
- Leiper, D.F.
 1954 Physical Oceanography of the Gulf of México p.p 119-137 In Gulsoft, P:S (Ed.) Gulf of Mexico Its Origin Waters and Marine Life, Fish. Bull (89), U.S. Fish. Wild Serv. 55
- Lewis J.B.
 1954. The Ocurrance and Vertical Distribution of the Euphausiacea of the Florida. Current. Bull. Mar. Sci. Gulf. Car. 1(4):265-301.
- Lomakina, N.B.
 1978. Euphausiids of the World Ocean. Academy of Science. URSS. 344 pp.
- Lopez C.D.
 1981. Taxonomía y Distribución de los Eufásidos (Crustacea del Golfo de Tehuantepec Méx. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM. México. 135 pp.
- Margalef
 1982 Ecología 2a. Ed. Interamericana 765 p.p
- Mauchline J.
 1980. The biology of mycid and euphausiids. Advances in Marine Biology. 18:1-432.
- Mauchline J. and L. Fisher.
 1969. The Biology euphausiids. Advances in Marine Biology. Academic Press, Inc. New York 7:454 p.p.
- Michel H.B. and M.Fayo.
 1976. Caribbean Zooplankton Part I. Office of Naval Research of the Navy. 712 pp.
- Moore H. B.
 1950. The relation between the scattering layer and the Euphausiacea. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole. 99:181-212.
- Odum P.E.
 1984. Ecología. 3^o Ed. Edit Interamericana Méx. D.F. 640 pp.

- Pequignat, W.E.
1970. Contributions on the biology of the Gulf. Gulf Publishing Co. Houston, Texas, 270 p.p.
- Pica G.Y. R. Pineda.
1991. Oceanografía Química. Masas de agua, termoclina, Corriente de lazo. 40 - 49. In: Oceanografía de los mares mexicanos. De la Lanza (Ed.). A.G.T. Editores. 569 pp.
- Ponomoreva, L.A.
1966. Euphausiids of the North Pacific their Contributions and Ecology. AKA. Nauk. S:S:S:R. Instit Okeu.
- Roger C.
1975. Les Euphausiaces de Pacífico Ecuatorial at Sud Tropical Nem. ORSTOM N° 71 XXII + 265 pp.
- Secretaria de Marina.
1974. Atlas Oceanográfico del Golfo de México y Mar Caribe. Sección I. Mareas y Corrientes OSM, N. 1038 p.p.
- Sevilla M. L.
1977. Introducción a la Ecología Marina. Consejo Editorial del Instituto Politécnico Nacional S.E.D. México. 220 p.p.
- Steedman.
1979. Zooplankton fixation and preservation. UNESCO:
- Steidinger, A., y Walker M.
1984. "Marine Plankton Life Cycles Strategies" Chiet Bureau of Marine Research Florida Department of Natural Resources St. Petesburg. Florida 267-297
- Schroeder Watson W.
1971. The Distribution of Euphausiids in the Oceanic Gulf of México, the Yucatán Strait, and the Northwest Caribbean. These Doctor. 173. p.p.
- Vasquez García L.
1978. Zoología del Phylum Artropoda. 6ª Ed. Interamericana Mex. D.F. 381 p.p.
- Weihaupt G.S.
1984. Exploración de los Océanos "Introducción a la Oceanografía". Compañía Edit. Continental S.N. de c.v Méx. D.F.
- Wickstead, J.H.
1976. Marine Zooplankton. 1er. Ed. Edward Arnold 59.

Yañez Arancibia, A. Y P.Sanchez Gil.

1988

Caracterización Ambiental de la Sonda de Campeche
frente a la Laguna de Términos 3: 41-50. In: Yañez
Arancibia E. Y J:W: Days (Eds) Ecología de los
ecosistemas costeros en el Sur del Golfo de México.
En la región de la Laguna de Terminos Ins. Ciencias
del Mar y Limnología.
UNAM. México.

INDICE DE TABLAS

	Pag.
TABLA 1.- DATOS DE LAS ESTACIONES DEL CRUCERO MEGA-BORG 90-1.....	13
TABLA 2.- DATOS DE LAS ESTACIONES DEL CRUCERO SONDA 90-1.....	14
TABLA 3.- ORGANISMOS ADULTOS POR METRO CUBICO CRUCERO MEGA-BORG 90-1.....	30
TABLA 4.- ORGANISMOS ADULTOS POR METRO CUBICO CRUCERO SONDA 90-1.....	32
TABLA 5.- ESTADIOS LARVARIOS DE ORGANISMOS POR METRO CUBICO CRUCERO MEGA-BORG 90-1.....	43
TABLA 6.- ESTADIOS LARVARIOS DE ORGANISMOS POR METRO CUBICO CRUCERO SONDA 90-1.....	45

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1 UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO	12
FIGURA 2 Y 3 VARIACION DE LA TEMPERATURA A NIVEL SUPERFICIAL EN EL AREA MUESTREADA... ..	17, 18
FIGURA 4 Y 5 VARIACION DE LA SALINIDAD A NIVEL SUPERFICIE EN EREA MUESTREADA.....	19, 20
FIGURA 6 Y 7 VARIACION DEL OXIGENO DISUELTO A NIVEL SUPERFICIAL EN EL AREA MUESTREADA.	22, 23
FIG 8 Y 9 VARIACION DEL pH NIVEL SUPERFICIAL EN EL AREA MUESTREADA.....	24, 25
FIGURA 10 Y 11.- VARIACION DE LA CLOROFILA A NIVEL SUPERFICIE EN E*p-1XL AREA MUESTREADA.....	26, 27
FIGURA 12. DISTRIBUCION DE ORGANISMOS EN EL AREA	29
FIGURA 13.- ORGANISMOS ADULTOS POR M3 CRUCERO MEGA-BORG.....	31
FIGURA 14.- ORGANISMOS ADULTOS POR M3 CRUCERO SONDA.....	33
FIGURA 15.- <i>Euphausia tenera</i>	34
FIGURA 16.- <i>Euphausia mutica</i>	36
FIGURA 17.- <i>Eufhausia americana</i>	37
FIGURA 18.- <i>Stylocheiron carinatum</i>	39
FIGURA 19.- <i>Nematocelis atlantica</i>	40
FIGURA 20.- ORGANISMOS POR M3 ESTADIOS LARVARIOS CRUCERO MEGA-BORG.....	44
FIGURA 21.- ORGANISMOS POR M3 ESTADIOS LARVARIOS CRUCERO SONDA.....	46
FIGURA 22.- CALYPTOPIS.....	48
FIGURA 23.- FURCILIA I (FI 0-0).....	48
FIGURA 24.- FURCILIA I (FI 1'+ 4).....	49
FIGURA 25.- FURCILIA I (FI 2'+ 3).....	49

FIGURA 26.- FURCILIA I	(FI 3' + 2)	51
FIGURA 27.- FURCILIA I	(FI 5' + 0)	51
FIGURA 28.- FURCILIA II	(FII 1' + 4)	52
FIGURA 29.- FURCILIA II	(FII 2' + 3)	52
FIGURA 30.- FURCILIA II	(FII 3' + 2)	54
FIGURA 31.- FURCILIA II	(FII 4' + 1)	54
FIGURA 32.- FURCILIA III	(FIII 7t + 31)	55
FIGURA 33.- FURCILIA III	(FIII 5t + 31)	55
FIGURA 34.- FURCILIA III	(FIII 3t + 31)	57
FIGURA 35.- FURCILIA III	(FIII 1t + 21)	57