

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

COMPOSICION, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE
LOS SIFONOFOROS (COELENTERATA: HYDROZOA)
DE LAS COSTAS DE YUCATAN Y QUINTANA ROO,
MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS

P R E S E N T A :

REBECA ADRIANA GASCA SERRANO

1990

AGRADECIMIENTOS

- A los miembros del jurado: M. en C. Juan Luis Cifuentes Lemus, Dr. Antonio García-Cubas Gutiérrez, Dr. Fernando Díaz Herrera, M. en C. Ma. del Refugio Suárez Zozaya, M. en C. Azucena Herroz Zamorano y al M. en C. Martín Merino Ibarra por sus valiosos comentarios y sugerencias que definitivamente mejoraron este trabajo.
- Al Centro de Investigaciones de Quintana Roo por haber soportado logística y económica mente este proyecto.
- Al M. en C. Eduardo Suárez M. por haberme dirigido en la realización de esta tesis y por su apoyo desinteresado e incondicional.
- Al M. en C. Enrique Lozano A. y a la M. en C. Patricia Briones F. por haber facilitado las muestras y las instalaciones de la Estación Puerto Morelos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.
- Al Dr. Philip Pugh por corroborar o corregir la identidad de las especies y por sus valiosos comentarios y sugerencias.
- A la Biól. Margarita Cruz y a la Biól. Rosa María Hernández F. por su invaluable paciencia y ayuda en la transcripción del manuscrito.
- A la Sra. Socorro R. Carrillo, Dir. Académica del CIQRO por su constante apoyo.
- A todo el personal del CIQRO por su apoyo y compañerismo en la realización de esta tesis.
- A mis padres y hermanos por su confianza.

El presente trabajo se llevó a cabo en el
Centro de Investigaciones de Quintana Roo y en
la Estación Puerto Morelos del Instituto de
Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad
Nacional Autónoma de México.

INDICE

Resumen	1
1. Introducción	2
1.1 Antecedentes sobre la distribución de los	
sifonóforos en el Atlántico noroccidental.	8
2. Área de estudio	12
3. Metodología	25
4. Resultados	30
4.1 Distribución y abundancia de las especies	41
4.2 Distribución y abundancia general	127
4.3 Diversidad	132
4.4 Redundancia	137
4.5 Afinidad	137
5. Discusión	145
6. Conclusiones	154
Bibliografía	155
Láminas	

RESUMEN

Se estudió la composición específica, la distribución y la abundancia del grupo de los sifonóforos en el Caribe mexicano y en la región oriental del Banco de Campeche por medio del análisis de 163 muestras obtenidas durante las campañas PROIBE II, PROIBE III y PROIBE V, realizadas en el B/O Justo Sierra de la UNAM, durante el verano de 1984, la primavera de 1985 y el invierno de 1986, respectivamente.

Se identificaron 33 especies pertenecientes a 18 géneros y seis familias. Con los datos obtenidos del conteo directo y del volumen de agua filtrado para cada muestra, se calcularon las densidades de las distintas especies por cada estación de muestreo y se elaboraron los mapas de distribución y abundancia de cada especie. Las especies más abundantes fueron *Diphyes dispar*, *D. bojani*, *Abylopsis eschscholtzi*, *Eudoxoides spiralis*, *Abylopsis tetragona* y *Chelophyes appendiculata*.

El análisis de la distribución y la abundancia de los sifonóforos durante los periodos de muestreo permitió la detección de cambios estacionales dentro de la comunidad; estos cambios se pudieron relacionar con el comportamiento hidrológico de la surgencia que se presenta en el área estudiada.

1. INTRODUCCION

Los organismos pertenecientes al Orden Siphonophora son hidrozoarios holoplanctónicos que forman un grupo abundante dentro de los constituyentes del zooplancton. Son colonias en las que un pólipo que permanece juvenil (oozoide) trae sujetos a su alrededor un gran número de otros pólipos juveniles (gastrozoides y palpos) y adultos (nectóforos medusoides), todos los cuales brotan ya sea del oozoide original o de otros juveniles (Daniel, 1974). Taxonómicamente se han dividido en tres subórdenes (Totton, 1965) que son: Cystonectae, que se caracteriza principalmente por presentar un flotador apical y por carecer de nectóforos; Physonectae que posee tanto un flotador apical como nectóforos, y Calycophorae que no presenta un flotador apical. Estos organismos representan el más alto grado de polimorfismo encontrado en el Phylum Coelenterata; como otros hidrozoarios, presentan alternancia de generaciones y tanto la fase sexual como la asexual forman parte del plancton. En los fisonectes la fase sexual es inconspicua y efímera mientras que en los calicóforos es más fácil de identificar como una eudoxia (Pugh, 1984).

Se conocen alrededor de 160 especies y a partir de los datos sobre la distribución geográfica y vertical de los sifonóforos (Alvariño, 1971; Daniel, 1974), se puede concluir que, con excepción de unas cuantas especies que están restringidas a los polos o al Mediterráneo, la mayoría de los sifonóforos son cosmopolitas y una gran parte de ellos habitan el cinturón trópico-ecuatorial oceánico (Alvariño, 1971, 1981; Pugh, 1975).

A pesar de la relativamente poca atención que se ha prestado al grupo, su importancia ecológica está lejos de ser insignificante, ya que ellos ocupan el cuarto o quinto lugar en abundancia dentro del zooplancton marino (Vega, 1967; Deevey y Brooks, 1971; Isaacs, Fleminger y Miller, 1971), y

a que son predominantes dentro del macroplancton y el micronecton, tal como se señala en los estudios de Grice y Hart (1962) en la región entre Nueva York y las Bermudas, de Deevey y Brooks (1971) en el Mar de los Sargazos, de Boucher y Thircot (1972) realizado en aguas del Mediterráneo, de Burke (1975a y b) en la Sonda de Misisipi y de Pugh (1984), en una localidad mesopelágica del Atlántico noreste. Pugh (1977) señala que en ciertas regiones los sifonóforos pueden dominar en las capturas hechas con redes de macroplancton y contribuir con más del 90% del volumen de la captura total. Por otro lado, los sifonóforos aparentemente son escasos en las regiones frías oceánicas, pero en las zonas templadas y cálidas son muy abundantes.

En muchos estudios de ecosistemas planctónicos marinos el papel de los sifonóforos recibe poca atención a pesar del hecho de que pueden ser los organismos predominantes en el macroplancton y el micronecton. Por otro lado, hay muchos problemas para establecer la contribución de tales animales al ecosistema, como lo es la dificultad para obtener estimaciones cuantitativas de su abundancia y/o biomasa (Pugh, 1984).

En un sentido amplio es difícil establecer el papel de los organismos gelatinosos en el flujo de energía a través de las cadenas alimenticias marinas. Se han realizado muchos trabajos para tratar de entender su comportamiento alimenticio, dieta y metabolismo (Biggs, 1977; Purcell, 1981b, 1983); no obstante existe poca información respecto a cuáles son las presas de los sifonóforos (Pugh, 1984).

En trabajos sobre su distribución geográfica, se han denominado "indicadores" de corrientes, de masas de agua, o de las condiciones oceanográficas prevalecientes. Así, Gough (1905) consideró a *Muggiae atlantica* una especie indicadora del flujo de agua del sureste que ingresa al Canal Inglés; Moore (1949) indicó que cada especie de sifonóforo pertenece a una determinada masa de agua con ciertas características hidrológicas; Moore (1953) y Vasiliev (1974) concluyeron que

Eudoxoides spiralis es indicadora de las masas de agua provenientes del Canal de Yucatán y que *Enneagonum hyalinum* lo es de aguas mexicanas en el estrecho de Florida. Cervigón (1958) señaló el papel que juegan los sifonóforos como indicadores de corrientes en el Mar Caribe. Yashnov (1966) demostró que *Dimophyes arctica* es característica de aguas frias y profundas; Stephanjants (1967) dividió a las especies de sifonóforos del Pacífico Norte en grupos asociados con las regiones climáticas. Alvariño (1971, 1981) consideró que la distribución de estos organismos no está restringida a regiones oceanográficas particulares relacionadas con "tipos de agua", sino que su distribución está más vinculada con las isothermas oceánicas; en otro trabajo (Alvariño, 1977) los incluye como indicadores de condiciones oceánicas y climáticas.

Margulis (1972), en su examen sobre los factores que determinan la distribución a gran escala de los grupos *Physonectae* y *Cystonectae* en el Océano Atlántico, observó que estos animales están asociados principalmente a masas de agua particulares, y que la productividad, o una combinación de características hidrológicas absolutas es más importante para determinar la distribución de algunas especies; además indicó que cuando los límites de distribución se disponen en distintas partes de una masa de agua, la distribución de los sifonóforos depende de la de los factores hidrológicos, especialmente de la temperatura. En otro trabajo (Margulis, 1984), trató la distribución vertical mundial de los sifonóforos y su relación con las masas de agua. Vasiliev (1974) indicó que en el Golfo de México la distribución de los sifonóforos depende de la presencia de una u otra masa de agua.

Por otro lado, es muy importante hacer notar que en la mayoría de estos trabajos, no se ha considerado a las distintas masas de agua que están presentes en una misma columna de agua, cada una de las cuales puede tener un conjunto particular de sifonóforos (Pugh, 1977). Además, como

concluyó Briggs (1974), en las poblaciones oceánicas hay muy pocas especies que están completamente restringidas a una masa de agua y la idea de definir faunas distintivas es probablemente anticuada. En estudios más recientes sobre la zoogeografía del zooplancton se ha dado en este sentido más atención a agrupaciones de especies porque, como resumió Banse (1964) "los grupos ecológicos...pueden ser una base más deseable para la geografía animal que las especies mismas". Pugh (1977) indica al respecto que la consideración de comunidades o conjuntos de especies indicadoras en las aguas oceánicas es mucho más útil para poder correlacionar datos biológicos con las masas de agua físicamente definidas.

Algunas observaciones interesantes sobre los sifonóforos indican que son parte importante de las capas de dispersión acústica por la presencia de cavidades aéreas en su estructura. Se ha demostrado que los sifonóforos suman del 36 al 44 % del total de los constituyentes biológicos de esta capa (Daniel, 1974). Observaciones hechas por Moore et al. (1953) y evidencias presentadas por Barham (1963), señalan que existe una relación entre las Capas de Dispersión Profundas, los sifonóforos fisonectes, y el nivel de luz ambiental; sin embargo, los mecanismos involucrados no están del todo definidos. Se puede también conjeturar que las migraciones diales de los sifonóforos no son una respuesta directa a cambios en la intensidad de la luz, sino una respuesta secundaria iniciada, por ejemplo, por las migraciones de otros zooplanctontes (Pugh, 1977). Muchos copépodos y ostrácodos, cuya respuesta a la luz está completamente documentada, tienen patrones migracionales semejantes a los de los sifonóforos (Roe, 1974), pero queda la pregunta de cómo son éstos capaces de percibir la dirección y temporalidad de la migración.

Otra característica muy importante de los sifonóforos es que al igual que otros organismos gelatinosos, son voraces depredadores y juegan un papel más importante al sospechado en los ecosistemas oceánicos, ya que son mucho más abundantes de lo que se calculaba con el uso de las redes convencionales

de zooplancton y adicionalmente se sabe que hay especies que pueden medir varias decenas de metros. Además de ser voraces, son depredadores eficientes ya que pueden buscar a su presa abarcando grandes volúmenes de agua con sus redes de tentáculos ramificados en tentillas que poseen un armamento de nematocistos y producen toxinas para paralizar a sus presas (Biggs, 1976; Pugh, 1977). Biggs (1976) ha encontrado que la respuesta de alimentación de los sifonóforos no depende de una alta concentración de presas, como ocurre por ejemplo, en los copépodos, y que por otro lado, una especie grande como *Rosacea cymbiformis* puede consumir 200 nauplios de copépodos por minuto. Así, aunque los copépodos pueden ser más abundantes que los sifonóforos, el potencial de alimentación de estos últimos debe significar que la mera abundancia no es un buen criterio para evaluar su impacto en el ecosistema.

Muchas especies de sifonóforos se alimentan de una amplia variedad de organismos, y son los crustáceos, especialmente los copépodos, su principal alimento (Pugh, 1986). Otros sifonóforos son más selectivos en su alimentación y el tipo de presas que consumen depende de las características morfológicas y del comportamiento trófico de estos depredadores (Pugh, 1989).

Se han realizado algunos estudios sobre la depredación de los sifonóforos y se han encontrado, por ejemplo, copépodos y larvas de clupéidos en *Muggiae atlantica*, *Chelophyes appendiculata*, *Diphyes dispar*, *Eudoxoides spiralis* y otras especies de sifonóforos, y engráulidos, clupéidos, scomberesóscidos y mictófidos en *Epibulia ritteriana* (Alvariño, 1980, 1981). Se encontró además que de 646 colonias de *Rhizophysa eysenhardtii*, todas se alimentaron exclusivamente de larvas de peces (Purcell, 1981a); que del 70 al 90 % de las presas atrapadas por *Physalia physalis* eran larvas de peces (Purcell, 1984) y que en otras especies de sifonóforos se han encontrado también larvas de peces formando parte de su contenido estomacal (Purcell, 1985).

Así, la dieta de estos organismos incluye también huevos

y larvas de peces y crustáceos de interés pesquero. La depredación que ejercen los organismos carnívoros del plancton es probablemente el agente más importante en la mortalidad de los huevos y las larvas de peces (Alvariño 1975; Hunter, 1981, 1984; Grijalva, 1986); por lo tanto el estudio de estos depredadores proporciona información sobre su influencia en zonas de desove de peces y de otros animales con interés pesquero.

En relación con la toxicidad de los sifonóforos, se ha observado que los nematocistos de estos organismos inyectan toxinas que producen parálisis y muerte en sus presas; estas toxinas pueden producir severas intoxicaciones incluso en el ser humano (Alvariño, 1981).

Para lograr un entendimiento de las interacciones entre las distintas poblaciones dentro de la comunidad del plancton, es necesario conocer el comportamiento de cada población, es por eso que el estudio de grupos a los que comúnmente no se les da suficiente importancia, como son los sifonóforos, las medusas, o los quetognatos, es requisito indispensable para comprender la dinámica de estas comunidades.

En los estudios generales de zooplancton, los sifonóforos son ignorados o tratados muy someramente, esto se debe principalmente a la escasa y poca disponibilidad de bibliografía, así como a los problemas que presentan para su identificación y cuantificación, ya que por su gran fragilidad, durante el muestreo se desprenden los distintos individuos que forman a una colonia original.

En resumen, el estudio de los sifonóforos es relevante debido a que son organismos que pueden ser utilizados como indicadores de condiciones oceanográficas particulares y a su importancia dentro de las cadenas tróficas. Por otro lado y como se verá más adelante, son pocos los estudios que se han hecho anteriormente en México sobre los sifonóforos, a pesar de que es de gran importancia conocer la fauna que habita en nuestros mares, sus variaciones cualitativas y cuantitativas

naturales a lo largo del año y sus relaciones con el ecosistema.

El presente trabajo tiene como principales objetivos conocer la composición específica del grupo de los sifonóforos (*Coeleenterata: Siphonophora*) que habitan las aguas del Mar Caribe Mexicano y parte del Banco Campeche en tres periodos del año: primavera, verano e invierno; determinar la distribución y la abundancia de cada especie en el área de estudio en esas tres estaciones del año; analizar la distribución y la abundancia del grupo en relación con el fenómeno de surgencia presente en el área de estudio y obtener algunos parámetros ecológicos tales como los índices de diversidad, redundancia y afinidad para complementar el análisis de los resultados.

1.1 ANTECEDENTES SOBRE LA DISTRIBUCION DE LOS SIFONOFOROS EN EL ATLANTICO NOROCCIDENTAL

Existen trabajos donde se trata a los sifonóforos de extensas zonas del mundo; Totton (1932) proporcionó datos sobre la distribución mundial de los sifonóforos encontrados en la Gran Barrera de Arrecifes; Alvariño (1971) realizó una extensa revisión sobre la distribución de los sifonóforos en el Océano Pacífico, dando información preliminar sobre su distribución batimétrica y sobre su distribución mundial. Daniel (1974), en su trabajo sobre los sifonóforos del Océano Índico, trató también aspectos de la distribución mundial de las especies. Margulis (1984) estudió la distribución batimétrica mundial de 67 especies de sifonóforos en relación con las masas de agua y propuso cinco grupos con base en las características de su distribución vertical.

En el Océano Atlántico se han realizado estudios sobre extensas áreas, como el de Leloup (1934) en el que estudió a los sifonóforos del Orden Calycophorae recolectados durante la expedición "Meteor", realizada de los 20° N a los 67° S en el Océano Atlántico, encontrando un total de 35 especies, de las cuales cuatro eran nuevas. Margulis (1972) trató los

factores que determinan la distribución a gran escala de los Ordenes Physonectae y Calycophorae en el Océano Atlántico y propuso tres categorías de distribución, que son las de especies ampliamente tropicales, estrictamente tropicales y ecuatoriales; en otro trabajo (Margulis, 1972) trató los sifonóforos recolectados en aguas del Atlántico Noroccidental y posteriormente (Margulis 1974 y 1976) analizó la distribución zoogeográfica de este grupo en el Océano Atlántico.

Sobre los sifonóforos de regiones más particulares del Océano Atlántico, se han llevado a cabo distintos trabajos como el de Bigelow (1911b) en el que presenta un estudio sobre los sifonóforos de la Bahía de Vizcaya y en el que trata las descripciones, la distribución de las especies y sus sinomimias; Totton (1941) describió seis nuevas especies recolectadas en distintos lugares del Océano Atlántico. En su trabajo acerca del zooplancton de las regiones trópico-ecuatoriales oceánicas, Alvariño (1970), trató la distribución de algunos sifonóforos que no son comunes a todos los mares; luego (Alvariño, 1981) publicó un trabajo sobre los sifonóforos del Atlántico Sudoccidental en el que considera a todas las especies que se han encontrado en el Atlántico Sur, presentando su descripción, ilustraciones y algunas observaciones sobre distintos aspectos, incluyendo su distribución. Björnberg (1971) proporciona datos sobre los sifonóforos encontrados en aguas venezolanas y Pugh (1974) identifica 64 especies recolectadas en las Islas Canarias, en el Atlántico Tropical Oriental.

Entre los trabajos que se han realizado en las zonas aledañas al área de estudio se puede señalar el de Bigelow (1918) sobre los sifonóforos del Estrecho de Florida y la Corriente del Golfo entre las Bermudas y las Bahamas; el de Moore (1953) en el que estudió los sifonóforos recolectados durante 18 meses en la Corriente de la Florida donde trata su distribución estacional y vertical, su migración diurna y su ciclo de alternancia de generaciones. Otro trabajo es el de

Moore et al. (1953) en el que analizaron la relación entre la distribución vertical de distintos grupos del plancton -entre ellos los sifonóforos- y su dependencia con la luz y la temperatura en aguas de la Corriente de Florida. Sears (1954) estudió a los sifonóforos del Golfo de México y Burke (1975a), identificó 25 especies en aguas de la desembocadura del Misisipi.

De igual manera, Alvariño (1972) realizó un estudio acerca de los sifonóforos del Mar Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico comparando las especies encontradas en esta zona con las observadas por ella misma (Alvariño, 1968) en la zona de afluencia del Amazonas. Vasiliev (1974) registró 22 especies de sifonóforos recolectadas en el Golfo de México; cuatro de las estaciones de muestreo de su estudio se ubicaron en las costas de Yucatán. En otro trabajo, Alvariño (1974), analizó varios aspectos del grupo de los sifonóforos en muestras recolectadas en aguas del Mar Caribe, en la zona entre Cabo Gracias a Dios y Panamá. Juárez (1965) registró 19 especies de sifonóforos encontradas en aguas cubanas y Campos (1981) proporcionó una lista de los sifonóforos recolectados en el Golfo de Batabanó, en Cuba, determinando su distribución y aportando datos sobre su abundancia.

Con respecto a estudios previos del zooplancton en la zona de estudio y áreas adyacentes, Björnberg (1971) mencionó que la Corriente del Caribe y el Canal de Yucatán están escasamente estudiados desde este punto de vista. Los estudios de plancton en las costas de Yucatán y Quintana Roo son muy escasos por lo que la fauna planctónica que habita el Mar Caribe mexicano y parte del Banco de Campeche es poco conocida, sobre todo para aquellos grupos que como los sifonóforos no tienen la importancia económica de los huevos y las larvas de peces y las larvas de langosta o la gran importancia ecológica de los copépodos, los cuales son una relevante fuente de alimento para muchos organismos (Björnberg, 1981). Aunque los sifonóforos han sido observados

para todas las grandes áreas oceánicas, algunas regiones no han sido bien estudiadas como es el caso de las costas de los Estados de Yucatán y Quintana Roo donde el único trabajo anterior ha sido el de Gasca y Suárez (1989) donde se abordan algunos aspectos de los sifonóforos del Canal de Yucatán.

2. AREA DE ESTUDIO

El área estudiada está localizada en las costas de Yucatán y Quintana Roo aproximadamente entre los $85^{\circ} 55'$ y $90^{\circ} 25' \text{ O}$ y los $19^{\circ} 23'$ y $23^{\circ} 32' \text{ N}$ dentro de la región oriental del Banco de Campeche; incluye una porción de la parte norte del Mar Caribe Mexicano rodeando la Península de Yucatán y hasta la Bahía del Espíritu Santo (Fig. 1). En los tres cruceros analizados (PROIBE II, PROIBE III y PROIBE V) se tomaron muestras en distintos sitios y abarcando diversas áreas: la red de estaciones y las áreas estudiadas se muestran en las figuras 2, 3 y 4 y los datos de las estaciones de muestreo correspondientes se presentan en las tablas 1, 2 y 3.

La parte noreste del Mar Caribe está dividida geológicamente por una cresta que forma dos grandes cuencas y que, partiendo del litoral de Guatemala cruza Belice, penetra en el mar y termina en la parte sureste de la isla de Cuba; a la porción norte se le conoce como Hoya de Yucatán y a la porción sur como Depresión de Caimán o Fosa de Barlet, por lo que la parte sur del área de estudio se encuentra en la Hoya de Yucatán. La formación de esta área marina se inició en el Paleozoico, continuando en el Mesozoico y el Terciario (Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976).

La plataforma continental frente a Yucatán es la más amplia de México, alcanzando una anchura hasta de 150 millas náuticas frente a Río Lagartos, y siendo generalmente de más de 100 millas náuticas en el resto de su extensión (Secretaría de Marina, 1984). Por otro lado, la plataforma continental frente a Quintana Roo es angosta, por lo que generalmente se presentan profundidades de 1000 m a sólo 20 km de la costa o de las islas, y rápidamente se pasa a profundidades mayores a 3000 y 4000 m a una distancia de 100 km de la orilla. La mayor parte de la zona oriental del Banco de Campeche tiene menos de 100 m de profundidad y una pendiente suave al norte

de Progreso, Yucatán, donde se encuentra el arrecife Alacranes. Al este de la península, a lo largo de las costas de Quintana Roo existe una barrera arrecifal que principia frente a Punta Nizuc y se extiende aproximadamente 225 km hacia el sur.

Según la clasificación de Koeppen, modificada por García (1964) los climas existentes en la mayor parte de la península son de tipo AW que son cálidos, subhúmedos con lluvias en verano; con las precipitaciones del mes más seco menores de 60 mm. El porcentaje de lluvia invernal equivale del 5 al 10.2 % de la anual y el mes más cálido se presenta antes de junio. También existe, en la franja más septentrional de la península, un clima tipo BS, que es seco, muy cálido, presenta una temperatura media anual mayor a 22°C y la del mes más frío es de más de 18°C, con un régimen de lluvias en verano que representa por lo menos 10 veces más cantidad de lluvias en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual; la mínima precipitación es de febrero a abril y la máxima entre junio y agosto. La temperatura media anual en la Isla de Cozumel, Q. Roo es de 25.5°C y la de Progreso, Yuc. es de 25.4°C. Las temperaturas extremas son en abril y mayo, y las mínimas extremas en febrero, las medias para enero, abril, julio y octubre se muestran a continuación (Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976).

	enero	abril	julio	octubre
Progreso, Yuc.	22.9°	25.7°	26.9°	26.5°
Cozumel, Q. Roo	22.9°	26.0°	27.2°	26.0°

La región terrestre carece de corrientes superficiales.

El Mar Caribe tiene la forma de un canal ancho e irregular, que en su extremo oriental se comunica con la zona tropical del Atlántico Norte por una abertura amplia pero

parcialmente cerrada por islas que surgen de la cordillera y en la que yacen las Antillas. A casi todo lo largo de este eje, la cordillera se levanta a menos de 1000 m bajo el nivel del mar, por lo que la comunicación con el océano abierto es sólo a profundidades menores a los 1000 m. Jamaica divide al Caribe en las zonas oriental y occidental; la parte occidental del Caribe es también llamada Mar Caimán. Al noroeste se encuentra el Canal de Yucatán que comunica al Mar Caribe con el Golfo de México. El límite norte del Mar Caribe lo forman las islas de Cuba, Hispaniola, Puerto Rico y Jamaica y varios pasajes, algunos de los cuales tienen una profundidad mayor que los que existen entre las Antillas menores. Los pasajes más importantes son el de Anegada y el de Jungfern, ambos al este de Puerto Rico y el pasaje Windward ubicado entre Cuba e Hispaniola. El Canal de Yucatán es la entrada de las aguas caribeñas al Golfo de México y su profundidad se ha estimado en 1600 m (Sverdrup et al. 1942).

La Corriente del Caribe está formada por la Corriente de Guyana, la cual, al mezclarse con agua del Mar de los Sargazos, da origen a la Corriente de Yucatán de la que posteriormente se formará la Corriente de Florida. La Corriente de Guyana es una rama de la Corriente Surecuatorial que penetra al Mar Caribe por el arco de las Antillas (Björnberg, 1971).

Las masas de agua de las capas superiores son de origen ecuatorial, entran al Mar Caribe por el este y muestran características similares a las de las aguas adyacentes del Atlántico Norte porque provienen principalmente de allí, aunque contienen también aguas del Atlántico Sur (Sverdrup et al. 1942). Los 50-100 m superiores están caracterizados por agua de relativamente baja salinidad, que se deriva de la zona de convergencia intertropical. Bajo esta capa (100-200 m), existe una masa de agua subtropical que tiene una alta salinidad y se genera a partir de aguas del Atlántico Norte; subyacente a esta última capa se presenta una zona limitrofe

en la que las aguas subtropicales se mezclan con agua subantártica intermedia (Wust, 1964; Gordon, 1967; Michel y Foyo, 1976).

Se ha observado que cuando las aguas que pasan el Canal de Yucatán tienen una temperatura alta, existe una proporción de aguas del Atlántico Sur y del Mar de los Sargazos de 1:3.5 aproximadamente, siendo el total del flujo transportado de alrededor de 26 millones de m^3/seg , sin embargo, Gordon (1967) afirmó que este flujo alcanza los $31 \times 10^6 m^3/seg$.

En la región occidental del Atlántico Norte la Corriente Norecuatorial se une a la rama de la Corriente Surecuatorial que ha cruzado el Ecuador y lleva masas de agua con características diferentes. Se lleva a cabo una mezcla entre esas masas de agua y el agua del Atlántico Norte; el agua del Mar Caribe está en un carácter intermedio. Así, la rama originada a partir de la Corriente Norecuatorial que continúa en el Mar Caribe lleva agua que está mezclada con agua que se origina en el Atlántico Sur; mientras que la rama norte de la Corriente Norecuatorial que fluye a lo largo del lado norte de las grandes Antillas, como la Corriente de las Antillas lleva agua idéntica a la del Mar de los Sargazos. La Corriente Norecuatorial termina en la Corriente de Yucatán pasando a través del Canal de Yucatán y en el flujo de la Corriente de las Antillas. La continuación de esas corrientes representa el principio del sistema de la Corriente del Golfo (Sverdrup et al. 1942).

Por las costas de Quintana Roo Occidental circula la Corriente del Caribe a una tasa de 1-2 nudos y su velocidad puede alcanzar hasta 5 nudos en el Canal de Yucatán (Emilsson, 1971b). Este flujo después va a originar a la Corriente de Yucatán, que se divide en dos ramas, una de las cuales entra al Banco de Campeche. La dinámica local de las aguas de la parte oriental del Banco de Campeche está determinada por esta rama de la Corriente de Yucatán que penetra al Banco por el este; se presenta así una zona extensa de circulación

ciclónica que aumenta a la par del incremento en la velocidad de la Corriente de Yucatán (Bessonov, González y Elizarov, 1971).

Parte del área de estudio está ubicada en esta zona del Banco de Campeche, el cual tiene una área de aproximadamente 50,000 millas cuadradas en las que flotas pesqueras de varios países han capturado muchas especies tanto pelágicas como demersales (Bessonov, González y Elizarov, 1971). En esta zona del Banco de Campeche se ha identificado un afloramiento de aguas profundas cerca del talud del Banco (Rossov, 1967, Cochrane, 1966, 1968, Bessonov, González y Elizarov, 1971, Bulanienkov y García, 1975 y Ruiz y Merino, 1987); este es un fenómeno que consiste en una elevación de aguas ubicadas bajo la capa de mezcla en el Caribe, que penetran al Banco de Campeche y se extienden como una capa de agua definida con bajas temperaturas y rica en nutrientes. Este proceso es más intenso cerca de Cabo Catoche y tiene una área de influencia mayor en primavera-verano que en otoño-invierno (Bessonov, González y Elizarov, 1971).

Sin duda, la característica hidrológica más importante en el área de estudio es el afloramiento, que ha sido estudiado paralelamente con la biota local; así, durante los períodos analizados en este estudio, y de los mismos cruceros, Espinosa (1989), determinó la presencia y dinámica fenológica de la surgencia en esta área, utilizando la topografía de la isoterma de los 22.5°C como indicador de la parte central de la termoclina en el Caribe. Además, relaciona espacio-temporalmente la dinámica del fitoplancton y el proceso de afloramiento, estableciendo que las mayores concentraciones de fitoplancton se encontraron en la capa con mayor influencia de las aguas afloradas.

Del análisis de la topografía de la isoterma de los 22.5° C, Espinosa (1989) indicó que "en la primavera la isoterma de los 22.5° C se encuentra entre los 130 y los 160 m de profundidad y asciende bruscamente sobre el borde de la plataforma entre Pto. Morelos y los 22° 30' N ... y alcanza

a subir hasta una profundidad de sólo 10 m al norte de Cabo Catoche y desciende lentamente hacia el noroeste de la Plataforma Continental... En el verano la topografia de la isoterma de los 22.5° C es similar a la de primavera... asciende desde profundidades de 150 m frente a Cozumel hasta formar un domo que llega a la superficie del Mar, justo al norte de Cabo Catoche...y en invierno la isoterma de los 22.5°C se ha retirado totalmente de la plataforma y en esta se encuentran aguas más cálidas, probablemente provenientes de la capa superficial que invade la zona por el Canal de Yucatán...presenta, sin embargo (la isoterma de los 22.5°C) un brusco levantamiento desde los 140 m de profundidad hasta los 40 m, formando una banda alargada y paralela al borde oriental de la plataforma".

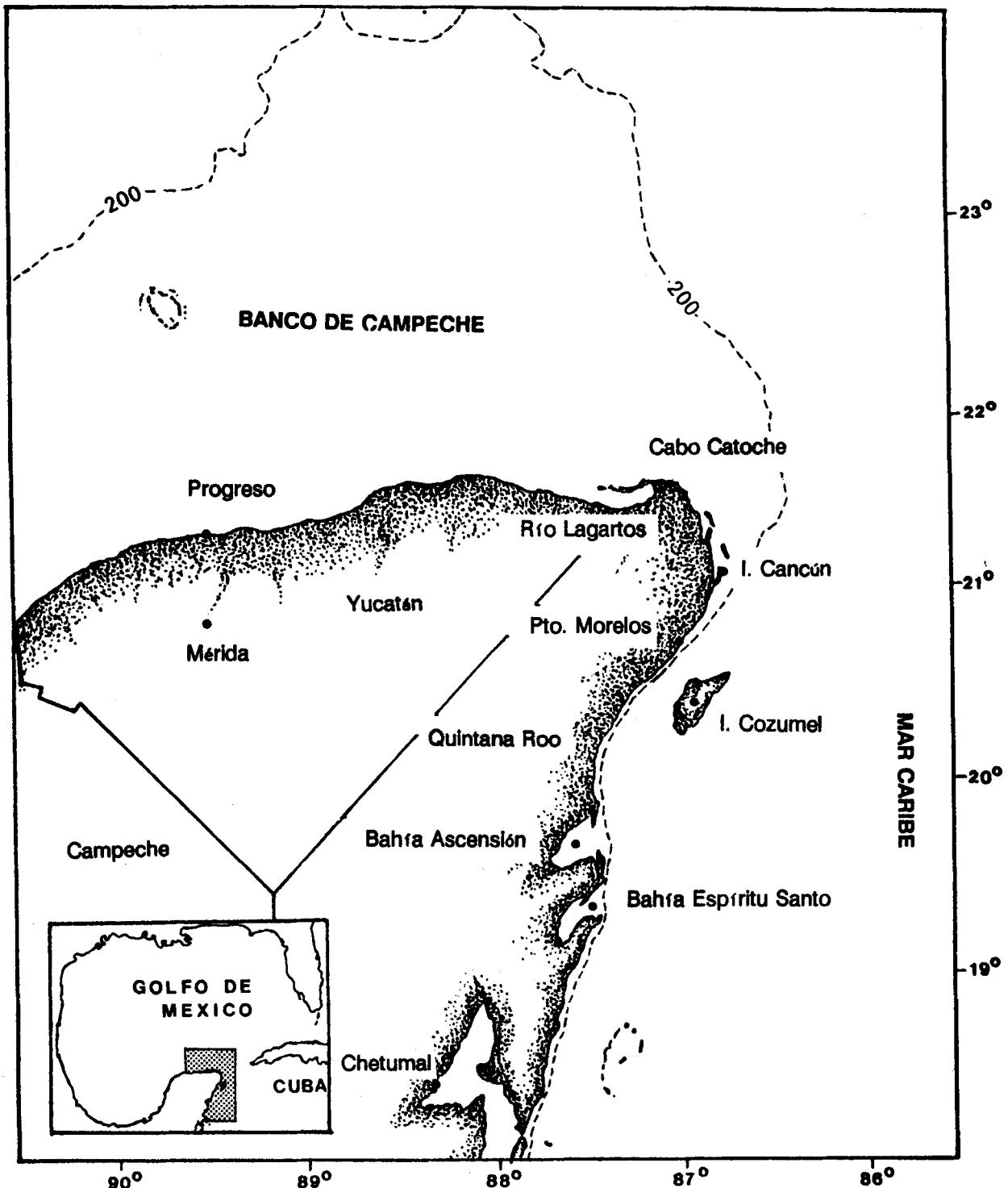


Fig. 1. Área de estudio. La línea segmentada corresponde a la isobata de los 200 m.

PROIBE II

verano 1984

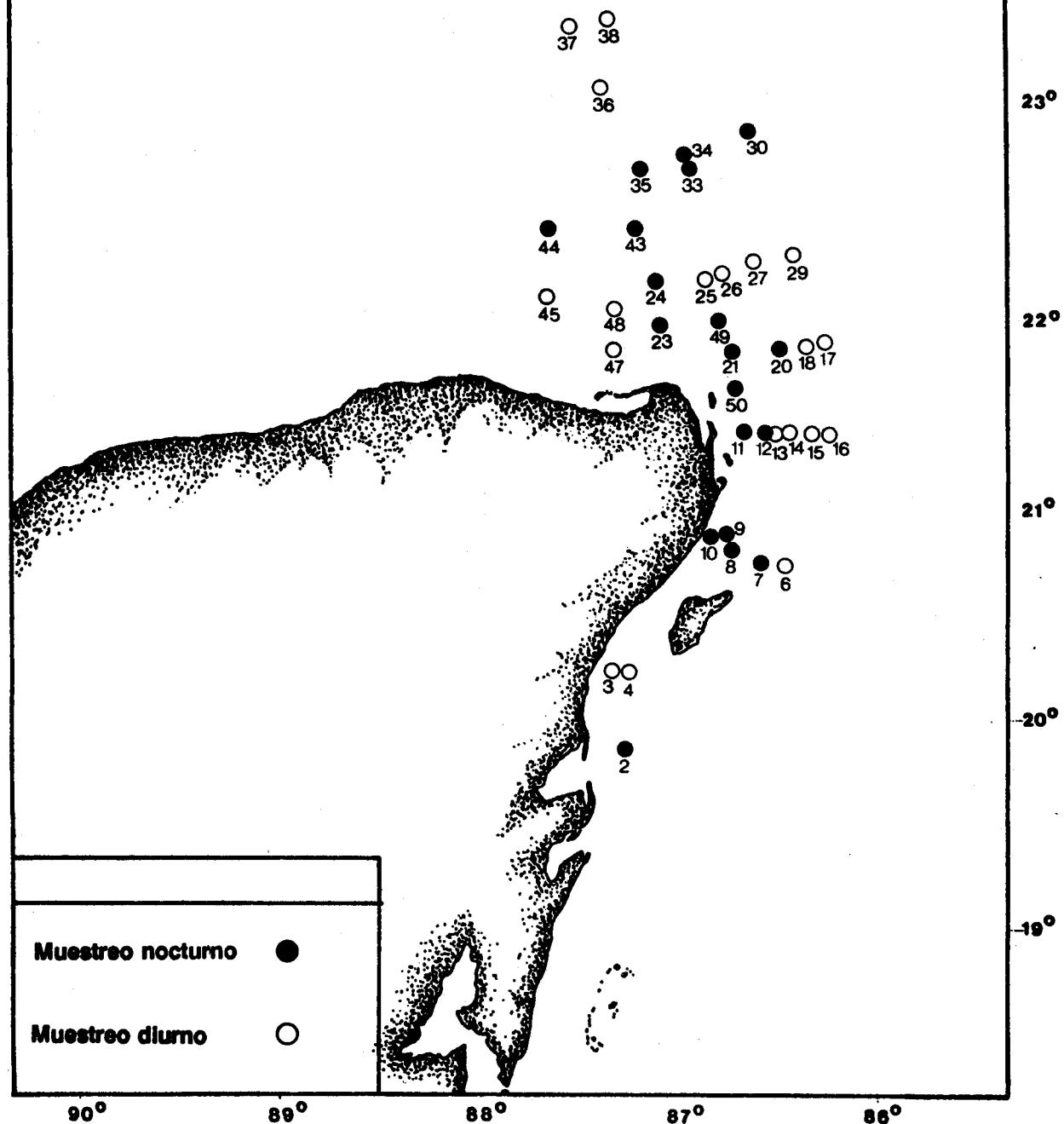


Fig. 2. Localización de las estaciones de muestreo durante el crucero PROIBE II.

PROIBE III

primavera 1985

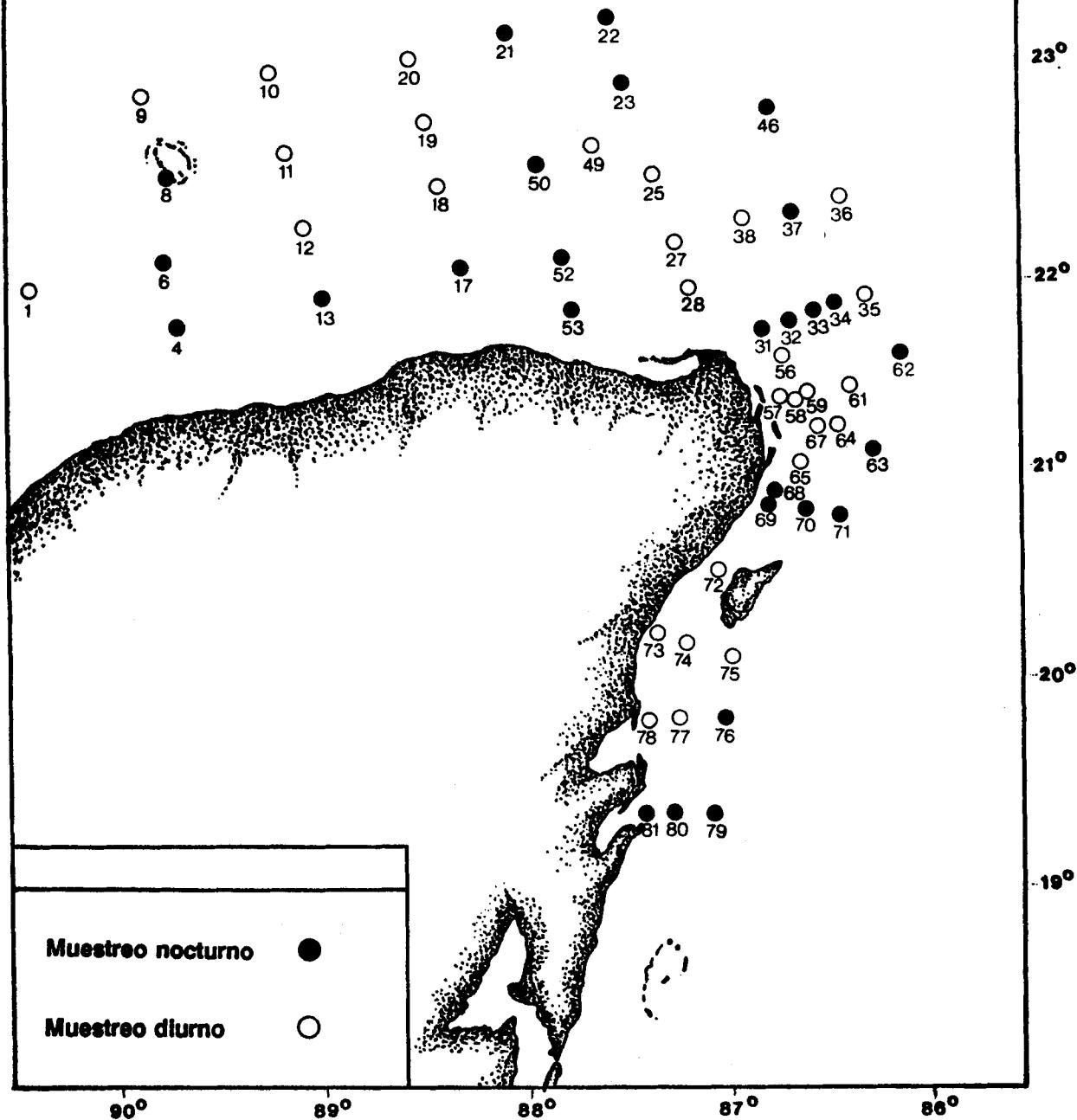


Fig. 3. Localización de las estaciones de muestreo durante el crucero PROIBE III.

PROIBE V

Invierno 1986

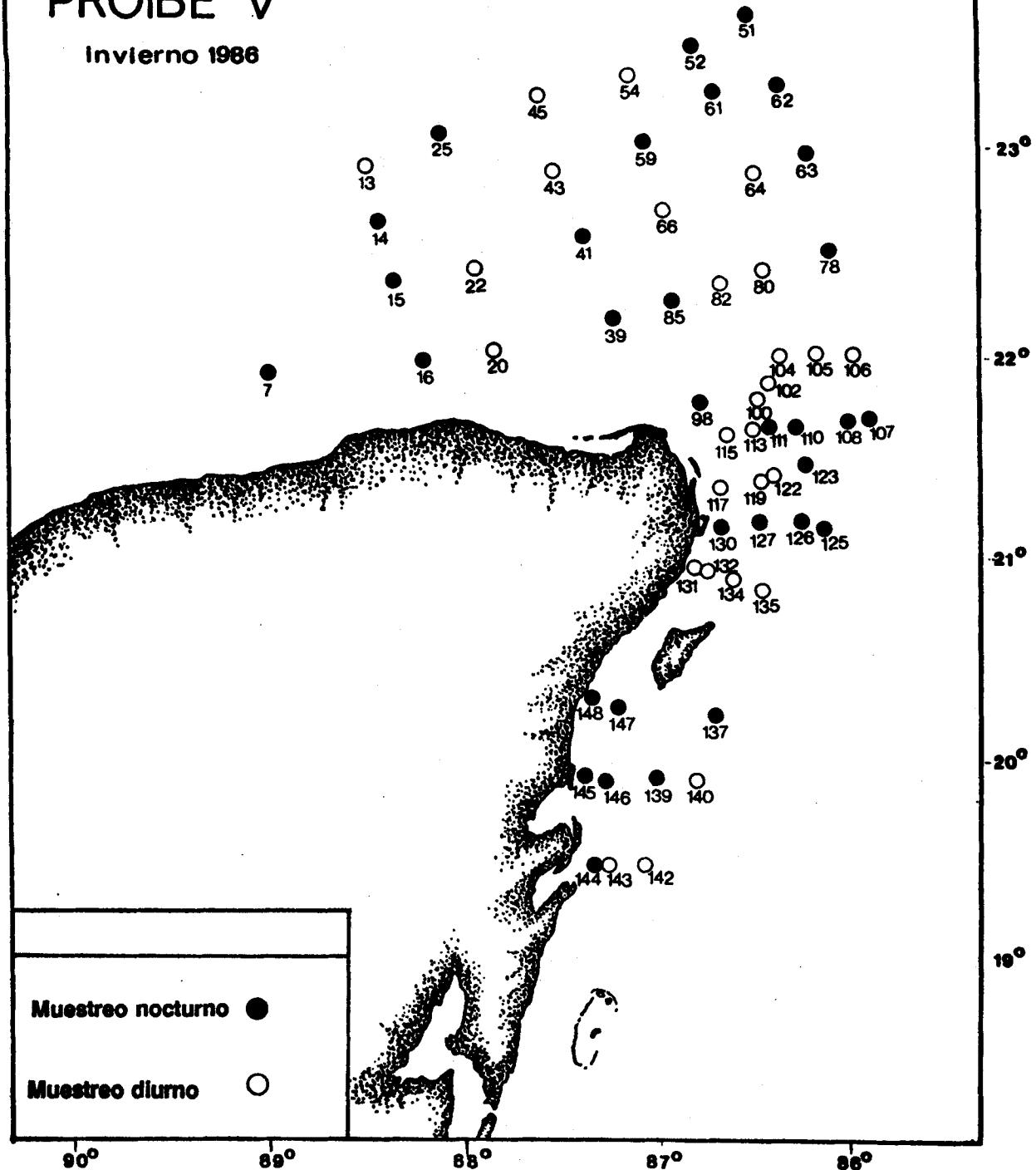


Fig. 4. Localización de las estaciones de muestreo durante el crucero PROIBE V.

Tabla 1. DATOS DE ESTACIONES DE ZOOPLANCTON DEL PROIBE-II, JULIO DE 1984.

COORDENADAS DADAS EN GRADOS, MINUTOS Y FRACCIONES DE MINUTO; FECHA EN DIA, MES Y AÑO, TIEMPO EN HORAS, MINUTOS Y SEGUNDOS; PROFUNDIDAD FONDO, CABLE LIBERADO Y PROFUNDIDAD DE ARRASTRE EN METROS Y VOLUMEN FILTRADO EN m³.

EST.		Lat.N	Long.W	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	DIURNO/ NOCTURNO	PROF. FONDO	PROF. ARRAS.	VOL. FILTR.
2	D	19 51.4	87 16.6	080784	03:25	03:49	N	672	191.1	286.24
3	D	20 11.4	87 19.9	080784	06:37	07:09	D	355	198.8	277.05
4	I	20 11.4	87 14.1	080784	08:48	09:10	D	410	188.3	321.59
6	I	20 44.5	86 27.1	080784	16:36	17:09	D	819	207.9	347.22
7	D	20 45.0	86 35.1	080784	18:50	19:21	N	669	175.1	399.99
8	I	20 48.0	86 43.7	080784	21:12	21:28	N	683	203.8	224.44
9	I	20 52.7	86 46.9	090784	22:57	23:12	N	240	154.7	175.92
10	I	20 53.1	86 49.6	090784	00:29	00:34	N	45	14.0	78.853
11	I	21 22.4	86 40.7	090784	03:52	03:54	N	24	11.0	16.986
12	I	21 21.8	86 33.6	090784	05:56	05:59	N	36	16.5	55.910
13	I	21 21.9	86 29.5	090784	07:33	07:44	D	104	70.6	150.84
14	D	21 22.8	86 27.0	090784	08:56	09:09	D	230	76.1	141.35
15	D	21 22.1	86 20.0	090784	10:39	10:54	D	894	177.9	162.64
16	I	21 21.9	86 14.4	090784	12:23	12:45	D	1461	215.3	261.58
17	D	21 50.0	86 13.2	090784	15:10	15:34	D	955	206.9	302.54
18	D	21 47.0	86 20.9	090784	17:18	17:48	D	458	172.7	346.75
20	I	21 46.2	86 29.0	090784	20:40	20:45	N	75	54.1	58.367
21	D	21 45.3	86 44.2	090784	22:45	22:48	N	29	14.1	2.7409
23	D	21 53.1	87 05.9	100784	03:38	03:40	N	23	9.8	23.467
24	I	22 05.2	87 08.9	100784	05:59	06:03	N	36	13.6	67.387
25	I	22 06.6	86 52.0	100784	08:54	08:57	D	47	23.2	25.159
26	I	22 08.2	86 45.9	100784	10:30	10:38	D	91	66.2	73.748
27	I	22 11.4	86 37.0	100784	12:28	12:47	D	195	171.4	210.31
29	I	22 14.1	86 25.1	100784	15:12	15:37	D	410	217.5	274.36
30	D	22 49.6	86 39.0	100784	20:16	20:34	N	475	211.0	184.19
33	D	22 36.5	86 59.6	110784	03:03	03:21	N	195	135.8	209.13
34	D	22 42.0	86 58.4	110784	00:55	01:04	N	75	48.2	90.095
35	I	22 37.0	87 13.5	110784	05:47	05:51	N	20	9.9*	57.020
36	I	22 59.0	87 25.0	110784	08:51	08:54	D	40	19.8*	35.080
37	D	23 17.3	87 38.2	110784	12:51	13:03	D	106	75.6	126.67
38	D	23 20.3	87 21.2	110784	15:24	15:36	D	125	100.7	123.94
43	D	22 20.0	87 13.1	120784	02:37	02:42	N	49	25.3	67.895
44	D	22 20.0	87 39.4	120784	05:41	05:55	N	49	15.5	53.846
45	D	22 00.0	86 39.8	120784	08:36	08:39	D	33	9.9	29.320
47	I	21 44.7	87 19.9	120784	13:54	13:56	D	22	9.9	25.820
48	D	21 57.2	87 20.0	120784	15:50	15:53	D	28	15.5	33.191
49	I	21 53.9	86 48.5	120784	19:43	19:45	N	--	8.0	33.633
50	D	21 35.2	86 43.1	120784	23:34	23:37	N	24	10.1	36.805

Tabla 2. DATOS DE LAS ESTACIONES DE ZOOPLANCTON DEL PROIBE-III, ABRIL 1985.

COORDENADAS DADAS EN GRADOS, MINUTOS Y DECIMAS DE MINUTO; FECHA EN DIA, MES Y AÑO; TIEMPOS EN HORAS, MINUTOS Y SEGUNDOS, PROF. FONDO, CABLE LIBERADO Y PROF. ARRASTRE EN METROS Y VOLUMEN FILTRADO EN m³.

EST.		LN.	LW.	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	DIURNO NOCTURNO	PROF. FONDO	PROF. ARRAS.	VOL. FILTR.
1	I	21	51.0	90 25.9	130485	09:21:00	09:27:00	D	45	18.2
4	I	21	41.1	89 41.5	130485	19:06:00	19:08:46	N	28	10.7
6	D	22	03.0	89 45.0	130485	23:47:00	23:52:46	N	46	17.1
8	I	22	24.3	89 47.8	140485	03:28:25	03:31:25	N	40	22.3
9	D	22	47.4	89 51.4	140485	06:56:36	07:05:12	D	118	79.7
10	D	22	54.1	89 13.2	140485	11:26:30	11:35:00	D	94	64.6
11	D	22	31.1	89 08.0	140485	14:34:45	14:40:40	D	57	42.2
12	D	22	10.4	89 04.1	140485	17:29:28	17:31:34	D	48	16.4
13	I	21	50.0	88 59.1	140485	19:58:00	19:59:26	N	28	9.5
17	D	21	59.1	88 17.3	150485	06:50:54	06:51:58	N	27	9.7
18	I	22	22.5	88 23.1	150485	10:17:18	10:22:33	D	50	15.7
19	D	22	40.2	88 28.2	150485	13:22:40	13:26:00	D	58	29.6
20	D	22	58.1	88 32.0	150485	16:33:19	16:38:00	D	72	38.5
21	D	23	04.5	88 03.5	150485	20:31:26	20:38:52	N	78	44.4
22	D	23	09.0	87 34.2	160485	00:23:50	00:28:57	N	74	53.1
23	I	22	51.0	87 29.0	160485	04:02:45	04:05:33	N	55	29.1
25	D	22	26.0	87 20.4	160485	08:51:36	08:54:58	D	50	16.3
27	D	22	07.3	87 14.2	160485	13:34:00	13:35:38	D	37	8.2
28	D	21	54.1	87 10.2	160485	17:58:44	17:55:19	D	24	14.4
31	D	21	42.0	86 48.7	160485	23:48:16	23:50:00	N	22	9.9
32	D	21	44.6	86 40.2	170485	01:58:00	02:00:30	N	39	11.7
33	D	21	47.0	86 32.2	170485	04:02:41	04:05:00	N	45	20.7
34	D	21	48.1	86 27.7	170485	06:29:38	06:41:37	N	150	121.9
35	D	21	51.0	86 17.0	170485	09:07:52	09:28:10	D	721	199.8
36	D	22	19.2	86 24.3	170485	12:40:00	13:00:00	D	522	200.8
37	D	22	15.9	86 40.3	190485	22:04:00	22:20:00	N	194	163.9
38	D	22	13.9	86 50.1	190485	07:52:20	07:59:09	D	102	73.4
46	D	22	45.0	86 49.3	170485	21:22:29	21:42:18	N	361	193.0
49	I	22	33.1	87 38.0	180485	18:15:01	18:18:39	D	54	21.5
50	D	22	28.9	87 54.2	180485	20:31:33	21:35:50	N	50	28.0
52	D	22	02.0	87 47.3	190485	00:49:51	00:51:12	N	32	9.3
53	D	21	47.2	87 44.0	190485	03:04:30	03:06:08	N	22	8.0
56	D	21	35.9	86 45.0	200485	09:13:25	09:15:43	D	27	9.2
57	D	21	35.9	86 45.0	200485	11:54:50	11:57:13	D	21	10.4
58	I	21	23.5	86 38.9	200485	13:19:00	13:20:43	D	31	9.5
59	D	21	24.1	86 33.4	200485	14:42:48	14:46:12	D	38	29.1
61	D	21	26.2	86 25.0	190485	17:45:12	18:08:34	D	264	193.0
62	D	21	26.3	86 13.1	200485	20:27:00	20:45:16	N	1585	207.9
63	I	21	05.1	86 17.0	210485	01:12:30	01:33:33	N	1265	213.2
64	D	21	05.2	86 30.1	210485	03:48:00	14:09:30	D	417	217.5
65	D	21	05.0	86 37.0	210485	09:41:00	09:59:36	D	245	195.5
67	I	21	12.6	86 34.2	210485	12:47:19	12:48:45	D	22	12.4
68	D	20	54.8	86 45.9	210485	19:33:00	19:35:25	N	37	18.6
69	I	20	53.9	86 47.1	210485	21:35:00	21:51:00	N	193	135.1
70	D	20	53.9	86 47.1	220485	00:10:44	00:32:47	N	634	210.0
71	D	20	47.5	86 27.1	220485	02:53:05	03:12:06	N	570	207.9
72	D	20	32.0	87 04.3	220485	08:31:52	08:52:36	D	434	212.1
73	D	20	13.5	87 20.8	220485	12:26:20	12:44:07	D	326	204.8
74	I	20	11.0	87 13.4	220485	14:02:35	14:19:18	D	377	207.9
75	I	20	07.3	86 59.0	220485	17:05:53	17:25:34	D	1093	198.8
76	D	19	50.0	87 01.5	220485	20:43:43	21:01:54	N	1132	210.0
77	D	19	51.4	87 16.1	230485	09:57:33	10:15:10	D	935	210.0
78	I	19	49.0	87 23.3	230485	07:57:38	08:17:40	D	546	213.2
79	D	19	23.0	87 04.5	230485	00:17:48	00:37:53	N	1886	206.9
80	D	19	23.0	87 16.2	230485	02:16:20	02:32:52	N	1480	205.9
81	I	19	23.0	87 24.4	230485	04:43:10	05:01:28	N	954	207.9
										195.2550

Tabla 3. DATOS DE ESTACIONES DE ZOOPLANCTON DEL PROIBE V, ENERO DE 1986.
 COORDENADAS DADAS EN GRADOS, MINUTOS Y FRACCIONES DE MINUTO, FECHA EN DIA MES Y AÑO; TIEMPOS
 EN HORAS, MINUTOS Y SEGUNDOS; PROF. FONDO, CABLE LIBERADO Y PROF. DE ARRASTRE EN METROS Y
 VOLUMEN FILTRADO EN m^3 .

EST.	LAT. N	LONG. W	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	DIURNO	PROF. FONDO	PROF. ARRAS.	VOL. FILTR.
7 I	21 50	88 59.4	150186	01:04:40	01:13:00	N	27	16	29.2383
13 D	22 52.9	88 30.2	150186	18:26:01	18:30:13	D	63	46	40.6825
14 I	22 37.9	88 26.3	150186	20:33:18	20:36:55	N	52	35	38.1108
15 I	22 18	88 21.4	150186	22:57:21	23:01:00	N	39	26	38.3947
16 D	21 55.1	88 16.2	160186	01:40:00	01:42:00	N	20	15	22.1130
20 D	21 58.9	87 49.9	160186	09:51:22	09:53:49	D	29	17	32.8856
22 D	22 22.2	87 55.7	160186	14:35:00	14:37:00	D	48	27	26.2135
25 I	23 01.9	88 07.1	160186	20:25:54	20:32:08	N	76	38	74.3543
39 I	22 07.4	87 14	170186	23:22:59	23:25:58	N	36	25	31.7171
41 D	22 30.8	87 22.2	170186	02:31:00	02:34:00	N	51	45	35.5937
43 I	22 48.5	87 32.5	180186	07:01:56	07:05:15	D	56	35	21.8728
45 I	23 12.1	87 34.4	180186	10:59:01	11:04:35	D	83	59	66.2407
51 I	23 32.8	86 32.4	190186	00:19:10	00:39:36	N	1118	214	197.9468
52 D	23 25.5	87 49.4	190186	03:55:00	04:10:00	N	757	211	164.7337
54 D	23 18.7	87 11.5	190186	07:38:13	07:53:27	D	275	193	138.0943
59 D	22 58.1	87 07.3	190186	19:48:06	20:07:54	N	295	194	174.7691
61 I	23 07.2	86 38.8	200186	00:21:08	00:39:00	N	706	189	218.1379
62 D	23 14.3	86 21.2	200186	03:26:00	03:43:50	N	1479	191	140.2565
63 D	22 54.1	86 13.7	200186	06:41:52	06:58:21	N	1069	215	174.5999
64 I	22 47.9	86 30.7	200186	09:32:38	09:49:05	D	721	211	135.2114
66 D	22 38.4	86 10.2	200186	14:47:00	15:10:00	D	299	234	166.3717
78 D	22 26.3	86 06.9	220186	03:47:00	03:47:00	N	1140	224	160.3111
80 D	22 19.8	86 27.5	230186	07:37:05	07:53:06	D	437	207	166.2188
82 D	22 16.7	86 41	230186	11:21:28	11:37:08	D	206	193	158.3127
85 I	22 11.8	86 55.6	220186	03:00:00	03:02:30	N	49	33	25.2634
98 D	21 43.9	86 48.4	240186	04:56:42	04:58:31	N	23	14	21.6762
100 I	21 46.9	86 32.6	240186	07:49:11	07:50:10	D	50	28	48.3592
102 D	21 48.1	86 26.5	240186	10:04:30	10:18:10	D	202	139	213.9228
104 D	21 50	86 17.9	240186	12:26:30	12:41:20	D	442	203	170.6195
105 I	21 51	85 55.9	240186	16:09:00	16:25:08	D	1077	217	177.9523
106 D	21 56.8	86 08.6	240186	18:30:31	18:48:04	D	1547	216	184.8811
107 I	21 37	85 53.9	240186	21:37:35	21:58:43	N	1000	208	201.4303
108 D	21 35.9	86 02.1	240186	23:24:53	23:41:39	N	1808	219	183.7290
110 I	21 34.5	86 17.9	250185	03:07:31	03:24:00	N	928	190	208.5720
111 D	21 34.1	86 27.2	250186	05:09:20	05:27:01	N	285	206	224.0293
113 D	21 33.9	86 32	250186	06:56:52	07:03:49	D	100	81	77.5320
115 I	21 32.1	86 40	250185	08:41:12	08:43:52	D	38	15	24.7065
117 I	21 16.9	86 42.2	250186	11:40:27	11:42:16	D	22	13	24.2479
119 I	21 17	86 30.2	250186	14:02:00	14:09:00	D	99	80	71.5806
122 D	21 18.9	86 23.9	250186	17:25:58	17:44:00	D	445	213	199.1808
123 D	21 16.6	86 15.3	250186	19:07:27	19:23:30	N	1338	209	159.1535
125 D	21 04.5	86 09.5	250186	22:37:32	22:54:28	N	1579	215	169.9753
126 I	21 04.8	86 18	260186	00:35:00	00:50:57	N	992	230	170.2319
127 D	21 04.2	86 30.4	260186	02:50:12	03:08:20	N	455	217	124.9248
130 I	21 02.6	86 43.5	260186	06:31:00	06:32:34	N	27	12	18.1327
131 I	20 52.1	86 49.8	260186	08:09:20	08:11:28	D	36	19	23.9694
132 I	20 58.8	86 48.2	260186	08:55:41	09:12:54	D	294	210	199.6667
134 D	20 45.4	86 40.3	260186	11:28:45	11:46:12	D	718	214	164.5153
135 I	20 46.2	86 28.7	260186	13:28:00	13:44:42	D	682	214	122.8500
137 D	20 06.5	86 45.2	260186	22:56:18	23:15:02	N	1236	214	194.8073
139 D	19 49.1	87 02.3	270186	05:08:43	05:27:37	N	1136	227	203.2976
140 D	19 48.4	96 49.1	270186	07:22:39	07:40:18	D	1386	233	201.5504
142 D	19 23.3	87 04.9	270186	14:29:00	14:48:27	D	1247	213	152.7217
143 D	19 24.9	87 16.4	270186	18:05:00	18:22:51	D	1425	214	198.0779
144 D	19 24.4	87 20.1	270186	19:34:16	19:49:49	N	1280	198	193.7699
145 D	19 50.3	87 23.1	270186	22:49:24	23:08:37	N	263	212	185.2851
146 D	19 50.0	87 17.0	280186	01:11:53	01:52:02	N	945	209	244.3951
147 D	20 11.4	87 13.1	280186	04:44:20	04:55:09	N	390	201	129.5057
148 D	20 13.8	87 21.8	280186	06:36:29	06:51:32	N	323	197	171.8863

3. METODOLOGIA

Para la realización de este trabajo se analizaron las muestras de zooplancton obtenidas durante las campañas oceanográficas PROIBE II, PROIBE III y PROIBE V, realizadas en el B/O Justo Sierra por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuyos responsables fueron los Maestros en Ciencias Martín Merino I. y Enrique Lozano A. El primer crucero se realizó durante el verano de 1984 y se obtuvieron 38 muestras (Fig. 2); el crucero PROIBE III se efectuó en la primavera de 1985 obteniéndose 56 muestras (Fig. 3) y el tercer crucero se llevó a cabo en el invierno de 1985 recolectando un total de 59 muestras (Fig. 4). Los tres cruceros se realizaron en las costas de Yucatán y Quintana Roo, México.

Las muestras fueron obtenidas mediante arrastres oblicuos y superficiales, con una red tipo bongo de 60 cm de diámetro con redes filtrantes de 0.5 mm de abertura de malla y provista de un flujómetro para la cuantificación del volumen de agua filtrado.

Las muestras obtenidas fueron fijadas en formol al 2% neutralizado con borato de sodio.

En el laboratorio se obtuvieron alícuotas del 25% por medio de un fraccionador Folsom y se separaron todos los sifonóforos encontrados en esa submuestra. Posteriormente, los organismos obtenidos fueron identificados con la ayuda de las descripciones, los dibujos y las claves de trabajos como los de Sears (1953), Totton (1965), Daniel (1974) y Alvariño (1981) entre otros, y después los organismos fueron cuantificados; las identificaciones dudosas fueron corregidas o confirmadas por el Dr. Philip Pugh, especialista en sifonóforos del Institute of Oceanographic Sciences, Deacon Laboratory, Surrey, Inglaterra. Las ilustraciones de las especies identificadas que se presentan en los resultados fueron tomadas de los trabajos de Sears (1953), Totton (1965),

Daniel (1974) y Carré (1979) y las sinonimias de las especies fueron tomadas de los trabajos de Bigelow (1911a), Sears (1953) y Totton (1965).

Para la cuantificación de los sifonóforos existen varios problemas, principalmente aquellos derivados de su propia morfología, ya que cuando son capturados, casi todos se fragmentan en sus diferentes partes. En el presente trabajo las cuantificaciones se hicieron de la siguiente manera: para el caso de los cistonectes, los cuales poseen un neumatóforo pero no tienen nectóforos, se consideró que había una colonia de una especie por cada neumatóforo encontrado; en el caso de los fisonectes, los cuales presentan neumatóforo y nectóforos, se consideró que había una colonia por cada neumatóforo, o por cualquier cantidad de nectóforos o brácteas de la misma especie. De esto puede resultar una subestimación de colonias ya que, aunque cada individuo sostiene un solo flotador, el número de nectóforos y brácteas puede ser variable y no hay forma de saber a cuantas colonias correspondían los nectóforos y brácteas que se capturaron independientemente del número de neumatóforos. En cuanto a los calicóforos, los cuales no poseen neumatóforos pero sí nectóforos, tienen además la particularidad de presentar en muchos casos la fase sexual libre (eudoxia) casi tan conspicua como la asexual (colonía poligástrica) por lo que ambas fases se cuantificaron en el presente estudio. El número de eudoxias puede sobreestimarse debido a que no pueden distinguirse las que eran libre nadadoras de las que aun estaban unidas a la colonia y se desprendieron durante o después de su captura.

Por otro lado, cuando las eudoxias están fraccionadas en sus diferentes partes (brácteas y gonóforos), para contarlas se consideró al número mayor entre brácteas y gonóforos; aunque nuevamente puede haber una sobreestimación de eudoxias cuando el número mayor encontrado corresponde a los gonóforos, ya que en algunos casos puede haber más de un gonóforo en cada bráctea.

En la mayoría de las especies de la familia Diphyidae y Abylididae la colonia poligástrica posee un nectóforo superior y otro inferior; aquí se consideró al número de colonias poligástricas tomando el número mayor entre nectóforos superiores y nectóforos inferiores, siendo generalmente mayor el de los nectóforos superiores. En las especies de la familia Prayidae se consideró como número de organismos a la suma entre las colonias poligástricas completas más los nectóforos encontrados. Por último, para la familia Hippopodiidae se consideró el número de nectóforos encontrados como el número de colonias encontradas, aunque es posible recolectar más de un nectóforo por colonia y por lo tanto puede haber una sobreestimación.

Para poder hacer comparaciones entre las abundancias de organismos encontrados en cada muestra se normalizaron los datos a densidades expresadas como número de organismos/1000 m³ de agua filtrada obtenidas mediante la fórmula:

$$\frac{N}{1000 \text{ m}^3} = \frac{4000 \text{ m}^3}{\text{vol. filtrado}} \times (\text{NM})$$

donde N=número de organismos; 4,000 se usa por haber examinado sólo un cuarto de la muestra original; vol. filtrado=volumen de agua que filtró la red de plancton (proporcionado por la Estación Puerto Morelos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM) y NM=número de organismos que se encontraron en la muestra.

La distribución y la densidad de cada especie y de cada fase en el caso de los organismos del orden Calycophorae se ilustró con mapas en los que se señalaron con círculos las estaciones en las que estuvo presente y la densidad se indica con el tamaño del círculo. Las densidades se agruparon en las siguientes clases de abundancia (# de org/1000m³):

# clase	Límite inferior	Límite superior
1	1	32
2	33	243
3	244	1024
4	1025	3125
5	3126	

Esta escala es exponencial con una base que varió de 1 a 5 la cual se elevó a la 5 potencia, por ejemplo, la tercera clase de abundancia va de 244 a 1024 o sea de $3^5 + 1$ a 4^5 y se consideró adecuada para observar las diferencias entre las densidades de los organismos obtenidas en las muestras, además de que en estudios de plancton no es imprescindible determinar cantidades exactas de organismos, sino más bien conocer los ordenes de magnitud y sus variaciones (Frontier, 1981), así, los organismos serán considerados con abundancia mínima, escasa, regular, elevada y máxima, de acuerdo con las respectivas clases especificadas.

El índice de diversidad de los organismos se calculó con la fórmula de Shannon-Wiener (Krebs, 1978):

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

donde H' es el índice de diversidad expresado en "bits" (por usar a los logaritmos de base dos en la fórmula) y es el grado de incertidumbre involucrada en la predicción de la identidad de un individuo seleccionado al azar; $p_i = n_i/N$; n_i =número de organismos de cada especie; N =número total de organismos y S =número de especies.

Usando la misma fórmula se calculó el índice de diversidad máxima (H_{max}) y el índice de diversidad mínima (H_{min}) -el primero supone que $n_1 = n_2 = \dots = n_i$ y el segundo que la mayoría de los individuos pertenece a una especie y que sólo hay un representante de todas las demás especies.

También se calculó el Indice de Redundancia de Patten
(Parsons, Takahashi y Hargrave, 1977)

$$R = \frac{H_{\max} - H'}{H_{\max} - H_{\min}}$$

El valor R varía entre 0 y 1, es semejante a un índice de dominancia y nos da información con la que podemos discutir la abundancia relativa de las especies.

Se obtuvo también el Indice de Afinidad de Renkonen (Signoret y Santoyo, 1980) para poder caracterizar cualitativamente a las comunidades de sifonóforos en el espacio. Este Indice considera tanto a las especies comunes a dos estaciones de muestreo como a la abundancia de cada una de ellas utilizando la siguiente fórmula:

$$A = \Sigma \min (a, b, \dots, x)$$

donde A es el porcentaje de afinidad y $\Sigma \min$ es la suma de los porcentajes menores de las especies a, b... x comunes en dos muestras.

4. RESULTADOS

A partir del análisis taxonómico de los sifonóforos, se identificaron 33 especies pertenecientes a 6 familias y 18 géneros. Se registraron 22 especies y un género en el crucero PROIBE II; en el PROIBE III 25 especies y en el PROIBE V 28 especies y tres géneros. Las especies identificadas durante los tres cruceros se presentan en la tabla 4, de acuerdo al orden taxonómico adoptado por Totton (1965).

Las abundancias de cada especie, como resultado de haber realizado los cálculos para obtener las cantidades de organismos/1000 m³ de agua filtrada, se proporcionan en las Tablas 5, 6 y 7. Para el caso de las especies de calicóforos de las que se encontraron tanto colonias poligástricas como eudoxias, se tratan ambas fases por separado.

La distribución y la abundancia de las diferentes especies y de las distintas fases en el caso de algunos calicóforos, se presenta a continuación, siguiendo el orden taxonómico de las especies. Para cada una de ellas se expone en primera instancia la distribución y la abundancia observadas en el presente trabajo, siguiendo el orden cronológico de los cruceros, de tal forma que se expone lo encontrado durante el verano de 1984, luego lo correspondiente a la primavera de 1985 y por último lo referente al invierno de 1986. En el caso de las especies en las que se hayan encontrado tanto colonias poligástricas como eudoxias, se tratan primero las colonias poligástricas de los tres cruceros y posteriormente las eudoxias. La abundancia se indica como mínima, escasa, regular, elevada y máxima, de acuerdo con lo especificado en la metodología. Después se menciona brevemente la distribución mundial de la especie, luego se presentan datos sobre su distribución general en el Océano Atlántico, y por último se tratan los trabajos realizados en zonas aledañas al área estudiada, siguiendo un orden de norte (Península de Florida) a sur (desembocadura del Amazonas).

Tabla 4. Especies de sifonóforos identificados en los cruceros PROIBE II, III y V de acuerdo con el orden taxonómico adoptado por Totton (1965).

Phylum Coelenterata

Clase Hydrozoa Huxley, 1856

Orden Siphonophora Eschscholtz, 1829

Suborden Cystonectae Haeckel, 1887

Fam. Physaliidae Brandt, 1835

Physalia physalis Linnaeus, 1758

Suborden Physonectae Haeckel, 1888

Fam. Agalmidae Brandt, 1835

Agalma okeni Eschscholtz, 1825

A. elegans (Sears, 1846) Fewkes, 1880

Halistemma rubrum (Vogt, 1852)

Nanomia bijuga (Chiaje, 1841)

Suborden Calycophorae Leuckart, 1854

Fam. Prayidae Kölliker, 1853

Amphicaryon ernesti Totton, 1954

Amphicaryon sp.

Fam. Hippopodiidae Kölliker, 1853

Hippopodius hippopus (Förskål, 1776)

Vogtia glabra Bigelow, 1918

Fam. Diphyidae Quoy y Gaimard, 1827

Sulculeolaria quadrivalvis Blainville, 1834

S. turgida (Gegenbaur, 1853)

S. chuni (Lens y van Riemsdijk, 1809)

S. monoica (Chun, 1888)

Diphyes dispar Chamisso y Eisenhardt, 1821

D. bojani (Eschscholtz, 1829)

Lensia multicristata (Moser, 1925)

L. campanella (Moser, 1925)

L. cossack Totton, 1941

L. hotspur Totton, 1941

L. subtilis (Chun, 1886)

L. meteori (Leloup, 1934)
L. fowleri (Bigelow, 1911)
Lensia spp.
Muggiae kochi (Will, 1844)
Chelophyes appendiculata (Eschscholtz, 1829)
Eodoxoides mitra (Huxley, 1859)
E. spiralis (Bigelow, 1911)

Fam. Abylidae L. Agassiz, 1862

Ceratocymba leuckarti Huxley, 1859
C. sagittata (Quoy y Gaimard, 1827)
Abyla trigona Quoy y Gaimard, 1827
A. haeckeli Lens y van Riemsdijk, 1908
Abylopsis tetragona (Otto, 1823)
A. eschscholtzi (Huxley, 1859)
Bassia bassensis (Quoy y Gaimard, 1834)
Enneagonum hyalinum Quoy y Gaimard, 1827

Tabla 5.- Cantidad de sifonóforos por cada 1000 m³ de agua filtrada en el crucero PROIBE II.

ESPECIE	ESTACIONES	PROIBE II																								
		2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	23	24	25	26	27	29	30
<u><i>Agalma okeni</i></u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u><i>A. elegans</i></u>		0	0	12	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u><i>Amphicaryon sp</i></u>		0	0	0	0	10	18	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	22		
<u><i>Vorticella glabra</i></u>		0	0	0	23	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u><i>Sulculeolaria chuni</i></u>		0	29	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	59	0	57	0		
<u><i>Diphyes dispar</i></u>	CP	0	29	0	0	0	18	0	0	0	0	27	0	25	0	0	0	0	0	0	0	159	54	19	15	
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0		
<u><i>D. bojanii</i></u>	CP	84	58	25	35	50	89	91	101	0	72	133	57	25	0	0	12	0	0	0	119	318	217	209	190	
	E	42	43	38	23	160	71	68	254	942	0	80	113	25	46	13	0	0	0	0	356	159	163	114	175	
<u><i>Lensia campanella</i></u>		28	14	0	0	60	18	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43		
<u><i>L. cossack</i></u>		0	0	0	23	0	0	45	0	0	0	0	28	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u><i>L. hotspur</i></u>		0	14	0	12	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	38	58		
<u><i>L. subtilis</i></u>		0	0	0	12	10	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0		
<u><i>L. meteori</i></u>		42	14	12	46	0	0	68	0	0	0	0	0	49	15	106	18	0	0	0	0	54	0	0		
<u><i>L. fowleri</i></u>		42	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	25	15	0	0	0	0	0	0	0	58	0		
<u><i>Muggiaeae kochi</i></u>		0	0	0	0	0	0	0	0	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	29		
<u><i>Chelophyes appendiculata</i></u>		98	101	62	288	100	71	45	203	235	215	292	28	25	15	26	23	0	0	0	297	0	54	171	117	
<u><i>Eudoxoides mitra</i></u>	CP	28	0	38	23	130	71	45	51	0	0	53	85	49	31	13	12	69	0	0	119	159	163	247	87	
	E	112	0	25	161	120	0	182	0	0	429	212	57	74	46	13	58	0	0	0	178	0	54	0	117	
<u><i>E. spiralis</i></u>	CP	42	58	38	81	160	18	159	304	0	0	186	28	49	31	53	104	137	0	170	119	954	651	475	364	
	E	42	29	0	0	50	0	0	0	0	0	53	114	0	61	0	12	0	0	0	59	636	434	190	321	
<u><i>Ceratocymbia leuckartii</i></u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u><i>Abyla trigona</i></u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u><i>Abylopsis tetragona</i></u>	CP	42	14	0	35	90	0	91	0	0	0	28	49	15	0	0	0	0	0	0	119	0	271	19	0	
	E	53	0	25	23	40	36	23	0	235	0	27	28	49	0	0	0	0	0	0	59	159	54	19	15	
<u><i>A. eschscholtzi</i></u>	CP	98	72	38	104	40	53	0	51	0	0	106	0	0	15	13	12	0	0	0	178	0	0	57	44	
	E	84	87	100	69	180	18	91	457	471	72	345	85	49	46	106	81	0	0	170	594	0	54	19	117	
<u><i>Bassia bassensis</i></u>	CP	14	0	0	23	20	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	636	380	152	87	22	
	E	0	0	12	12	0	18	0	0	0	0	0	0	0	15	13	0	69	0	0	0	488	133	146	87	0
<u><i>Enneagonum hyalinum</i></u>	CP	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	54	19	15	0	
total		851	562	425	1005	1250	535	954	1421	2118	860	1568	679	518	387	369	344	344	0	340	2375	3339	3199	1938	1984	
																								1651		

CP = colonias poligástricas
E = eudoxias

Tabla 5.- Continuación.

34

PROIBE II

ESPECIE	ESTACIONES	33	34	35	36	37	38	43	44	45	47	48	49	50	# tot
<u>Agalma okeni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	0	0	134
<u>A. elegans</u>		0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	121	0	0	183
<u>Amphicaryon sp</u>		0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	167
<u>Vogtia glabra</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
<u>Sulculeolaria chuni</u>		0	89	281	0	126	32	59	0	0	0	0	0	0	922
<u>Diphyes dispar</u>	CP	19	133	70	145	63	65	0	0	0	0	0	0	0	841
	E	0	0	0	145	32	65	0	0	0	0	0	119	0	552
<u>D. bojanii</u>	CP	57	89	351	581	347	97	766	0	0	0	121	357	109	4782
	E	96	89	702	508	347	161	295	0	0	0	121	119	109	5562
<u>Lensia campanella</u>		0	0	0	145	63	32	0	0	0	0	121	0	0	552
<u>L. cossack</u>		0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	143
<u>L. hotspur</u>		0	44	0	218	0	97	0	0	0	0	0	0	0	578
<u>L. subtilis</u>		0	89	0	0	32	0	118	0	0	0	0	0	0	342
<u>L. meteori</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	424
<u>L. fowleri</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158
<u>Muggiaeae kochi</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	423
<u>Chelophyes appendiculata</u>		230	222	1403	581	158	355	412	19	0	0	0	238	0	6214
<u>Eudoxoides mitra</u>	CP	57	133	0	0	316	32	0	0	0	0	0	0	0	2185
	E	0	133	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	2723
<u>E. spiralis</u>	CP	746	622	210	1089	1453	387	2	74	0	0	0	357	0	9447
	E	38	178	421	944	505	420	766	0	0	0	0	238	0	5685
<u>Ceratocymba leuckarti</u>	CP	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	32
	E	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	32
<u>Abyla trigona</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
<u>Abylopsis tetragona</u>	CP	38	89	0	0	158	32	59	744	0	0	121	238	0	2252
	E	19	0	0	73	63	32	0	0	0	0	0	0	0	1032
<u>A. eschscholtzi</u>	CP	153	222	210	218	169	129	177	0	0	0	0	0	0	2289
	E	210	266	1543	290	284	48	530	149	273	0	121	595	217	7843
<u>Bassia bassensis</u>	CP	115	355	0	28	316	129	353	0	0	0	0	0	0	2636
	E	19	755	70	145	253	32	0	0	0	0	0	0	0	2267
<u>Enneagonum hyalinum</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169
total		1797	3508	5261	5110	5317	2306	3537	986	273	0	847	2261	435	60654

Tabla 6. Cantidad de sifonóforos por cada 1000 m³ de agua filtrada en el crucero PROIBE III.

PROIBE III

ESPECIES	ESTACIONES	1	4	6	8	9	10	11	12	13	17	18	19	20	21	22	23	25	27	28	31	32	33	34	35	36
<u>Physalia physalis</u>		0	0	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Agalma okeni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>A. elegans</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<u>Halistemna rubrum</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Nanomia bijuga</u>		0	166	0	0	0	0	0	0	0	0	57	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Hippopodius hippopus</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Sulculeolaria quadrivalvis</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>S. chuni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>S. monoica</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Diphyes dispar</u>	CP	2397	166	1755	597	542	234	154	369	0	473	57	392	468	44	0	0	0	196	0	0	0	0	55	0	0
	E	10241	331	1474	3185	387	195	650	2337	0	446	962	4411	1068	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>D. bojani</u>	CP	581	0	281	0	387	0	77	1107	0	0	57	98	401	177	78	0	185	0	0	0	0	0	0	0	38
	E	1017	166	0	0	0	0	0	541	1599	0	0	1188	1176	535	221	78	124	93	0	0	0	0	0	0	0
<u>Lensia multicristata</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<u>L. campanella</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<u>L. cossack</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>L. subtilis</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0
<u>L. fowleri</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Chelophys appendiculata</u>	C	145	0	281	199	271	234	0	123	0	0	0	196	201	133	545	124	185	196	0	0	0	149	27	19	0
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Eudoxoides mitra</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	44	156	0	93	0	0	0	0	0	0	0	38
	E	0	0	0	0	116	0	0	738	0	0	113	0	0	0	156	371	93	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>E. spiralis</u>	CP	145	0	140	796	387	117	0	0	0	0	0	0	134	530	156	248	93	196	0	0	0	0	0	19	0
	E	73	0	281	796	39	0	0	0	0	0	0	0	0	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Ceratocymba leuckarti</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<u>Abyla trigona</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Abyla haekeli</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Abylopsis tetragona</u>	CP	0	0	0	0	116	0	0	0	0	0	0	392	268	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0
	E	0	0	0	199	194	0	0	246	0	0	57	98	134	177	156	0	0	589	0	0	0	0	0	38	38
<u>A. eschscholtzi</u>	CP	0	0	0	0	77	0	77	0	0	0	170	196	67	88	78	124	185	0	0	0	0	0	149	0	57
	E	73	0	211	0	310	156	309	1599	0	0	339	1176	602	442	312	248	185	0	0	0	0	0	149	82	19
<u>Bassia bassensis</u>	CP	0	0	70	0	194	156	0	0	0	0	0	0	0	133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
	E	364	0	140	0	116	156	0	369	0	0	57	392	134	133	0	0	93	0	0	0	0	0	0	39	0
total		15036	829	4633	5772	3136	1248	2008	8610	0	919	3057	8821	4012	2608	1871	1239	1205	1177	0	0	0	447	245	210	361

CP = colonias poligástricas

E = eudoxias

Tabla 6. Continuación.

ESPECIES	ESTACIONES	PROBLEMA III																				PROBLEMA III					
		37	38	46	49	50	52	53	56	57	58	59	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
<u>Physalia physalis</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Acalma okeni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>A. elegans</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	208	0	0	0	20	0	0	0	38	0	0	0	17	19	0	0		
<u>Halistemma rubrum</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Nanomia bijuga</u>		0	0	0	0	0	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Hippopodius hippopus</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0		
<u>Sulculeolaria quadrivalvis</u>		0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>S. chuni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0		
<u>S. monoica</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Diphyes dispar</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	173	0	0	0	20	0	0	76	0	0	20	0	0	0	0	44		
	E	0	0	0	0	0	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	381	0	33	0	0	0	0		
<u>D. bojani</u>	CP	0	0	0	0	0	82	0	0	162	0	208	202	12	20	0	72	57	235	890	0	0	116	36	196	88	
	E	0	0	0	0	0	82	511	0	0	0	0	101	12	0	20	29	19	704	0	61	0	58	72	39	66	134
<u>Lensia multicristata</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>L. campanella</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>L. cossack</u>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	44		
<u>L. subtilis</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>L. fowleri</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Chelophyes appendiculata</u>	C	0	0	16	0	0	0	0	162	0	0	101	12	201	137	130	38	0	508	121	66	193	72	78	154	345	
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Eudoxoides mitra</u>	CP	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	20	59	43	0	0	0	0	17	77	36	0	88	
	E	24	46	0	149	0	0	0	0	0	0	0	12	0	78	0	0	0	508	0	50	0	0	0	88	96	
<u>E. spiralis</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	162	0	0	0	12	60	156	130	0	0	635	20	33	96	54	78	176	288	
	E	0	46	0	0	0	0	0	0	0	202	0	0	0	20	0	0	0	508	0	0	19	0	20	44	58	
<u>Ceratocymba leuckartii</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Abyla trigona</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Abyla haackeli</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<u>Abylopsis tetrasoma</u>	CP	0	46	0	0	0	0	0	0	173	208	0	0	80	59	43	38	235	0	20	17	116	72	78	88	0	
	E	0	46	16	0	0	0	0	0	0	625	0	74	80	137	29	94	469	0	40	83	135	162	333	88	115	
<u>A. eschscholtzii</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	486	0	0	101	12	20	78	0	0	0	127	0	33	116	36	20	22	58	
	E	24	0	32	0	163	511	0	0	520	1667	606	25	20	0	58	76	704	381	202	50	347	0	176	22	211	
<u>Bassia bassensis</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	20	0	39	0	0	44	0	
	E	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	29	0	0	127	0	17	0	0	0	20	44	96	
total		72	184	112	149	327	1532	0	972	866	3118	1212	220	561	823	577	493	2347	4192	524	450	1369	576	1038	1122	1554	

Tabla 6. Continuación.

PROIBE III

37

ESPECIES	ESTACIONES	76	77	78	79	80	81	# tot
<u>Physalia physalis</u>		0	0	0	0	0	0	123
<u>Agalma okeni</u>		0	0	0	40	0	0	40
<u>A. elegans</u>		0	0	0	0	0	0	321
<u>Halistemma rubrum</u>		0	0	0	0	0	0	32
<u>Nanomia bijuga</u>		0	0	0	0	0	0	576
<u>Hippopodius hippopus</u>		0	21	0	0	0	0	155
<u>Sulculeolaria quadrivalvis</u>		0	0	0	0	0	0	16
<u>S. chuni</u>		25	0	0	0	0	0	63
<u>S. monoica</u>		0	0	0	0	0	19	36
<u>Diphyes dispar</u>	CP	0	21	0	0	0	38	8291
	E	0	0	0	0	0	0	26701
<u>D. bojani</u>	CP	100	41	0	20	21	76	6159
	E	50	0	0	0	0	115	8811
<u>Lensia multicristata</u>		0	0	0	0	0	0	19
<u>L. campanilla</u>		0	0	0	0	0	0	278
<u>L. cossack</u>		0	0	0	0	0	0	75
<u>L. subtilis</u>		0	0	0	0	0	0	45
<u>L. fowleri</u>		0	21	0	0	0	19	109
<u>Chelophyes appendiculata</u>	CP	75	103	0	20	43	96	5699
	E	0	0	0	0	0	0	101
<u>Eudoxocides mitra</u>	CP	75	0	0	40	21	19	996
	E	0	0	0	0	0	0	2638
<u>E. spiralis</u>	CP	75	21	0	20	0	115	5092
	E	0	0	0	0	0	57	2473
<u>Ceratocymba leuckarti</u>	CP	0	0	0	0	0	0	19
<u>Abyla trigona</u>	CP	0	0	0	0	21	0	21
<u>A. haekeli</u>		0	0	0	0	0	0	38
<u>Abylopsis tetragona</u>	CP	125	41	0	20	64	0	2433
	E	175	124	0	100	21	38	4910
<u>A. eschscholtzi</u>	CP	50	82	0	120	43	38	2711
	E	50	268	0	60	21	210	12711
<u>Bassia bassensis</u>	CP	50	62	0	0	0	19	971
	E	25	62	0	40	21	76	2605
total		875	867	0	480	276	935	95268

Tabla 7. Cantidad de sifonóforos por cada 1000 m³ de agua filtrada en el crucero PROIRE V.

		PROIRE V																										
ESPECIE	ESTACION	7	13	14	15	16	20	22	25	39	41	43	45	51	52	54	59	61	62	63	64	66	78	80	82	85		
<i>Acalymma okani</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>A. elegans</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Halistema rubrum</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Amphicaryon ernesti</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Amphicaryon sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0	29	23	30	24	0	0	0	0		
<i>Hippomedon hippocampus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Vorticella glabra</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	121	0	0	18	57	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Sulculeolaria chuni</i>		0	0	0	0	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	18	0	0	0	24	25	24	0	158		
<i>S. turrida</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Sulculeolaria sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Diphyes dispar</i>	CP	5062	491	525	2605	1266	122	763	1291	757	674	548	1510	20	97	28	114	18	0	137	30	24	25	72	25	633		
	E	2736	590	210	1594	4522	1825	1221	2905	883	1124	548	1389	121	49	203	275	37	29	115	89	96	25	72	25	317		
<i>D. bolivi</i>	CP	684	98	315	938	0	608	458	161	631	225	0	60	222	0	87	69	110	399	298	237	72	150	217	25	636		
	E	136	787	315	313	0	730	0	269	883	0	0	0	141	24	28	69	73	171	321	207	24	150	409	101	475		
<i>Lensia campanella</i>		0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	158
<i>L. cossack</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	28	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>L. botswan</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>L. subtilis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>L. meteori</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	
<i>L. fowleri</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0
<i>Lensia sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Muggiaea kochi</i>		0	0	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Chelophyes appendiculata</i>	136	0	210	104	181	122	0	0	0	112	0	242	141	49	0	114	18	114	229	118	72	50	120	25	633			
<i>Budoxoides mitra</i>	CP	0	98	0	0	181	0	0	0	0	0	60	222	73	377	92	73	57	46	118	72	200	48	126	0	0		
	E	0	197	0	0	0	0	0	0	0	0	183	242	182	121	434	0	110	0	46	0	96	200	48	51	633		
<i>E. spiralis</i>	CP	0	688	0	0	0	0	0	592	126	112	0	121	242	219	58	137	37	29	23	30	120	0	0	0	0	0	
	E	0	983	105	833	0	0	153	807	126	0	366	423	101	0	203	114	0	0	23	0	144	0	24	0	158	0	
<i>Abyla trigona</i>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>A. heckeli</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ceratocydme leuckarti</i>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>C. sessittata</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Abyloneis tetragona</i>	CP	0	98	0	104	724	0	0	0	0	0	121	0	24	0	69	37	171	137	0	24	75	24	51	317			
	E	0	98	105	0	3256	0	0	0	126	0	160	81	24	87	23	0	57	0	89	24	225	144	25	0	0		
<i>A. sechsoltzii</i>	CP	0	0	0	104	0	0	0	54	0	112	0	242	61	24	0	0	37	0	23	30	120	75	193	51	158		
	E	0	197	105	417	1990	243	153	161	126	0	0	362	121	0	28	0	55	114	127	89	48	25	144	76	317		
<i>Bassia bassensis</i>	CP	0	98	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	69	0	24	25	0	0		
	E	0	197	0	104	0	0	0	215	126	112	0	181	0	97	28	46	18	0	46	59	96	25	48	0	163		
<i>Enneagonum hyalinum</i>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
total		8754	4718	2415	7116	12301	3650	2748	6455	3784	2471	1645	5113	1877	1019	1645	1237	713	1314	1709	1126	1128	1325	1635	631	4756		

CP = colonias poligástricas

E = eudoxias

Tabla 7. Continuación.

PROIBE V

ESPECIE	ESTACION	98	100	102	104	105	106	107	108	110	111	113	115	117	119	122	123	125	126	127	130	131	132	134	135	137	139	
<u>Acalma okeni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>A. elegans</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	23	32	0	0	0	0	0	0	
<u>Halistema rubrum</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Amphicaryon ernesti</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Ambicaryon sp</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Hippopodius hippopus</u>		0	0	19	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Vogtia glabra</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Sulculeolaria chuni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	165	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>S. turgida</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Sulculeolaria sp</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Diphyes dispar</u>	CP	0	0	150	0	0	0	0	0	19	36	206	486	495	168	0	0	0	0	23	32	221	167	180	49	33	0	0
	E	0	0	56	0	0	0	0	0	44	38	0	155	0	165	447	0	0	24	47	0	221	167	240	97	0	82	39
<u>D. bojani</u>	CP	0	83	187	94	22	43	60	152	58	286	361	162	495	168	321	251	24	70	64	662	334	341	340	195	102	157	
	E	0	331	187	47	45	108	40	218	77	125	155	162	495	335	221	226	165	94	128	882	1168	301	486	65	246	138	
<u>Lensia campanella</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	21	0
<u>L. cossack</u>		0	0	0	0	22	0	20	22	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>L. hotspur</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>L. subtilis</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>L. meteori</u>		0	0	19	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	0	0	0	0	0	24	0	0
<u>L. fowleri</u>		0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	32	0	0	0	0	0	0	
<u>Lensia sp</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	
<u>Musciella kochii</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	162	990	56	0	0	0	0	0	0	0	501	20	24	0	0	0
<u>Chelochyes appendiculata</u>		0	0	112	94	0	22	60	174	77	71	52	0	165	335	20	25	24	329	192	221	167	280	292	33	267	256	
<u>Eudoxoides mitra</u>	CP	0	83	75	47	90	22	40	65	38	125	0	0	0	0	0	75	47	47	64	0	0	20	73	65	41	39	
	E	0	165	0	23	22	173	40	22	115	0	0	0	165	0	0	126	94	164	0	0	0	0	0	98	102	59	
<u>E. spiralis</u>	CP	0	0	37	0	45	22	0	0	0	89	0	162	165	56	0	25	24	47	32	0	0	0	20	24	0	62	59
	E	0	83	0	23	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	33	102	79
<u>Abyla trizona</u>	CP	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>A. haackeli</u>		0	0	19	0	0	22	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Ceratocymba leuckarti</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	23	32	0	0	0	0	0	0	
<u>C. sagittata</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<u>Abylopsis tetragona</u>	CP	0	0	37	0	90	43	40	109	77	89	0	0	165	279	120	101	24	47	0	0	0	40	97	130	102	20	
	E	0	0	75	94	180	173	139	152	115	107	52	162	330	0	181	75	94	94	128	221	167	40	49	98	82	39	
<u>A. eschscholtzii</u>	CP	369	0	131	70	90	43	40	22	58	36	155	324	0	113	60	126	24	23	64	221	0	280	97	33	62	39	
	E	0	83	168	70	90	0	20	22	77	107	52	810	1155	503	80	25	24	94	160	1544	1335	881	170	195	82	98	
<u>Bassia barrensis</u>	CP	0	0	131	0	22	0	20	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	23	0	0	0	0	0	24	33	0	
	E	0	0	37	0	22	0	0	0	28	18	0	162	0	56	0	25	47	0	0	0	167	40	24	33	41	20	
<u>Emeionanum hyalinum</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

369 828 1440 562 740 715 559 1068 815 1193 1240 2592 4950 2516 1063 1105 804 1148 960 4414 4340 2743 1967 1077 1457 1121

Tabla 7. Continuación.

OT

PROIBE V

ESPECIE	ESTACION	140	142	143	144	145	146	147	148	# tot
<u>Akalma okeni</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	18
<u>A. elegans</u>		0	0	0	0	0	16	0	0	90
<u>Halistemus rubrum</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	20
<u>Amphicarvon ernesti</u>		0	0	0	0	0	0	62	0	86
<u>Amphicarvon sp</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	235
<u>Hippopodius hippopus</u>		0	0	0	21	0	0	31	0	122
<u>Vogtia albra</u>		0	0	0	0	22	0	31	0	332
<u>Sulculeolaria chuni</u>		0	0	0	0	22	0	0	0	684
<u>S. turrida</u>		0	0	20	21	0	0	0	0	41
<u>Sulculeolaria sp</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	50
<u>Diphyes dispar</u>	CP	20	210	101	41	142	115	31	93	19855
	E	99	0	0	41	0	115	0	23	23100
<u>D. bojani</u>	CP	218	314	101	165	130	327	124	23	13134
	E	357	498	363	206	130	246	62	93	14026
<u>Lensia campanella</u>		0	0	20	0	0	0	0	0	354
<u>L. cossack</u>		20	0	0	21	0	0	0	0	477
<u>L. hotspur</u>		0	0	0	0	0	0	31	0	59
<u>L. subtilis</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	18
<u>L. meteori</u>		0	0	0	0	0	16	0	0	358
<u>L. fowleri</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	174
<u>Lensia sp</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	46
<u>Mussidea kochi</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	2122
<u>Chelophyes appendiculata</u>	CP	397	131	162	103	65	393	62	93	7464
<u>Eudoxoides mitra</u>	CP	119	0	101	0	0	98	31	0	3248
	E	99	26	141	0	0	33	31	0	4241
<u>E. spiralis</u>	CP	218	0	101	21	43	98	62	23	3969
	E	99	52	0	21	0	33	0	0	5389
<u>Abyla trizona</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	22
<u>A. haekelli</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	121
<u>Ceratocymba leuckarti</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	148
<u>C. sessittata</u>		0	0	0	0	0	0	0	0	24
<u>Abylopsis tetragona</u>	CP	99	183	61	83	43	147	31	47	4280
	E	139	71	141	62	86	164	31	23	8088
<u>A. sachscholtzi</u>	CP	20	131	81	41	65	16	31	116	4265
	E	298	79	182	124	410	164	31	116	14147
<u>Bassia bassensis</u>	CP	0	0	81	41	0	0	31	0	938
	E	160	0	40	62	0	33	31	70	2677
<u>Enneagonum hyalinum</u>	CP	0	0	0	0	0	0	0	0	24

total 2362 1695 1696 1074 1158 2014 744 720 134534

4.1 Distribución y abundancia de las especies.

Physalia physalis Linnaeus, 1758

Lámina I. Fig. 1

Se encontró sólo en la estación 12 del crucero de primavera, que está ubicada al noreste de Progreso, Yuc., en aguas del Banco de Campeche con abundancia escasa (Fig. 5).

Daniel (1974) indica que es una especie frecuente y común en todos los mares tropicales. Ha sido encontrada en aguas de la Sonda del Misisipi por Burke (1975 a, b) quien la encuentra en esa zona como uno de los macrocelenterados más abundantes. Sears (1954) indica que es uno de los sifonóforos observados más a menudo en la superficie de las aguas del Golfo de México.

Agalma okeni Eschscholtz, 1825

Lámina I. Fig. 2

Crystallomia polygonata Dana, 1858; Chun, 1897; Kawamura, 1910/1911

Agalma breve Huxley, 1859

Crystallodes rigidum Haeckel, 1869

Crystallodes vitrea Haeckel, 1888

Crystallomia sp. Lens & van Riemsdijk, 1908

Esta especie se presentó en los tres cruceros analizados; durante el efectuado en el verano, se recolectó en dos localidades, una frente a Cancún (estación 13) y otra frente a la Isla Holbox (estación 48) con abundancias mínimas (Fig. 6); en el crucero realizado en la primavera se encontró en una

sola localidad situada frente a la Bahía del Espíritu Santo (estación 79), con abundancia escasa (Fig. 7), y en el crucero efectuado en el invierno se presentó en la estación 61, ubicada en la porción nororiental de la Plataforma de Campeche, con abundancia mínima (Fig. 8).

Es la especie más abundante de los agálmidos en el Atlántico Sudoccidental (Alvariño, 1981) y tiene una amplia distribución mundial. Es una especie común en la zona epipelágica de las regiones tropicales, templadas y subárticas (Alvariño, 1981; Daniel, 1974). Margulis (1972) indica que pertenece a la categoría "ampliamente tropical". Ha sido encontrada en la Sonda del Misisipi (Burke, 1975a, b), en la parte occidental del Golfo de México (Alvariño, 1972), desde el este de la Florida hasta las Bahamas (Bigelow, 1918), en el Canal de Yucatán (Gasca y Suárez, 1989), en aguas cubanas (Juárez, 1965; Campos, 1981; Alvariño, 1972) y en el Mar Caribe entre Haití y Jamaica, en el Golfo de Honduras y en la zona de Nicaragua (Alvariño, 1972; 1974).

E7

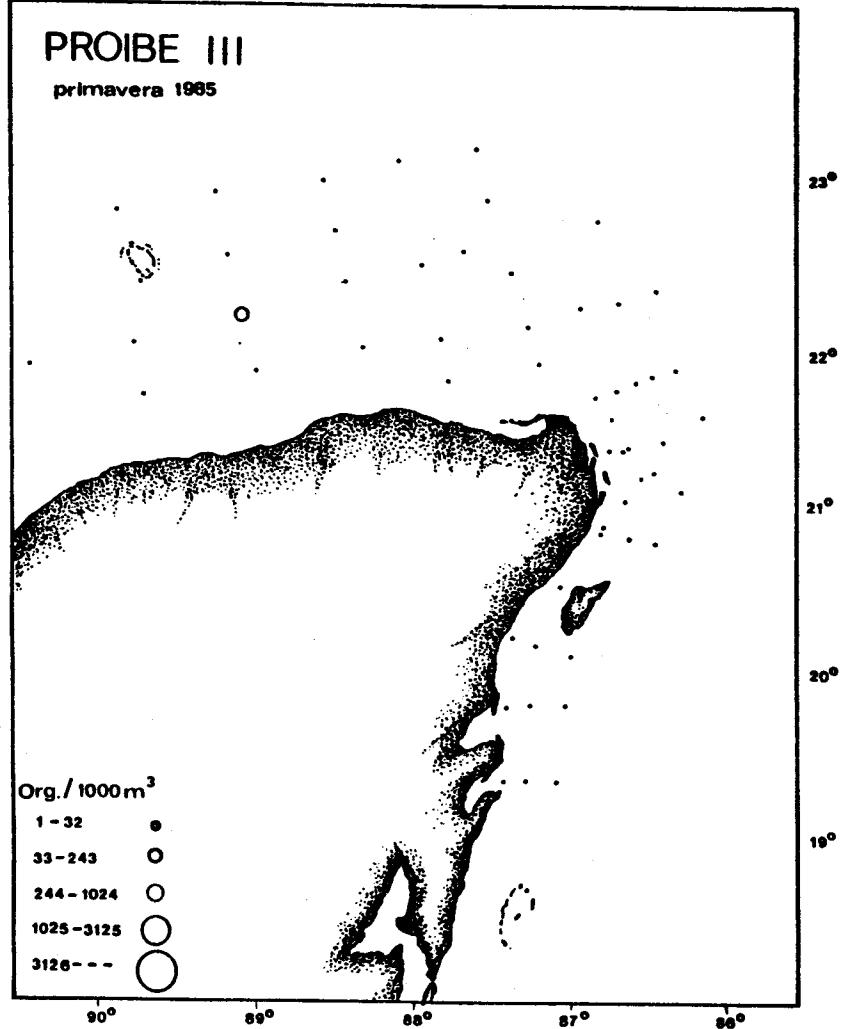


Fig. 5. Distribución y abundancia de *Physalia physalis* durante el crucero PROIBE III.

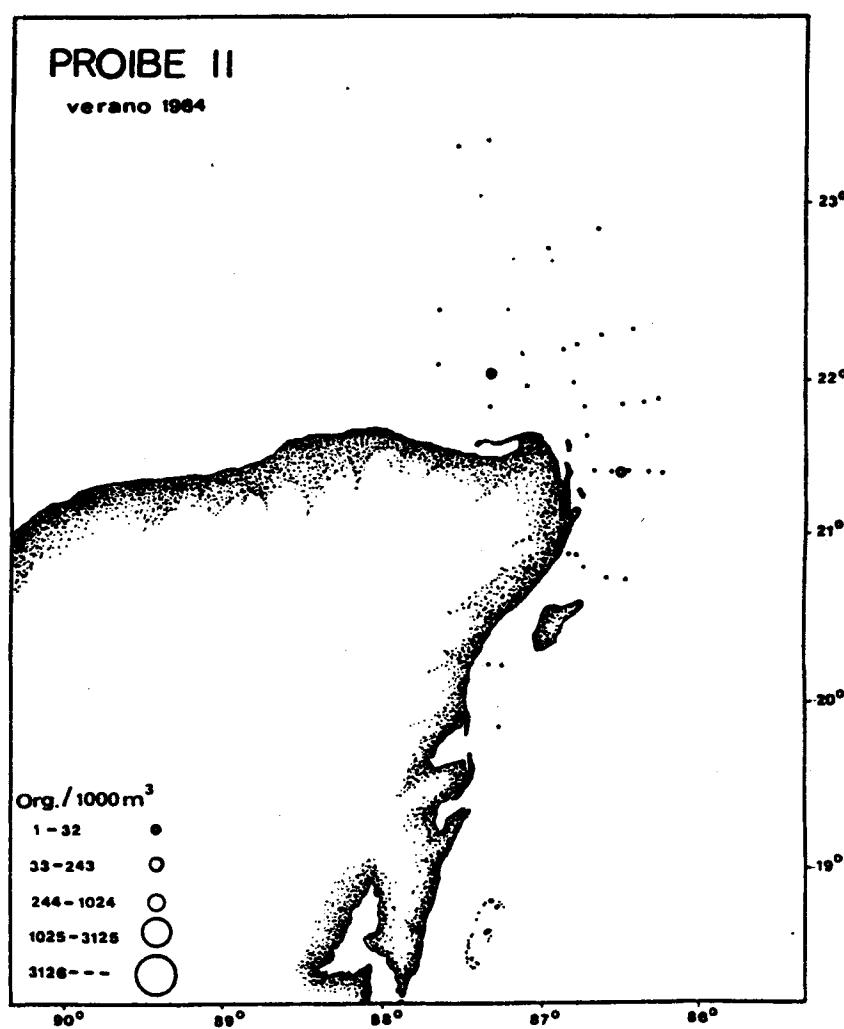


Fig. 6. Distribución y abundancia de *Agassiza okeni* durante el crucero PROIBE II.

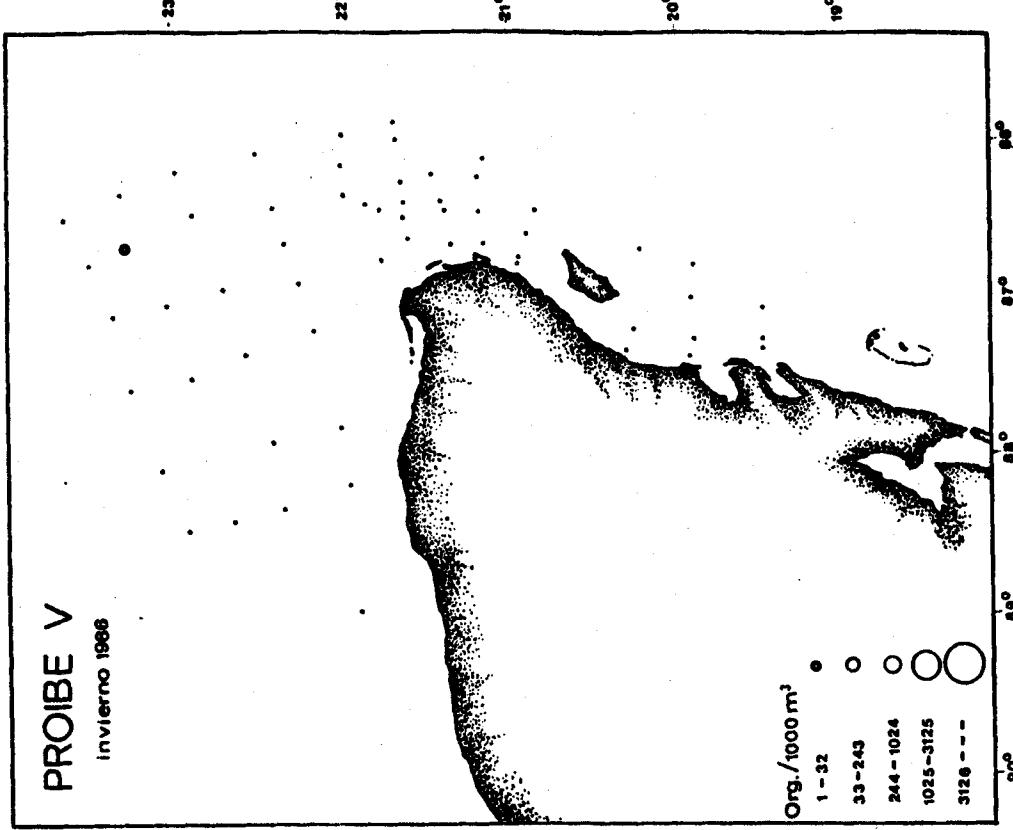


Fig. 6. Distribución y abundancia de *Ascidia stolon* durante el crucero PROIBE V.

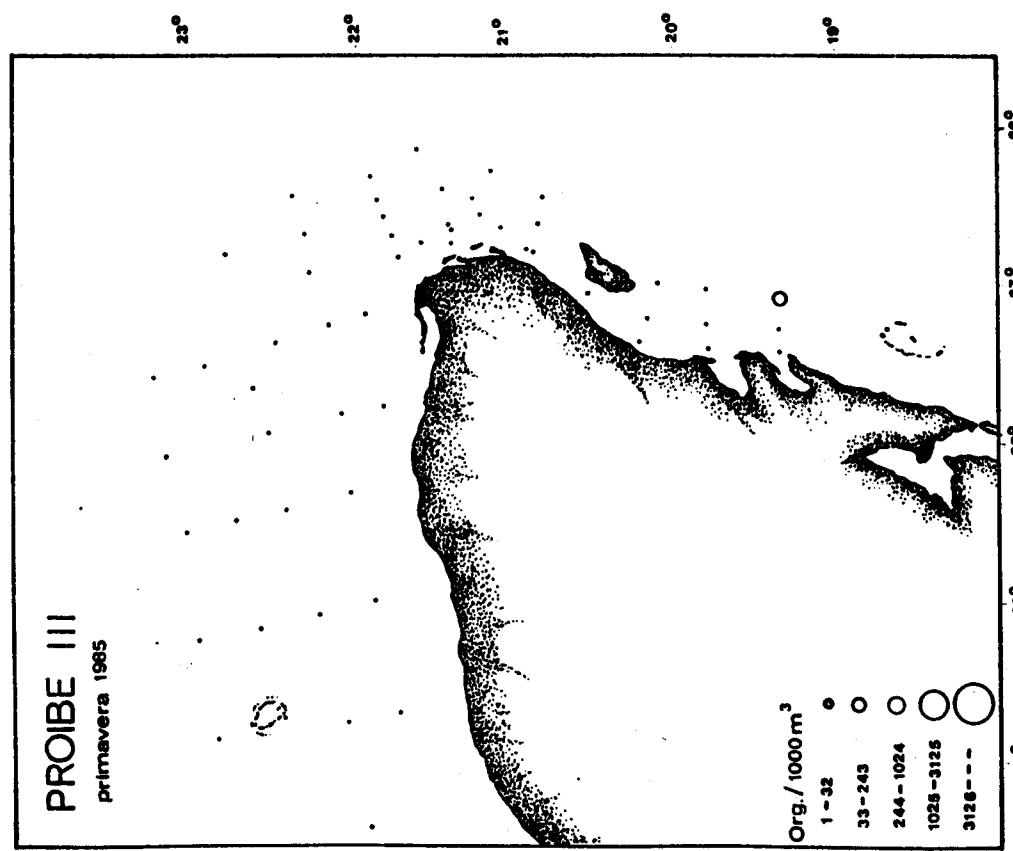


Fig. 7. Distribución y abundancia de *Ascidia stolon* durante el crucero PROIBE III.

Agalma elegans (Sars, 1846) Fewkes, 1880

Lámina I. Fig. 3

Agalmopsis elegans Sars, 1846

Agalmopsis sarsi Kölliker, 1853; Leuckart, 1853

Agalma punctata: Leuckart, 1853

Agalma clavata Leuckart, 1853; 1854

Agalma elegans Fewkes, 1880; 1881

Agalma sarsii Fewkes, 1880

Fue una especie un poco más común que su congénere anterior en el área de estudio; durante el verano tuvo una distribución escasa y fue observada en las estaciones 3, 8, 38 y 48 que están ubicadas a todo lo largo del área de estudio con abundancia mínima (Fig. 9); durante el crucero de la primavera se encontró agrupada en varias estaciones localizadas frente a las costas del norte de Quintana Roo (estaciones 35, 58, 62, 64, 65, 70 y 71) con abundancias mínimas y escasas (Fig. 10). En el invierno se presentó también con abundancias escasas en 4 localidades, tres frente a las costas del norte de Quintana Roo (110, 126 y 127) y la restante frente a la Bahía de la Ascensión (146) (Fig. 11).

Es una especie cosmopolita (Alvariño, 1981); Margulis (1972) la incluye en la categoría "ampliamente tropical"; y según Daniel (1974) es muy común en las regiones cálidas de todos los océanos. Ha sido registrada en el Golfo de México (Alvariño, 1972), en aguas cubanas (Juárez, 1965) y en el Mar Caribe entre Cabo Gracias a Dios y Panamá (Alvariño, 1972)

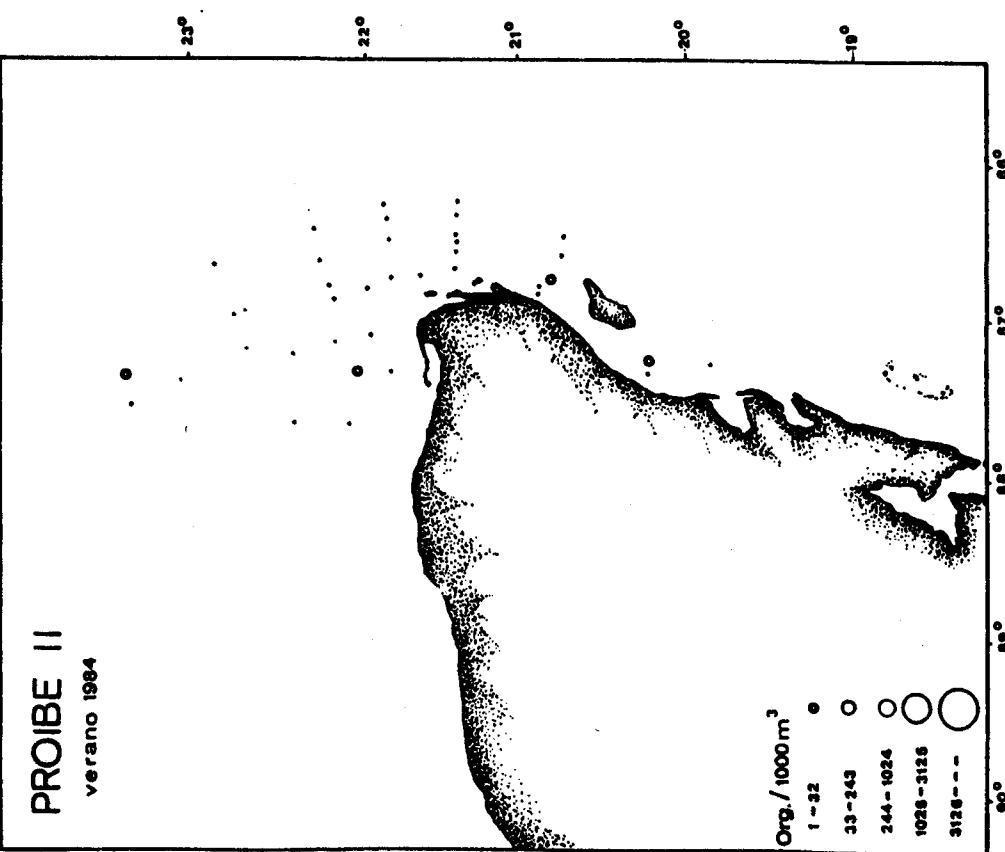


Fig. 9. Distribución y abundancia de *Agonus elongatus* durante el crucero PROIBE II.

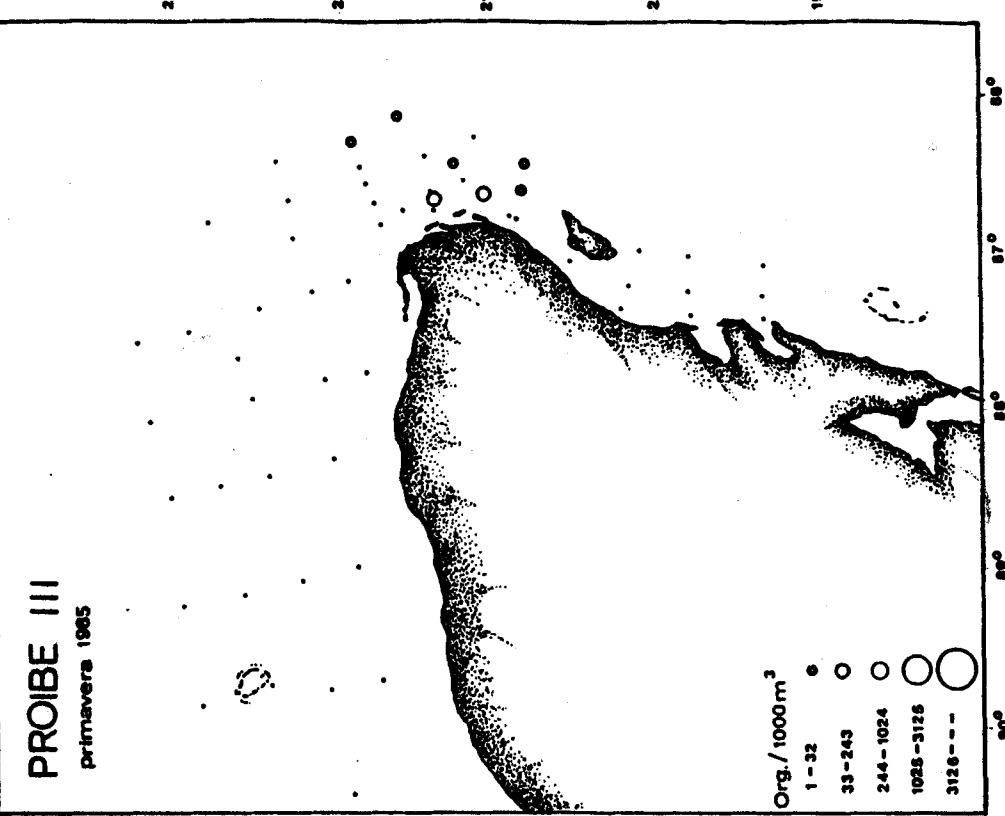


Fig. 10. Distribución y abundancia de *Agonus elongatus* durante el crucero PROIBE III.

L7

PROIBE V

Invierno 1986

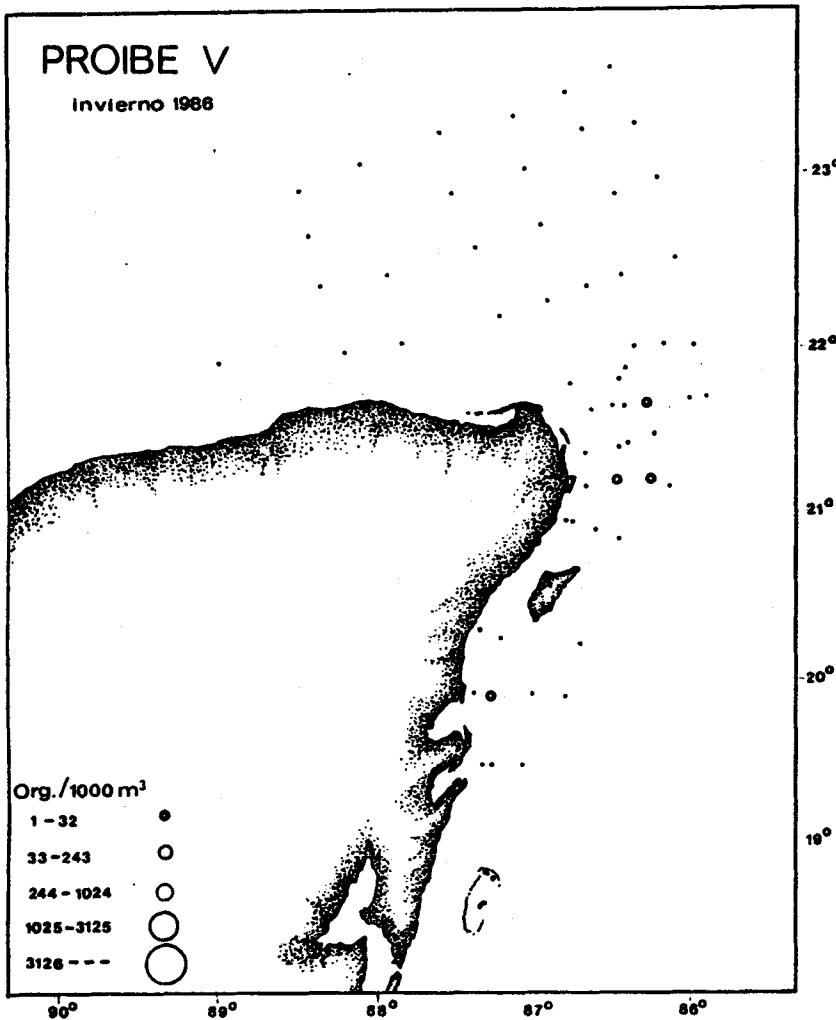


Fig. 11. Distribución y abundancia de *Agalma elegans* durante el crucero PROIBE V.

PROIBE III

primavera 1985

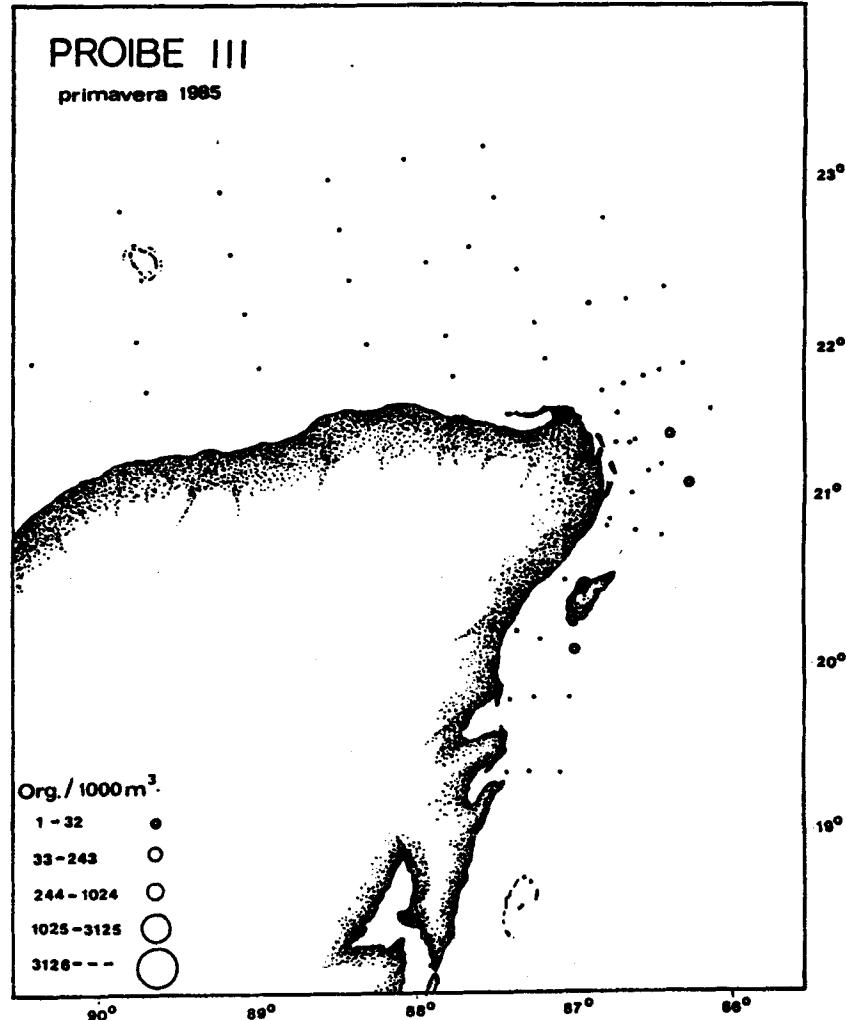


Fig. 12. Distribución y abundancia de *Halistemma rubrum* durante el crucero PROIBE III.

Halistemma rubrum (Vogt, 1852)

Lámina I. Fig. 4

Agalma rubra Vogt, 1852; 1854

Agalmopsis rubra Leuckart, 1853

Agalma rubrum Leuckart, 1854

Agalmopsis punctata Kölliker, 1853

Halistema rubrum Huxley, 1859

Agalmopsis rubra Schneider, 1899

Stephanomia rubra Bigelow, 1911; Totton, 1954

Esta especie se encontró en el muestreo de la primavera en tres localidades oceánicas (61, 63 y 75) del norte de Quintana Roo con abundancias mínimas (Fig. 12) y en el de invierno se recolectó en la estación 71 (Fig. 13).

Habita las regiones cálidas de todos los océanos (Daniel, 1974); se ha encontrado en varias zonas del Atlántico Noroccidental (Bigelow, 1918; Margulis, 1978).

Nanomia bijuga (Chiaje, 1841)

Lámina I. Fig. 5

Physsophora bijuga Delle Chiaje, 1841

Anthemodes canariensis Haeckel, 1869; Chun, 1888

Halistemma picta Metschnikoff, 1870; Chun 1888

Stephanomia (Anthemodes) canariensis Metschnikoff, 1874

Stephanomia pictum Metschnikoff, 1874

Halistemma tergestinum Claus, 1878

Agalmopsis fragile Fewkes, 1882

Anthemodes picta Haeckel, 1888

Halistemma fragile Haeckel, 1888

Cupulita picta Haeckel, 1888; Bedot, 1896

Cupulita tergestina Haeckel, 1888

Cupulita fragilis Haeckel, 1888

Cupulita canariensis Haeckel, 1888; Bedot, 1896

Anthemodes ordinata Haeckel, 1888; Bedot, 1896
Cupulita (Halistemma) pieta Chun, 1891
Cupulita bijuga Schneider, 1898
Anthemodes moseri Agassiz & Mayer, 1902
Stephanomia bijuga Bigelow, 1911
Nanomia bijuga Totton, 1954

Esta especie fue rara en el área de estudio y se recolectó sólo durante el crucero de primavera, en 4 estaciones (4, 18, 19 y 52) ubicadas en el Banco de Campeche y con abundancias que variaron de escasas a regulares (Fig. 14).

Es una especie normalmente abundante en los tres océanos (Alvariño, 1971; Daniel, 1974). Ha sido observada en el Golfo de México por Vasiliev (1974) y Alvariño (1972) y en aguas de Misisipi por Burke (1975 a); también se ha observado en el Atlántico Sur (Alvariño, 1968; 1981).

Amphicaryon ernesti Totton, 1954

Lámina I. Fig. 6

Se recolectó en sólo dos estaciones del crucero realizado en el invierno, una de ellas en la zona nororiental del Banco de Campeche (estación 52), con abundancia mínima y otra al sur de la Isla Cozumel (estación 147), con abundancia escasa (Fig. 15).

Es una especie que ha sido encontrada en el Canal de Yucatán (Gasca y Suárez, 1989) y en la vertiente del Amazonas (Alvariño, 1968).

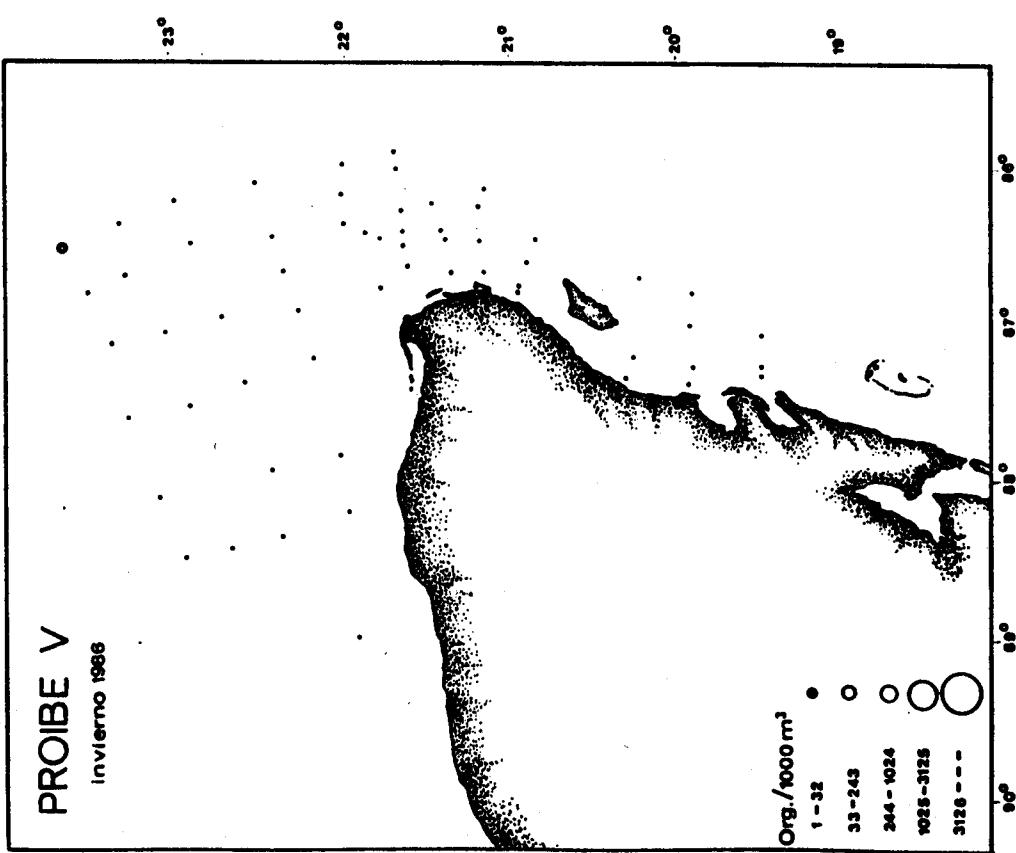


Fig. 12. Distribución y abundancia de Nematoda durante el crucero PROIBE V.

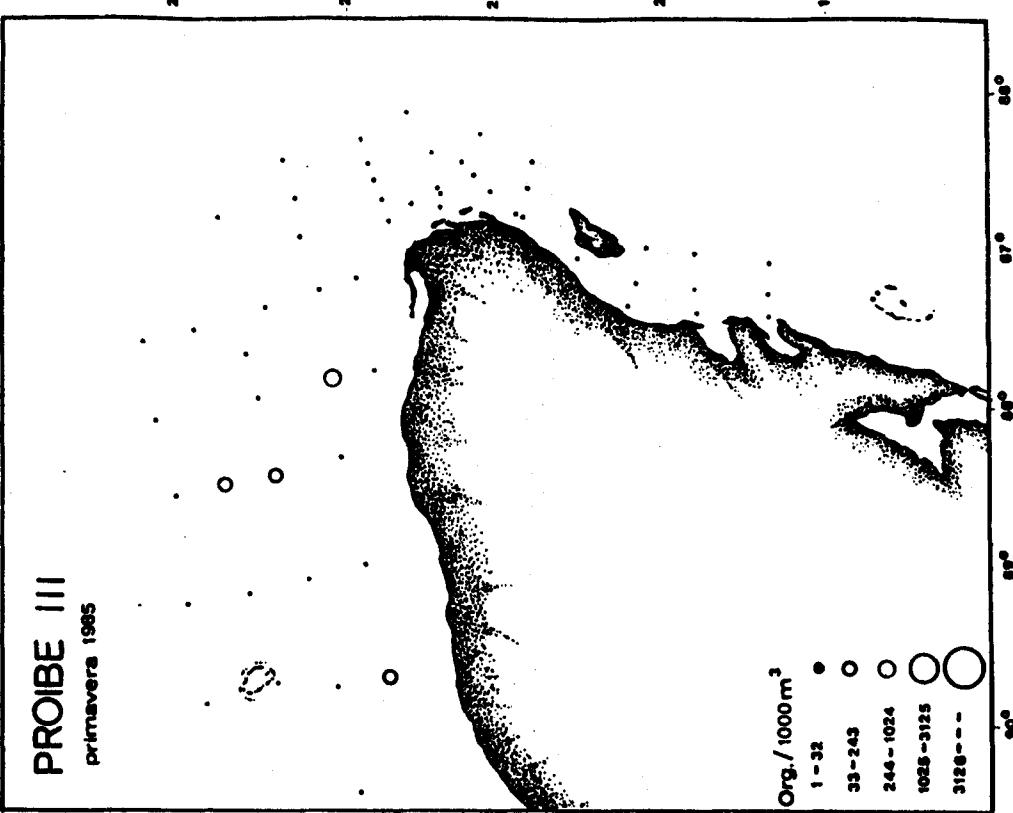


Fig. 14. Distribución y abundancia de Nematoda durante el crucero PROIBE III.

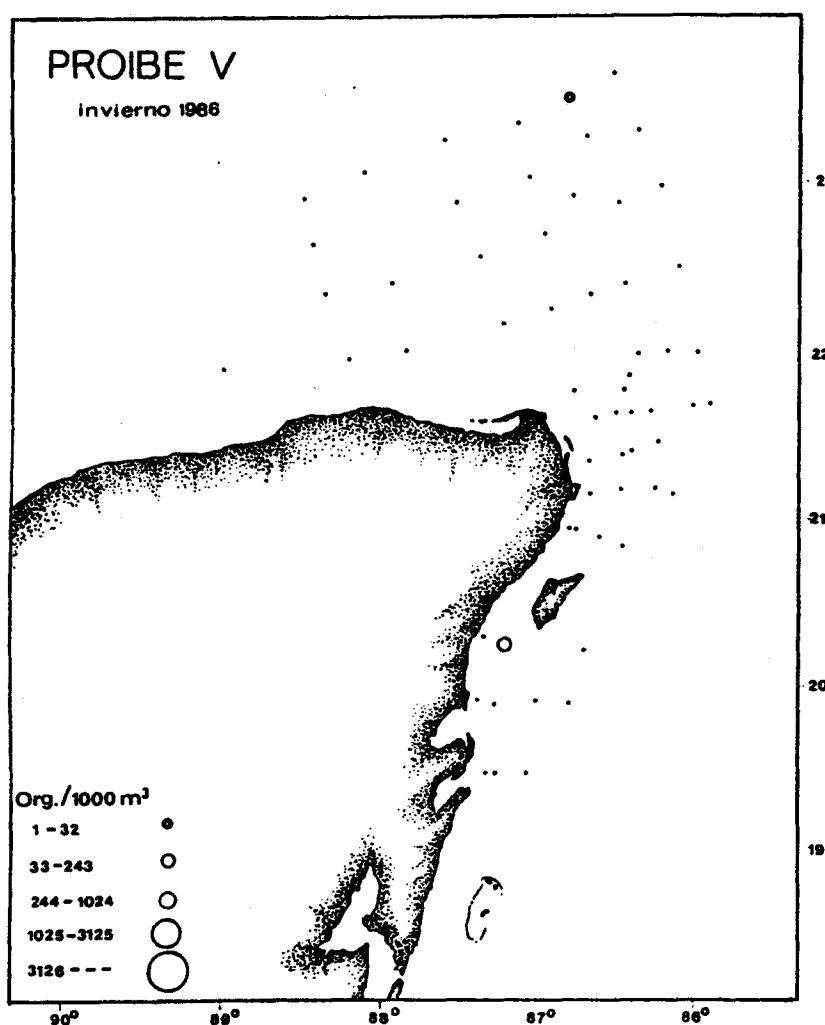


Fig. 15. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Amphicaryon emeriti durante el crucero PROIBE V.

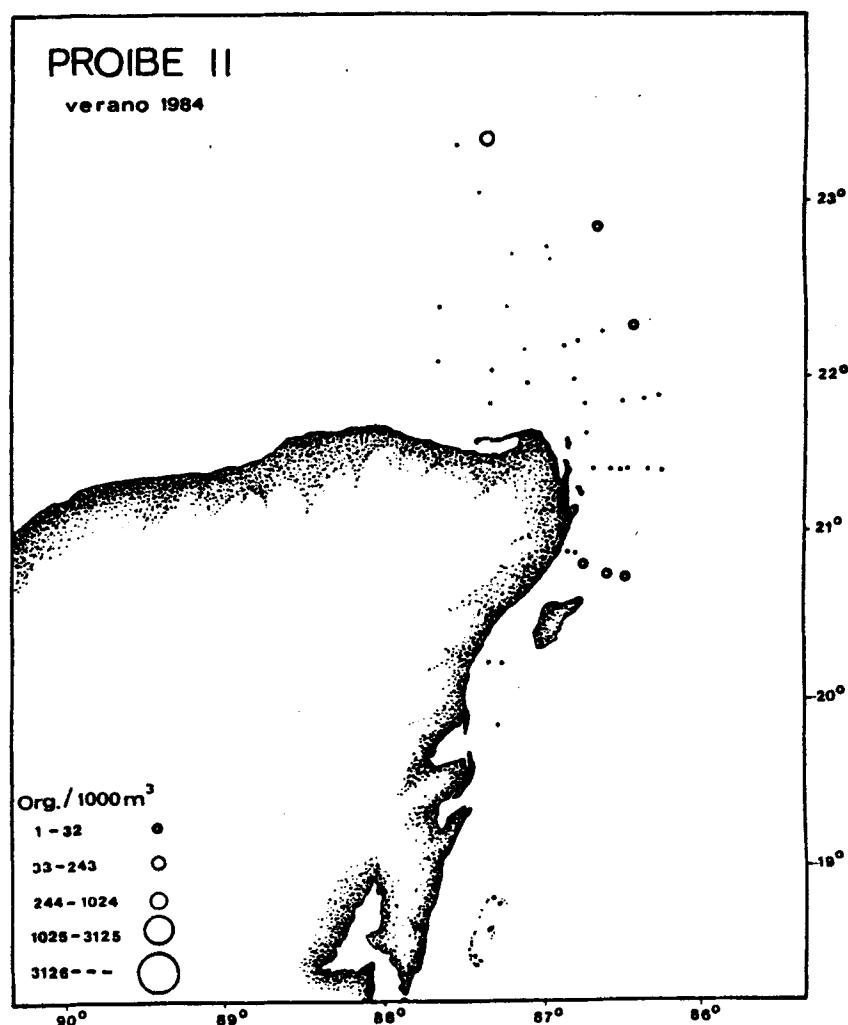


Fig. 16. Distribución y abundancia de las eudoxias de Amphicaryon sp durante el crucero PROIBE II.

Amphicaryon sp.

En dos de los cruceros de este estudio se recolectaron eudoxias que presumiblemente son del género *Amphicaryon*, sin embargo, con la literatura disponible hasta el momento, aún no es posible identificar las eudoxias de este género hasta nivel de especie.

Durante el crucero de verano, las eudoxias se presentaron distribuidas en las estaciones 6, 7, 8, 29, 30 y 38, con abundancias mínimas y escasas (Fig. 16); en el crucero de invierno se observaron en la zona oriental del área estudiada desde Puerto Morelos hasta la estación más septentrional y con abundancias mínima y escasa (Fig. 17).

Hippopodius hippopus (Förskål, 1776)

Lámina I. Fig. 7

Gleba hippopus Förskål, 1776

H. neapolitanus Kölliker, 1853

Polyphyes ungulata Haeckel, 1888

H. luteus Leloup, 1933

Esta especie fué poco común y estuvo presente únicamente en la primavera y el invierno. En la primavera se recolectó en cuatro estaciones ubicadas frente a las costas de Quintana Roo (63, 70, 75 y 77) con abundancias mínimas y en una estación del Banco de Campeche (22), con abundancia escasa (Fig. 18). Durante el invierno se recolectó frente a la Bahía del Espíritu Santo (estación 81), al sur de Cozumel (estación 74) y en otras estaciones cercanas al borde de la plataforma (62, 102 y 108), con abundancias mínimas (Fig. 19).

Esta especie tiene una amplia distribución mundial, y aparece comúnmente en los cinturones más cálidos de los mares abiertos (Daniel, 1974). Es una especie clasificada por Margulis (1972) como "ampliamente tropical".

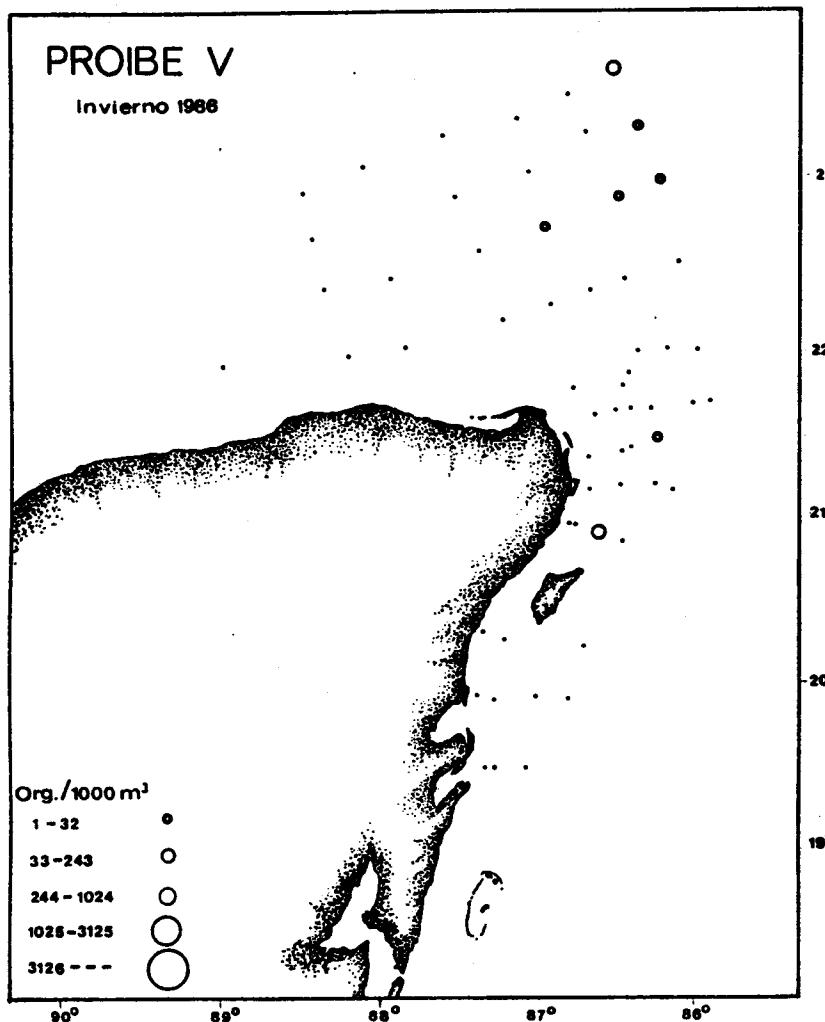


Fig. 17. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Amphycarion* sp. durante el crucero PROIBE V.

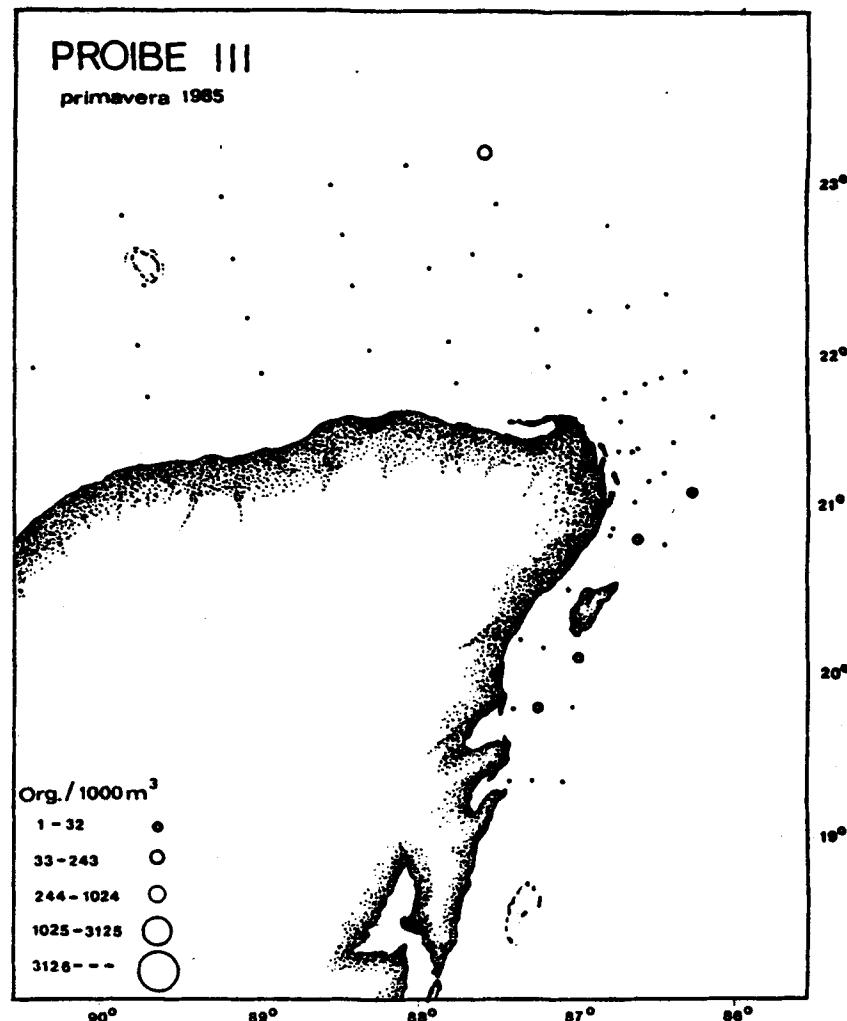


Fig. 18. Distribución y abundancia de *Hippocodius hippocampus* durante el crucero PROIBE III.

Se ha observado en la parte occidental del Golfo de México (Alvariño, 1972), en el Estrecho de Florida y la Corriente del Golfo hasta las Bahamas (Bigelow, 1918), en aguas de Misisipi (Burke, 1975 a), en la Corriente de Florida (Moore, 1953) en el Canal de Yucatán, (Gasca y Suárez, 1989) en aguas del suroeste de Cuba (Juárez, 1965), y en el Atlántico Sur por Leloup (1934), Alvariño (1968, 1981) y Björnberg (1971).

Vogtia glabra Bigelow, 1918

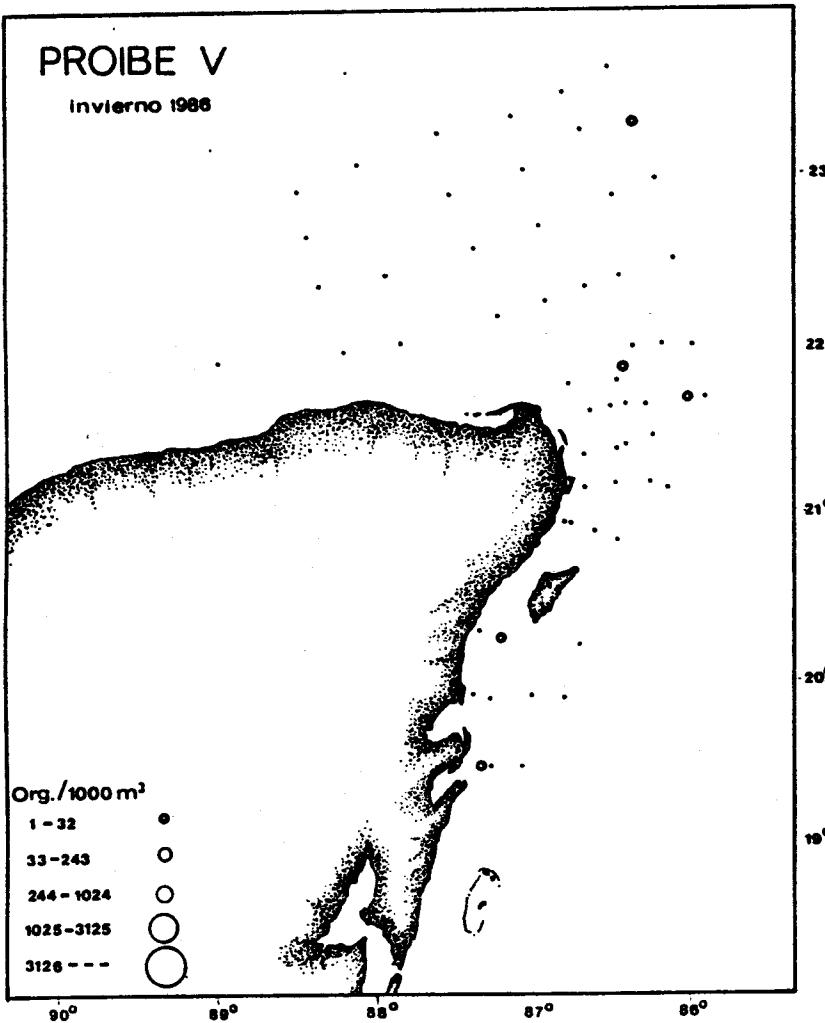
Lámina I. Fig. 8

Se presentó durante el crucero de verano en sólo dos estaciones (134 y 135) ubicadas al noreste de la Isla de Cozumel con abundancias mínimas (Fig. 20). Durante el crucero del invierno fue observada en las estaciones 108, 137 y 147, ubicadas frente a las costas de Quintana Roo, presentando abundancias mínimas y en un grupo de localidades en el borde nororiental de la Plataforma de Campeche (51, 52, 61 y 62) con densidades mínimas y escasas (Fig. 21).

Ha sido registrada en zonas batipelágicas del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). En la región de la vertiente de Misisipi ha sido registrada por Burke (1975 a); también en el Estrecho de Florida y en la Corriente del Golfo hasta las Bahamas por Bigelow (1918). En el Atlántico Sur se ha encontrado desde el Ecuador hasta aproximadamente los 40° S (Leloup, 1934; Alvariño, 1981).

PROIBE V

Invierno 1986



PROIBE II

verano 1984

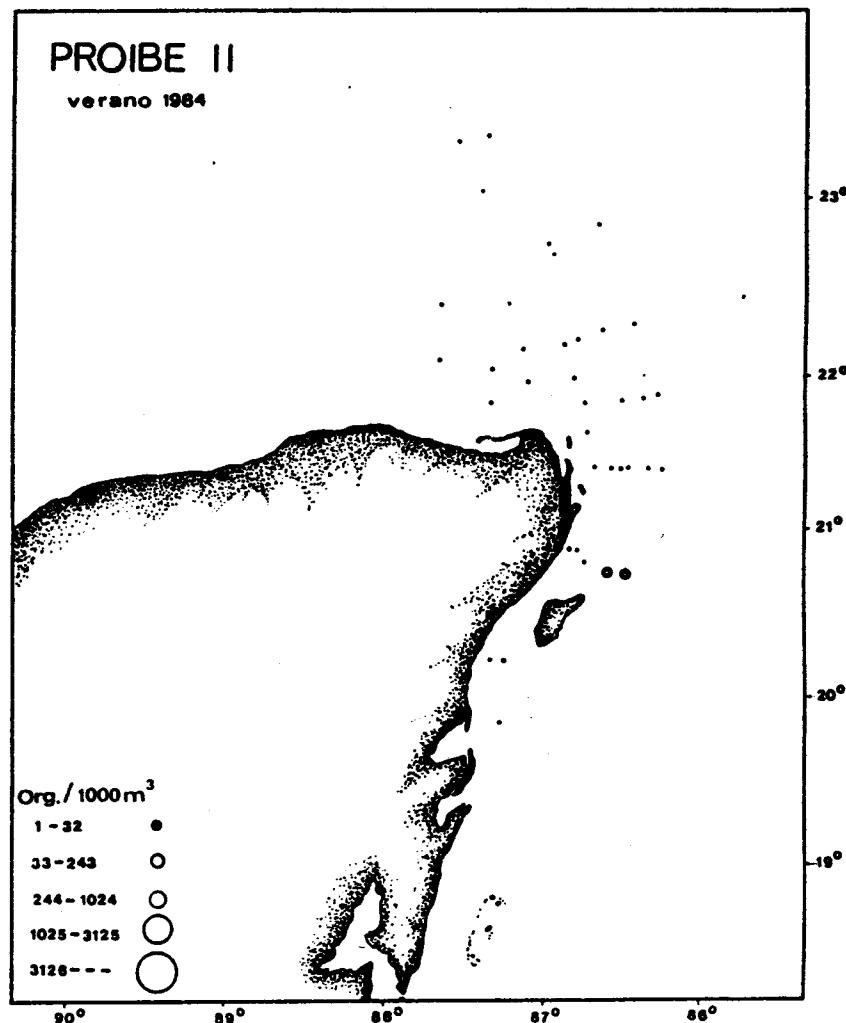


Fig. 19. Distribución y abundancia de *Hippopodius hippopus* durante el crucero PROIBE V.

Fig. 20. Distribución y abundancia de *Vogtia glabra* durante el crucero PROIBE II.

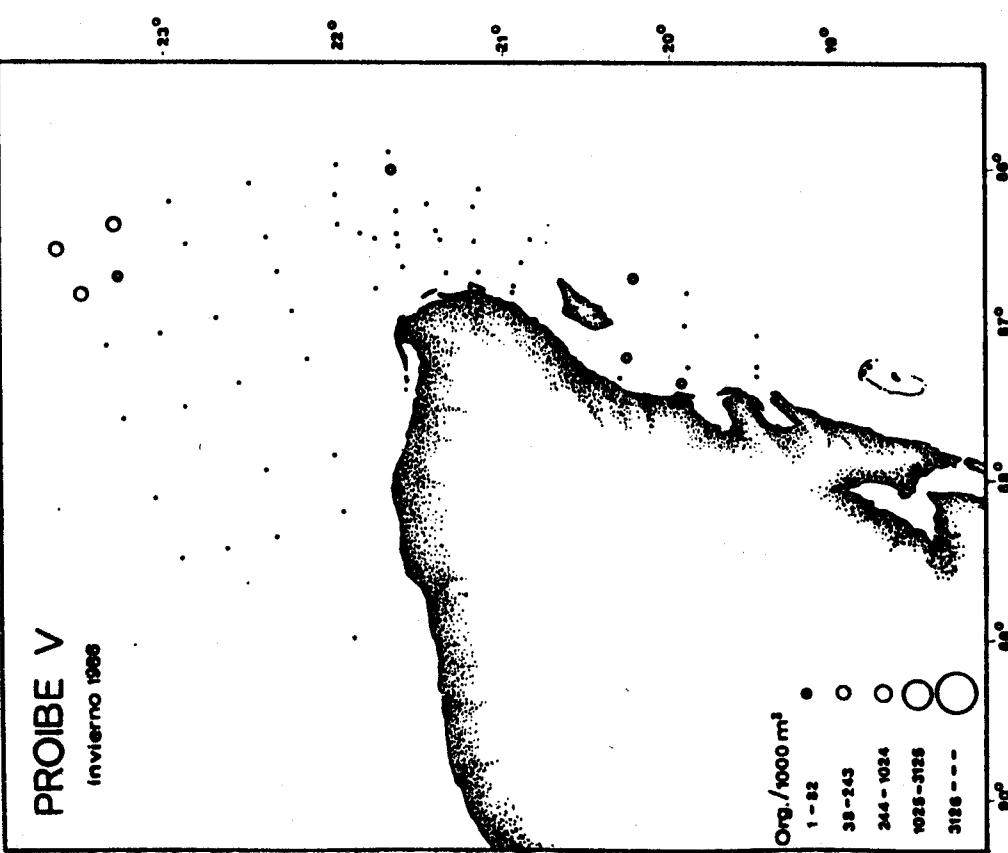


Fig. 21. Distribución y abundancia de Yentil sibthorpi durante el crucero PROIBE V.

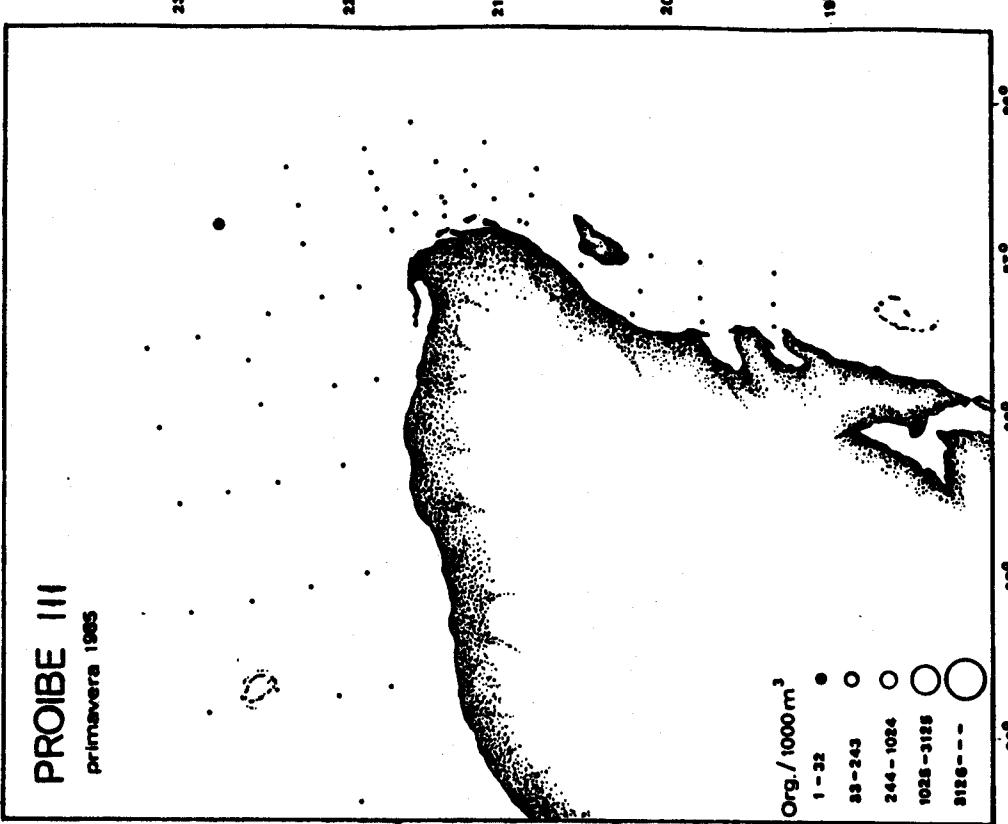


Fig. 22. Distribución y abundancia de Subula concolor quadrivalvis durante el crucero PROIBE III.

Sulculeolaria quadrivalvis Blainville, 1834

Lámina I. Fig. 9

Sulculeolaria quadridentata Quoy y Gaimard, (1833) 1834

Epibulia aurantiaca Vogt, 1851

Diphyes quadrivalvis Gegenbaur, 1853

Galeolaria aurantiaca Vogt, 1854

Galeolaria quadrivalvis Lens & van Riemsdijk, 1908;
Bigelow, 1911; Moser, 1925

Fue recolectada en la estación 46 del crucero de primavera ubicada hacia el borde nororiental del Banco de Campeche con la mínima abundancia (Fig. 22). No se registró en los otros dos cruceros.

Esta especie se encuentra en regiones cálidas del Atlántico, Pacífico e Índico (Daniel, 1974). Se ha observado en aguas del Golfo de México (Alvariño, 1972), en la zona del Misisipi (Burke, 1975a) y desde el Estrecho de Florida hasta las Bahamas (Bigelow, 1918).

Sulculeolaria turgida (Gegenbaur, 1853)

Lámina I. Fig. 10

Diphyes turgida Gegenbaur, 1853

D. turgida Gegenbaur, 1854

Galletta australis Bigelow & Sears, 1937

Sulculeolaria turgida Totton, 1954

Los ejemplares de esta especie observados en el área estudiada se recolectaron únicamente durante el crucero de invierno en las localidades 143 y 144 ubicadas frente a la Bahía del Espíritu Santo con abundancia mínima (Fig. 23).

Es una especie común en la región tropical del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974) y según Alvariño (1981), probablemente es la especie de *Sulculeolaria* más abundante en el Atlántico Sudoccidental desde la Isla Ascensión hasta los

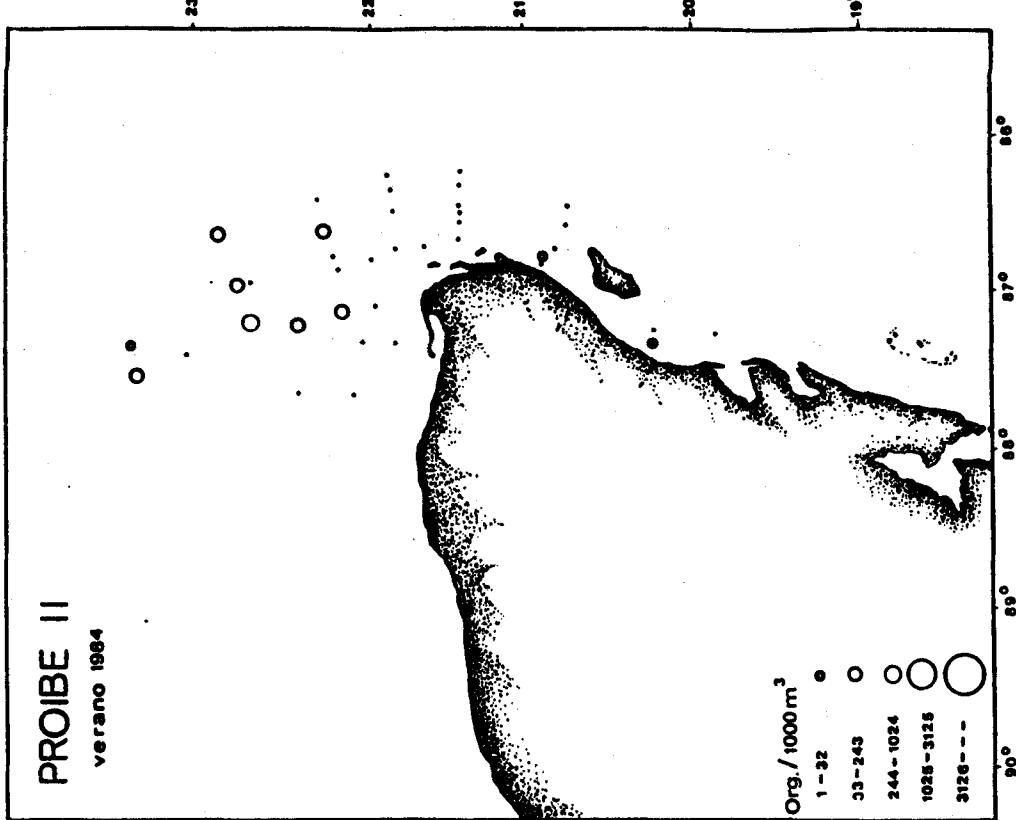


Fig. 24. Distribución y abundancia de *Sintetobacterium* sitiuni durante el crucero PROIBE II.

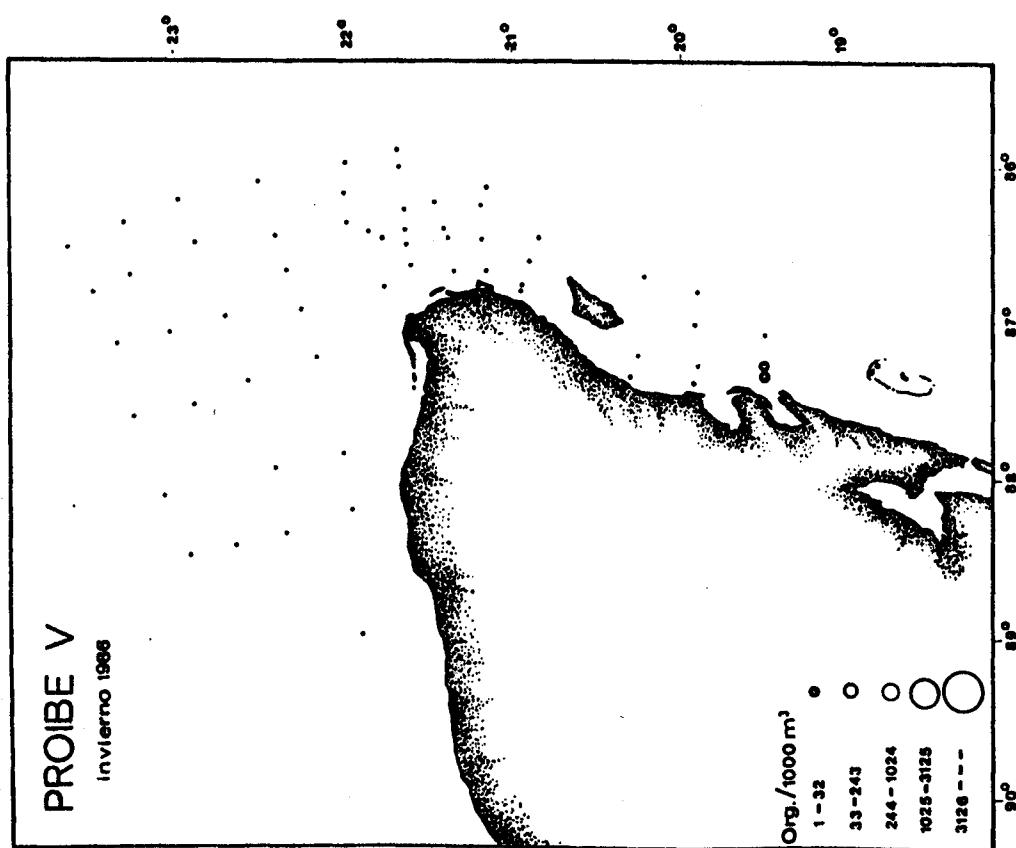


Fig. 23. Distribución y abundancia de *Sintetobacterium* turrida durante el crucero PROIBE V.

38° S. Leloup (1934) la recolectó en la costa americana al norte y al sur del ecuador; en la Corriente de Florida, Moore (1953) recolectó algunos ejemplares de esta especie en el invierno y la primavera.

***Sulculeolaria chuni* (Lens & van Riemsdijk, 1908)**

Lámina I. Fig. 11

***Galeolaria chuni* Lens & van Riemsdijk, 1908**

***Galetta chuni* Totton, 1932**

Durante el crucero realizado en el verano fué poco frecuente; en las costas de Quintana Roo se presentó en dos localidades, una ubicada al sur (estación 3) y otra al norte (estación 9) de la Isla Cozumel con abundancias mínimas; también se observó en un grupo de estaciones situadas en la zona oriental del Banco de Campeche (27, 24, 43, 35, 34, 30, 37 y 38) con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 24). En la primavera se presentó sólo en tres estaciones (71, 75 y 76) ubicadas en la zona más alejada de la costa entre Puerto Morelos y Bahía de la Ascensión (Fig. 25). En el invierno se presentó distribuida de manera irregular en 10 estaciones del área de muestreo y con abundancias mínimas y escasas (Fig. 26).

Se presenta en aguas tropicales del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Ha sido registrada en el Golfo de México por Vasiliev (1974), en aguas de Misisipi (Burke, 1975a), en el Mar Caribe entre Cabo Gracias a Dios y Panamá por Alvariño (1974) y también frente a la vertiente del Amazonas (Alvariño, 1968).

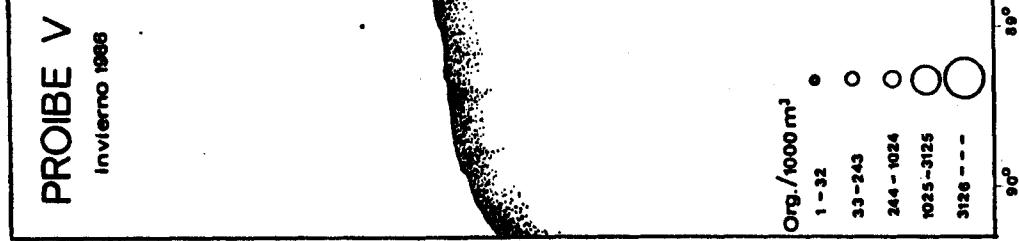
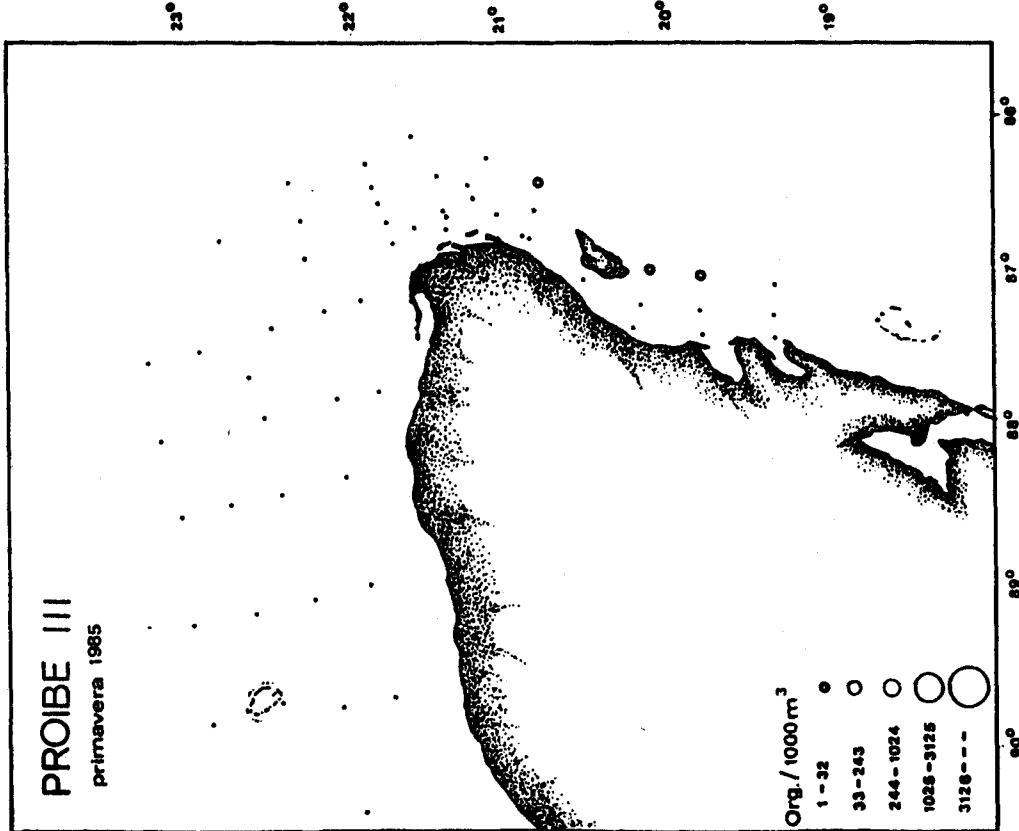


Fig. 26. Distribución y abundancia de *Subtilicinaria stundi* durante el crucero PROIBE III.

Fig. 26. Distribución y abundancia de *Subtilicinaria stundi* durante el crucero PROIBE V.

Sulculeolaria monoica (Chun, 1888)

Lámina I. Fig. 12

Epibulia monoica Chun, 1888

Galeolaria monoica Bigelow, 1911

Esta especie se presentó solo en dos estaciones del crucero realizado en la primavera de 1985, una de ellas ubicada frente a Puerto Morelos (estación 70), Quintana Roo y la otra frente a la Bahía del Espíritu Santo (estación 81) con abundancias mínimas (Fig. 27).

Es una especie común en la región tropical de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico (Daniel, 1974). Fue encontrada en el Golfo de México por Vasiliev (1974) y por Moore (1953), quien recolectó algunos ejemplares aislados en la Corriente de Florida a lo largo del año. También ha sido observada por Bigelow (1918) en el Estrecho de Florida y en la zona entre las Bahamas y las Bermudas.

Sulculeolaria sp

No se logró saber a qué especies pertenecían estos ejemplares debido a su mal estado. Se recolectaron en el crucero del invierno en las estaciones 62 y 137 con abundancia mínima (Fig. 28).

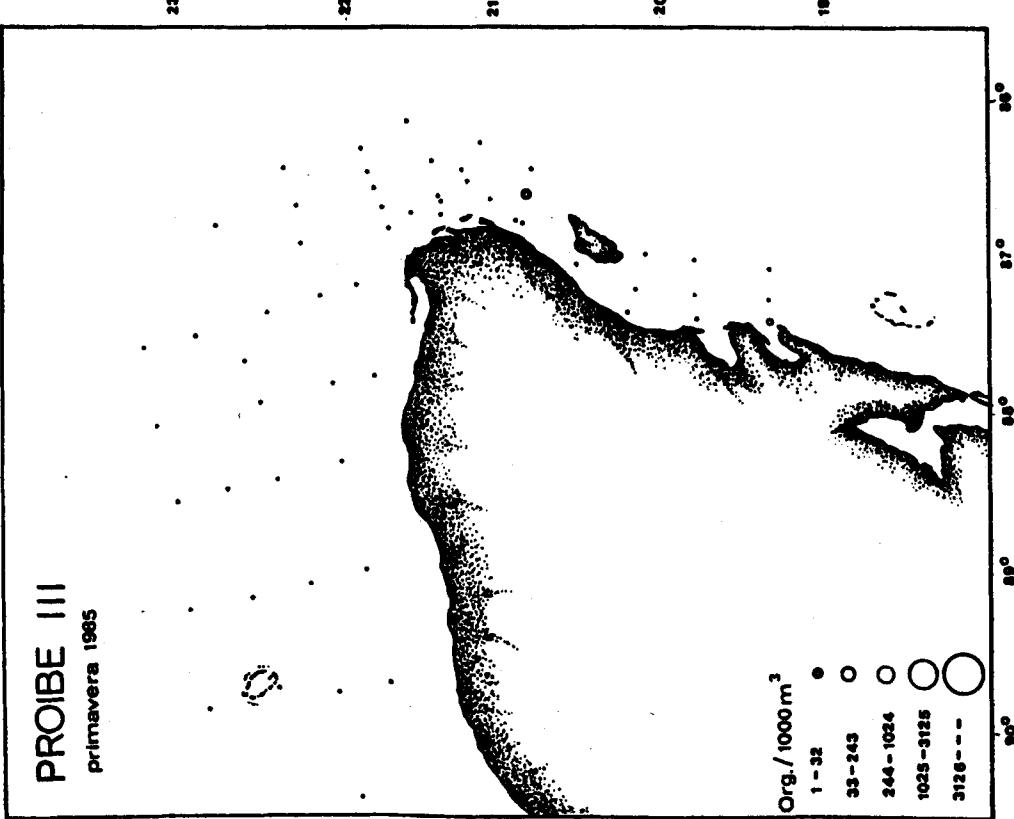


Fig. 27. Distribución y abundancia de *Subtilicardia* sp. durante el crucero PROIBE III.

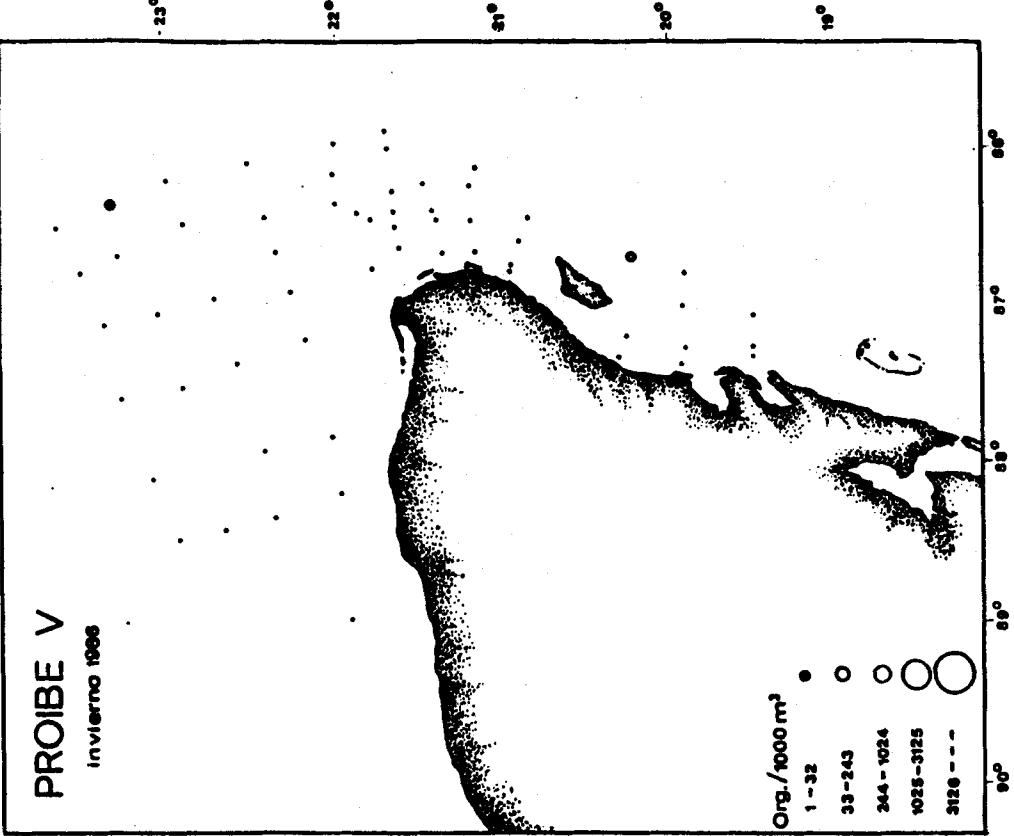


Fig. 28. Distribución y abundancia de *Subtilicardia* sp. durante el crucero PROIBE V.

Diphyes dispar Chamisso & Eysenhardt, 1821

Lámina II. Figs. 13a y 13b

Diphyopsis compressa Haeckel, 1888

Doramasia picta Chun, 1892

Eudoxia lessonii Eschscholtz, 1829

Cucullus doreyanus Blainville, 1834

Ersaea lessoni Mayer, 1900

Esta fué la especie más abundante en el presente trabajo. Durante el verano las colonias poligástricas se presentaron en algunas estaciones distribuidas hacia el borde oriental del Banco de Campeche (estaciones 25, 26, 27, 29, 33, 34, 35, 36, 37 y 38) la zona norte de Quintana Roo (estaciones 13 y 14) y al norte y sur de Cozumel (estaciones 3 y 8), con abundancias que variaron de mínimas a escasas (Fig. 29). En la primavera las colonias poligástricas estuvieron distribuidas azarosamente en la zona de muestreo; sus abundancias variaron de mínimas a elevadas, y las mayores se observaron en la zona occidental del Banco de Campeche (Fig. 30). En el crucero del invierno fueron muy frecuentes, presentándose en la mayor parte de las estaciones de muestreo; sus abundancias variaron de mínimas a máximas, presentándose las más elevadas en la parte central del Banco en Campeche frente a Progreso, Yucatán (Fig. 31). Las eudoxias de esta especie estuvieron distribuidas, en el crucero del verano, a lo largo del borde oriental del Banco de Campeche (estaciones 12, 24, 36, 37, 38 y 49) con abundancias mínimas y escasas (Fig. 32). Durante el crucero realizado en la primavera, las eudoxias se presentaron en dos grupos, el primero ubicado frente a las costas del norte de Quintana Roo (estaciones 65, 68 y 70), y el segundo en toda la región de muestreo correspondiente al Banco de Campeche, con abundancias que variaron de escasas a máximas (Fig. 33). En el invierno las eudoxias estuvieron ampliamente distribuidas en toda la zona de muestreo con abundancias que variaron de mínimas a máximas;

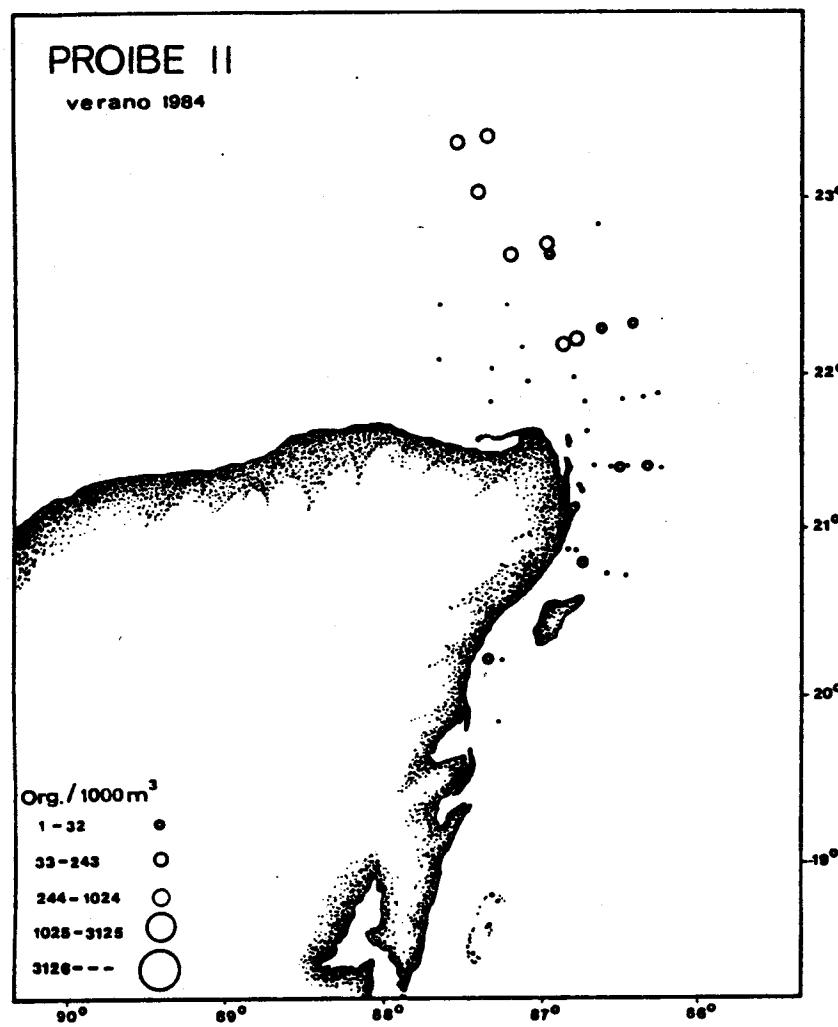


Fig. 29. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diphyes diasper* durante el crucero PROIBE II.

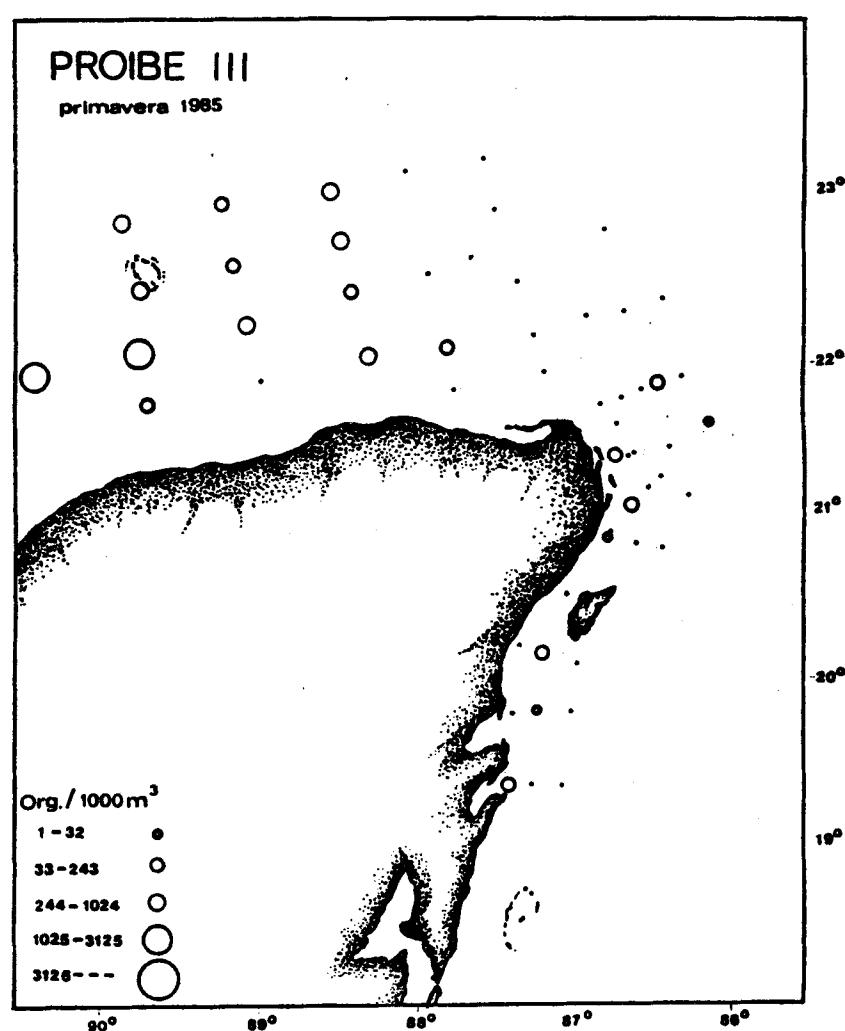


Fig. 30. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diphyes diasper* durante el crucero PROIBE III.

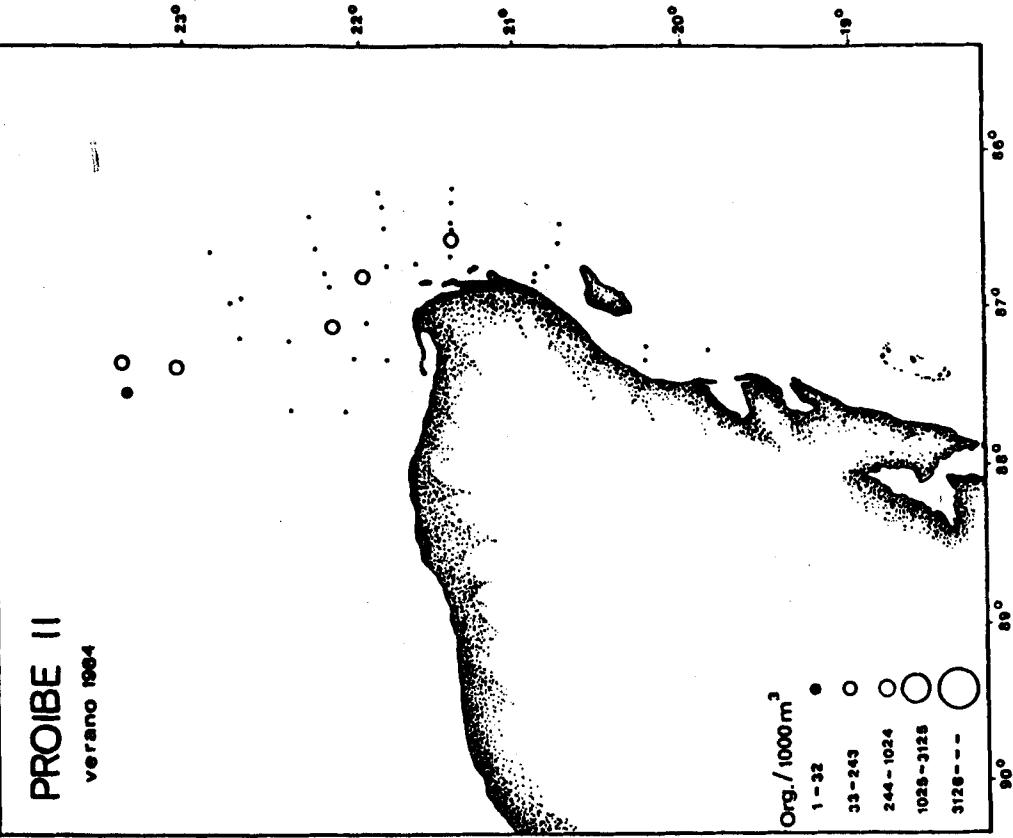


Fig. 32. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diaphanes dispar* durante el crucero PROIBE II.

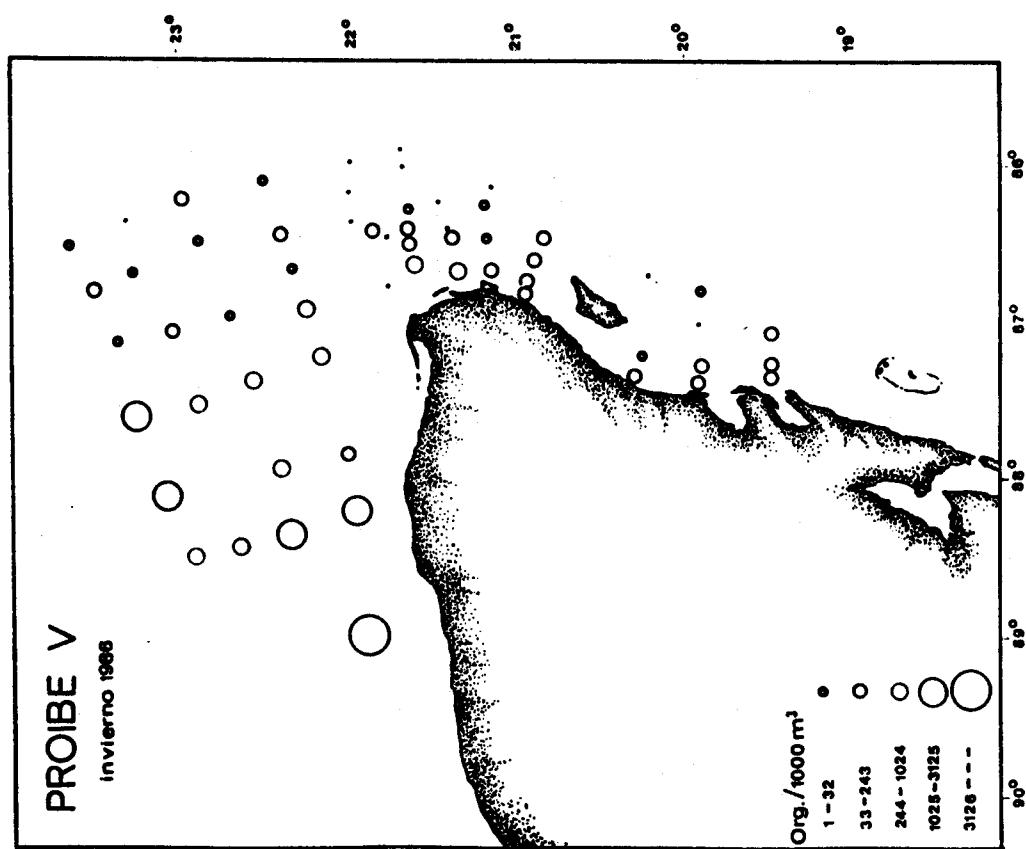


Fig. 31. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diaphanes dispar* durante el crucero PROIBE V.

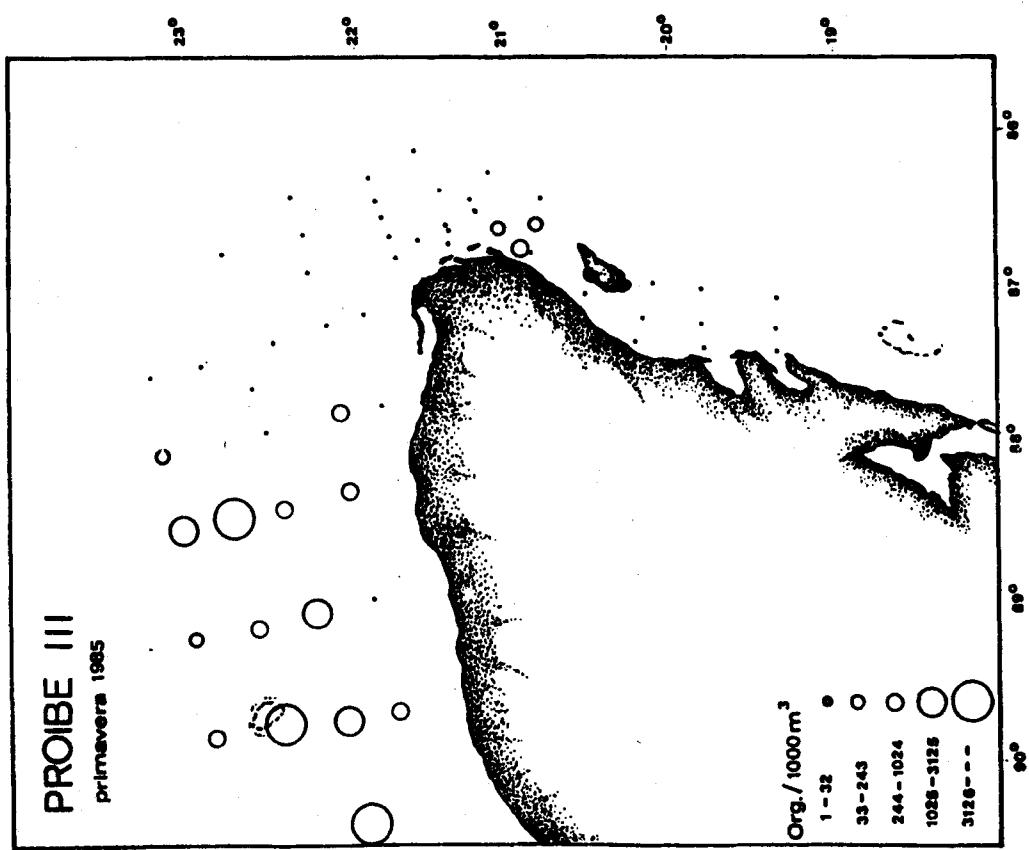


Fig. 33. Distribución y abundancia de los ejemplares de *Dipturus discolor* durante el crucero PROIBE III.

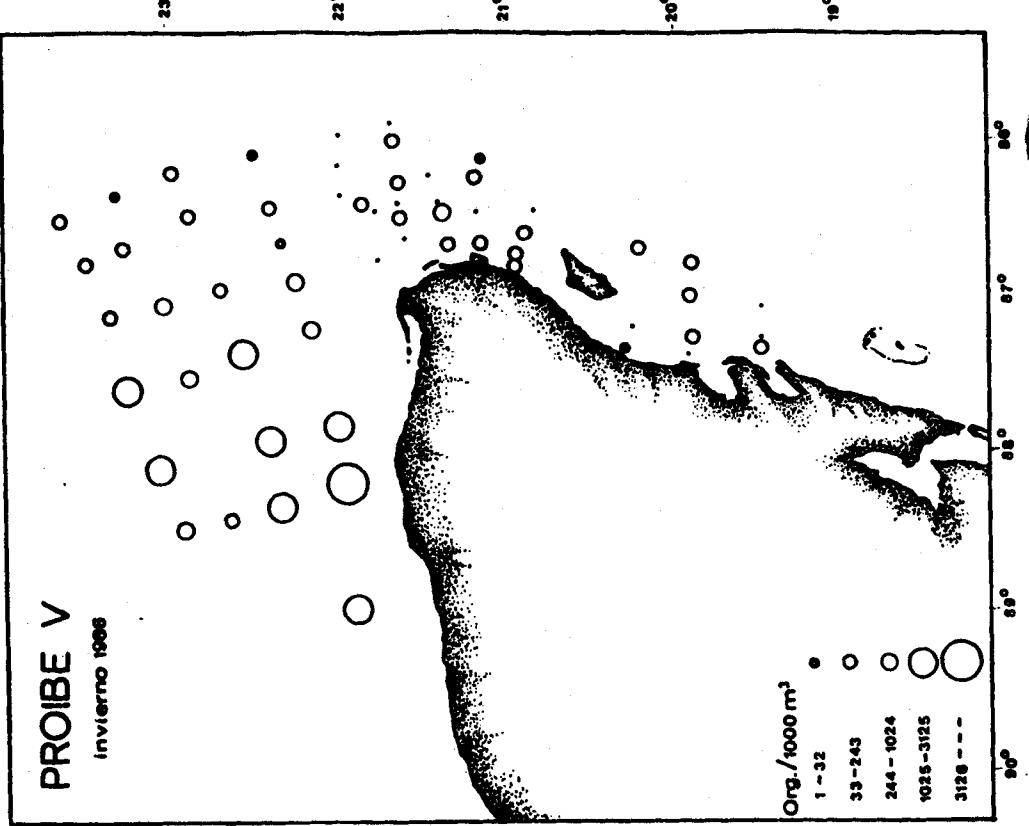


Fig. 34. Distribución y abundancia de los ejemplares de *Dipturus discolor* durante el crucero PROIBE V.

las mayores se presentaron en la zona central costera del Banco de Campeche (Fig. 34).

D. dispar es una especie común que aparece con abundancia en las regiones tropicales del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974; Alvariño, 1981). Está ampliamente distribuida en el Mar Caribe y el Golfo de México, siendo más abundante en ésta última zona y es siempre menos abundante que *Diphyes bojani* (Alvariño, 1974). Ha sido encontrada en el Golfo de México (Vasiliev, 1974), en la Corriente de Florida (Moore, 1953; Moore et al 1953; Bigelow, 1918) y en aguas de Misisipi (Burke, 1975a). En el Canal de Yucatán fué registrada por Gasca y Suárez (1989), en aguas cubanas por Juárez (1965) y Campos (1981), en el Mar Caribe por Michel y Foyo (1976) y Alvariño (1974), en aguas venezolanas por Björnberg (1971), y frente a la desembocadura del Amazonas por Alvariño (1968).

Diphyes bojani (Eschscholtz, 1829)

Lámina II. Figs. 14a y 14b

?*Diphyes serrata* Chun, 1888, 1897

Se presentó como la segunda especie más abundante, fué también muy frecuente en el área de muestreo y se encontraron tanto colonias poligástricas como eudoxias. Durante el verano, las colonias poligástricas estuvieron ampliamente distribuidas en el área muestreada, se registraron en casi todas las estaciones excepto en algunas ubicadas en los alrededores de Cabo Catoche (estaciones 11, 16, 17, 20, 21, 23, 44, 45 y 47); sus abundancias variaron de mínimas a regulares (Fig. 35). En la primavera tuvieron una amplia distribución tanto en la franja central del Banco de Campeche como a lo largo de las costas de Quintana Roo, desde Cabo Catoche hasta Bahía del Espíritu Santo, y sus densidades variaron de mínimas a elevadas. No se observó en las estaciones del Banco de Campeche ubicadas cerca de las costas de Yucatán (Fig. 36).

Durante el invierno se presentó en casi todas las estaciones, ausentándose solo en cuatro estaciones del Banco de Campeche (16, 43, 52 y 98); sus abundancias variaron de mínimas a regulares (Fig. 37).

Para esta especie las eudoxias fueron menos frecuentes y abundantes que las colonias poligástricas; sus distribuciones y su abundancia coinciden de manera general con las observadas para las colonias poligástricas, salvo que durante el periodo de invierno sus densidades variaron de mínimas a elevadas (Figs. 38, 39 y 40).

Esta especie aparece con gran abundancia en las regiones tropical y subtropical del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Alvariño (1972) la refiere como una especie ampliamente distribuida en el Golfo de México y el Mar Caribe.

Ha sido encontrada en el Golfo de México (Vasiliev, 1974), en aguas de Misisipi (Burke, 1975a), en la Corriente de Florida (Bigelow, 1918; Moore, 1953; Moore et al 1953) y desde las Bermudas hasta las Bahamas (Bigelow, 1918). En el Canal de Yucatán fue registrada por Gasca y Suárez (1989); en aguas cubanas la encuentran Juárez (1965) y Campos (1981), en el Mar Caribe la encuentran Michel y Foyo (1976). Alvariño (1974) la encuentra entre Cabo Gracias a Dios y Panamá y frente a la desembocadura del Amazonas (Alvariño, 1968); Björnberg (1971) la registra para aguas venezolanas y Leloup (1934) la encuentra en el Atlántico desde los 20° N hasta los 37° S.

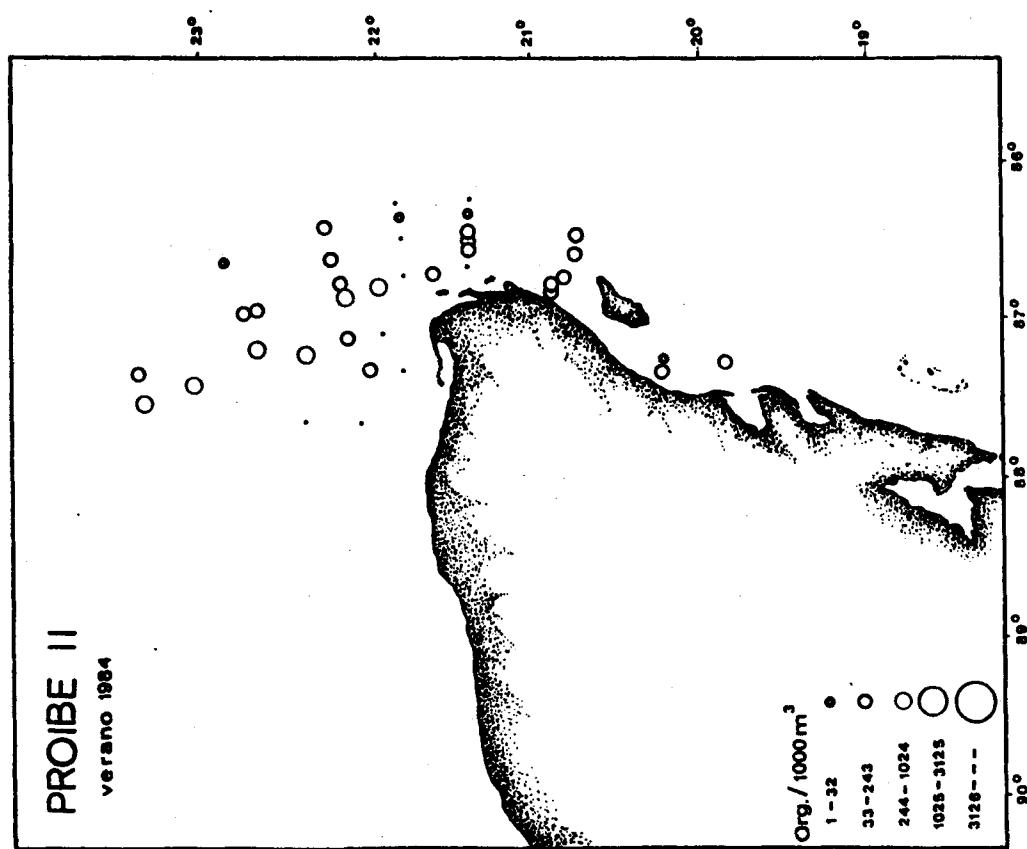
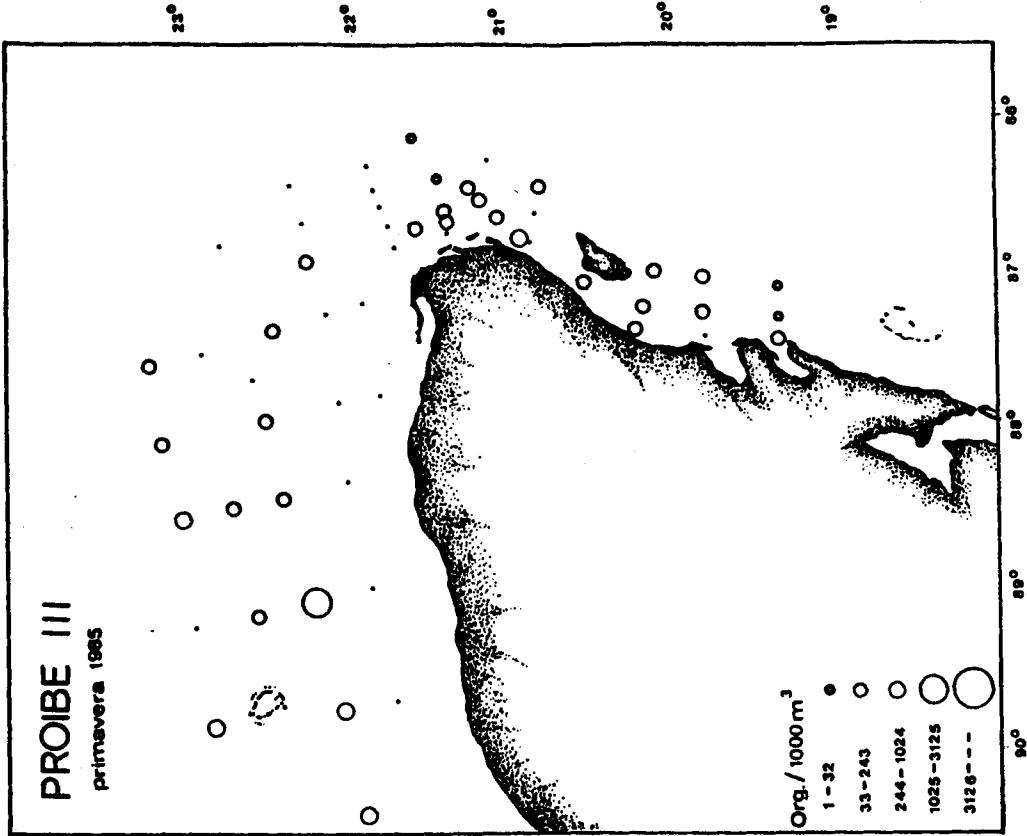


Fig. 35. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diphyes bolani* durante el crucero PROIBE II.

Fig. 36. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diphyes bolani* durante el crucero PROIBE III.

70

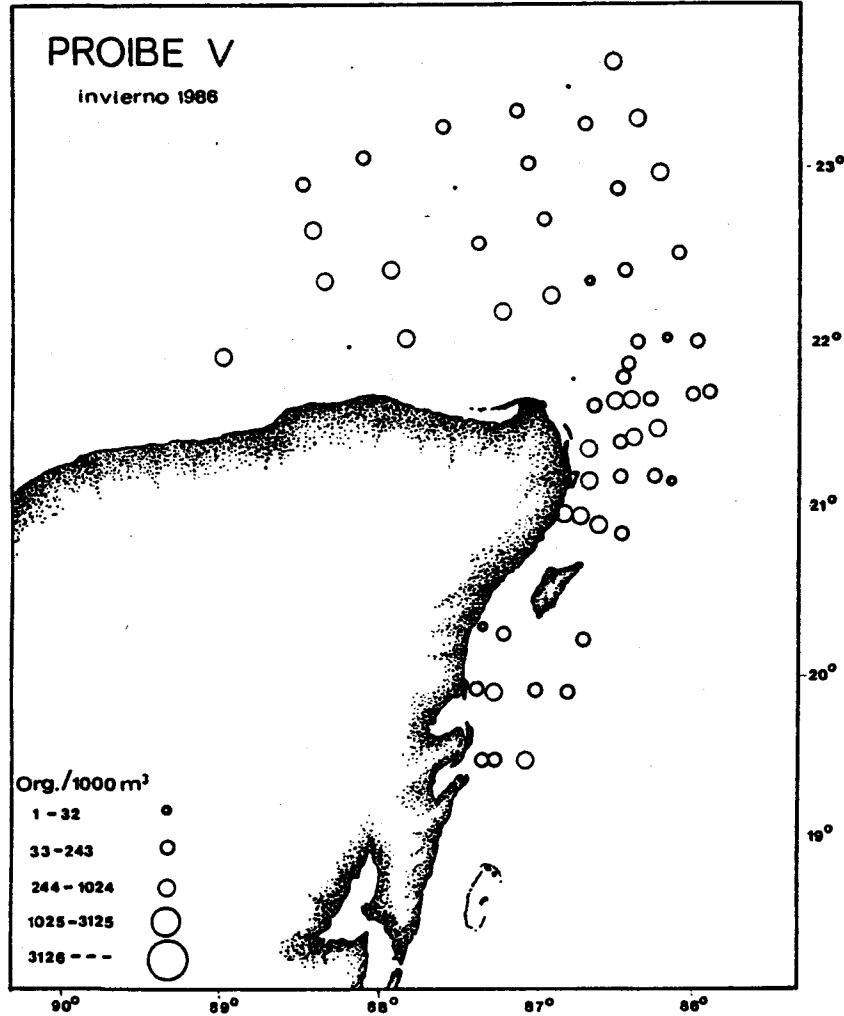


Fig. 37. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Diphyes bojani* durante el crucero PROIBE V.

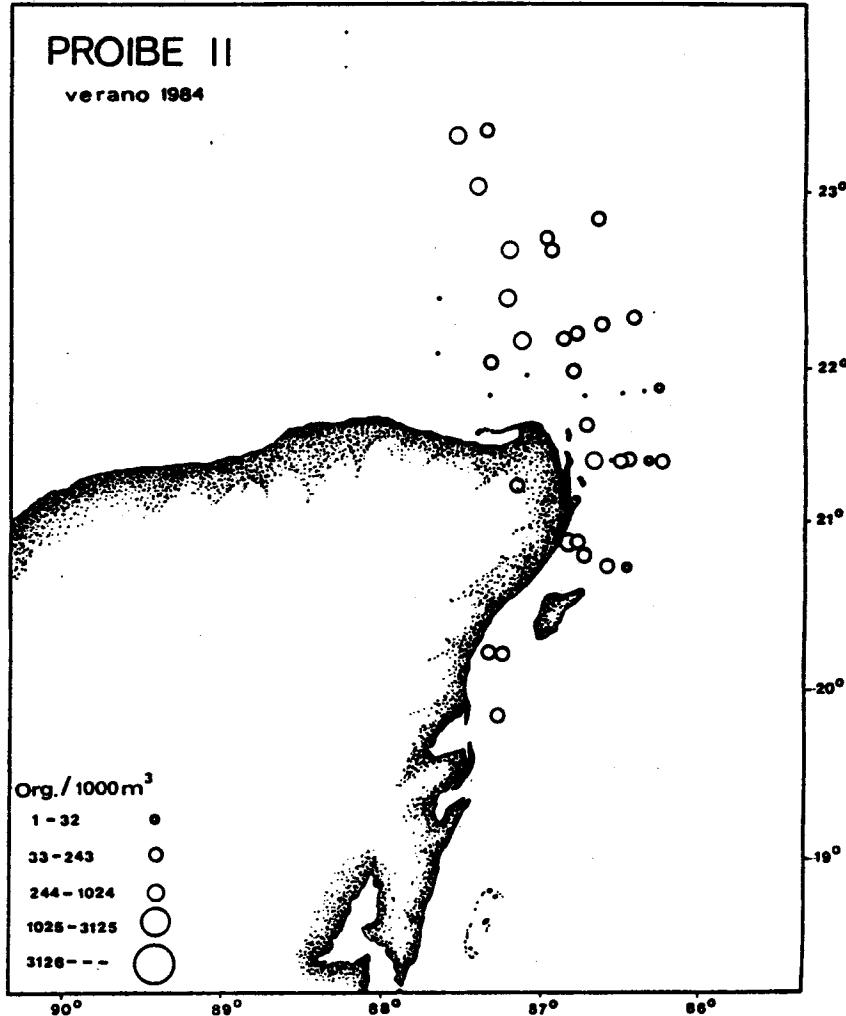


Fig. 38. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Diphyes bojani* durante el crucero PROIBE III.

TU

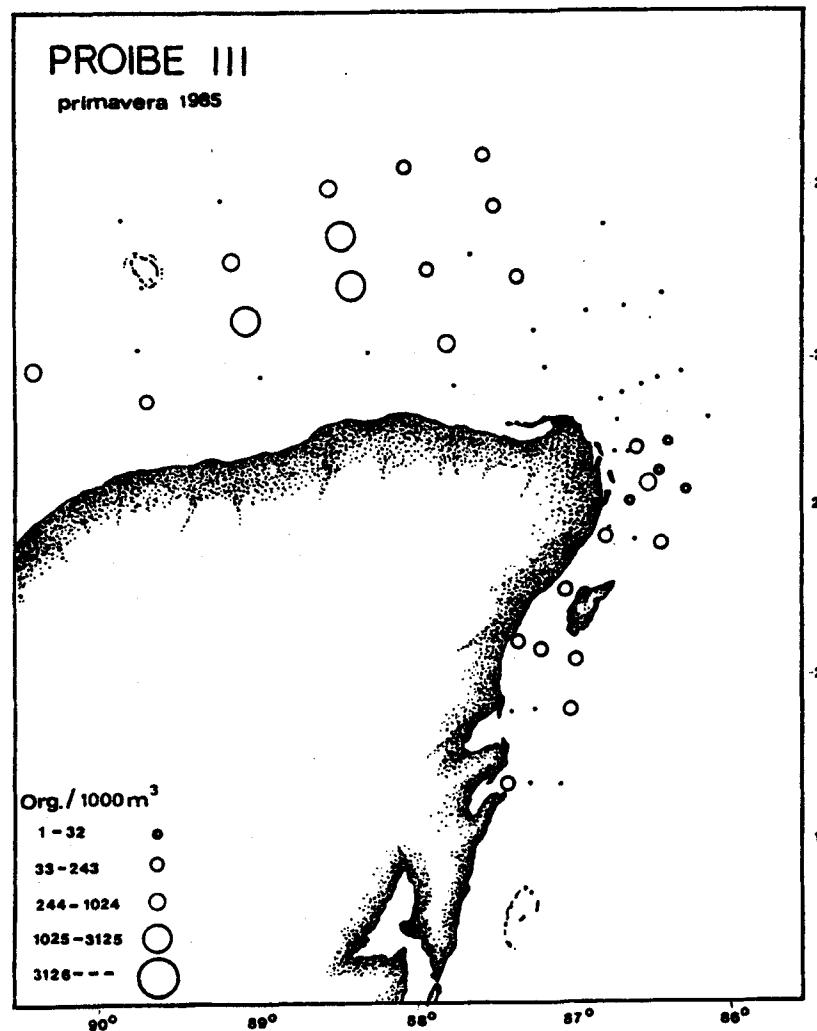


Fig. 39. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Diphyes bojanus* durante el crucero PROIBE III.

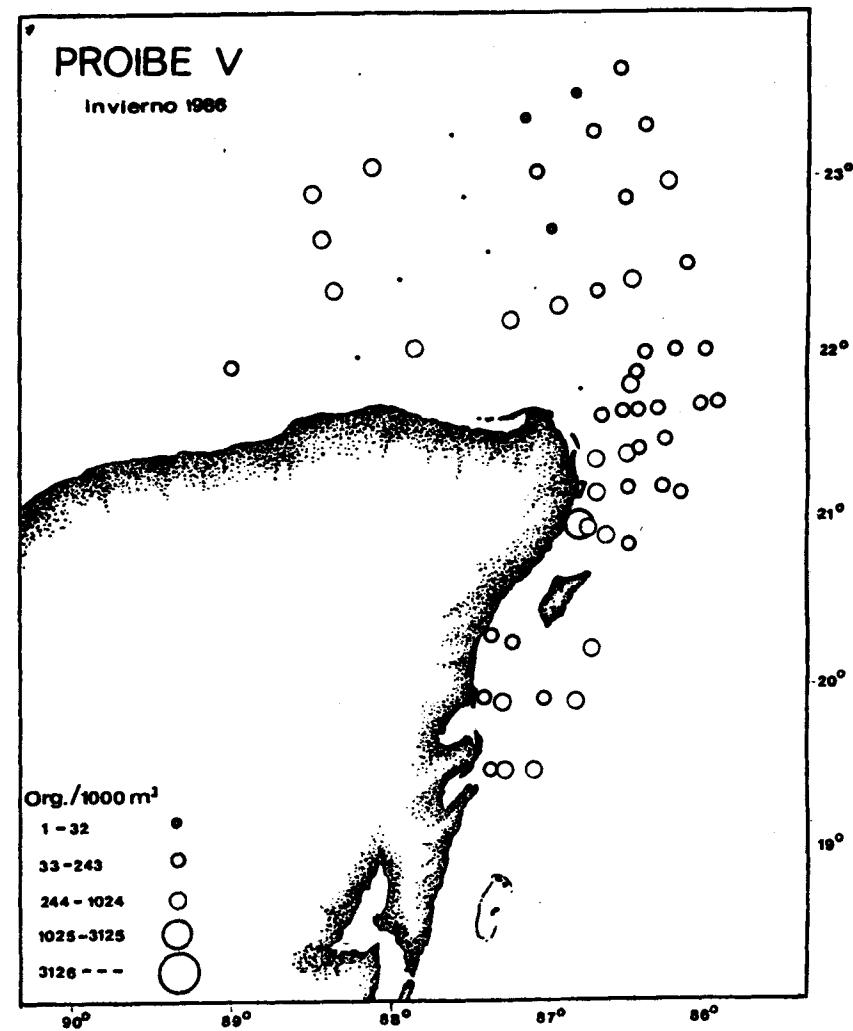


Fig. 40. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Diphyes bojanus* durante el crucero PROIBE V.

Lensia multicristata (Moser, 1925)

Lámina II. Fig. 15

Galeolaria multicristata Moser, 1925

Diphyes bigelowi Browne, 1926

Lensia profunda Totton, 1936

Fué una especie rara en el área de estudio, se recolectó únicamente durante el periodo de primavera en la estación 36, ubicada en la región del borde centro-oriental del Banco de Campeche con la mínima abundancia (Fig. 41).

Es una especie cosmopolita, abundante en regiones templadas y cálidas océánicas (Alvariño, 1981). Ha sido encontrada en el Golfo de México por Vasiliev (1974) y por Alvariño (1972); en el Canal de Yucatán fue observada por Gasca y Suárez (1989) y en la vertiente del Amazonas por Alvariño (1968).

Lensia campanella (Moser, 1925)

Lámina III. Fig. 16

Galeolaria campanella Moser, 1925

Esta especie se recolectó durante los tres cruceros analizados con una distribución dispersa en el área de estudio. En el verano se presentó en 10 estaciones con abundancias mínimas y escasas (Fig. 42). En la primavera se observó con las mismas abundancias en seis localidades (Fig. 43) y en el invierno ocurrió en sólo cinco estaciones con abundancias mínimas y escasas (Fig. 44).

Esta especie se distribuye en aguas tropicales de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Ha sido encontrada en el Golfo de México (Vasiliev, 1974), en la zona del Misisipi (Burke, 1975a), en aguas cubanas (Juárez, 1965 y Campos, 1981), en el Canal de Yucatán (Gasca y Suárez, 1989), en aguas Venezolanas (Björnberg, 1971) y en la vertiente del Amazonas (Alvariño, 1968).

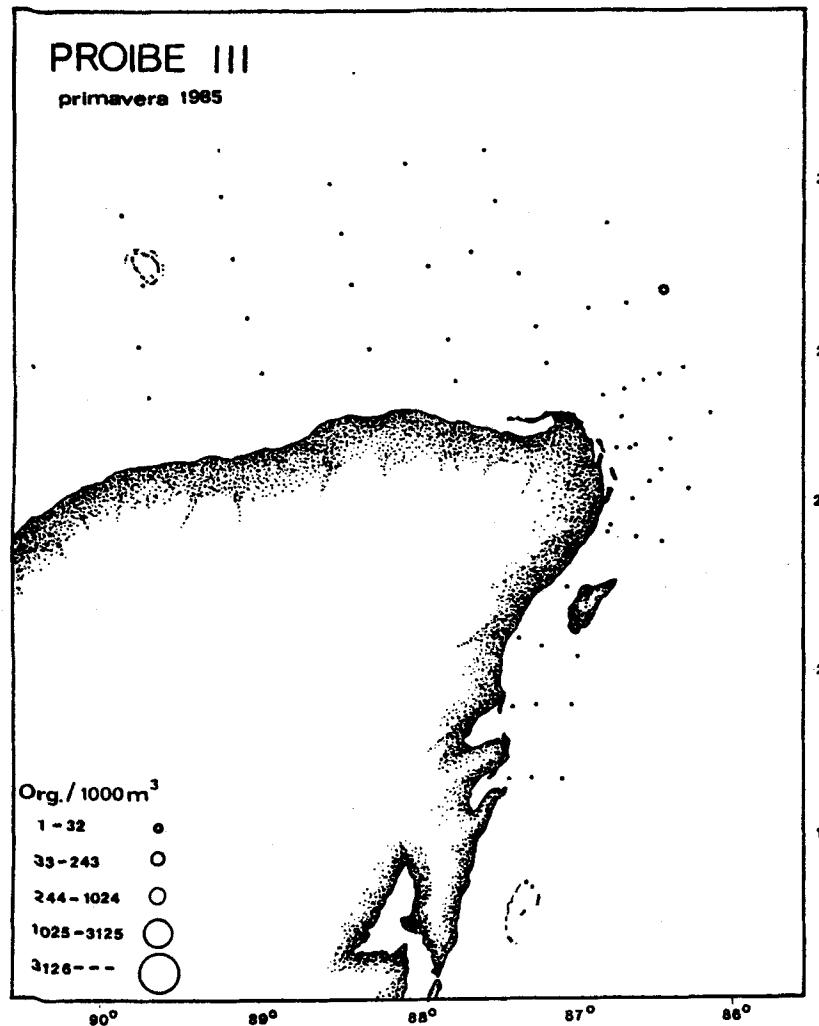


Fig. 41. Distribución y abundancia de *Lensia multicristata* durante el crucero PROIBE III.

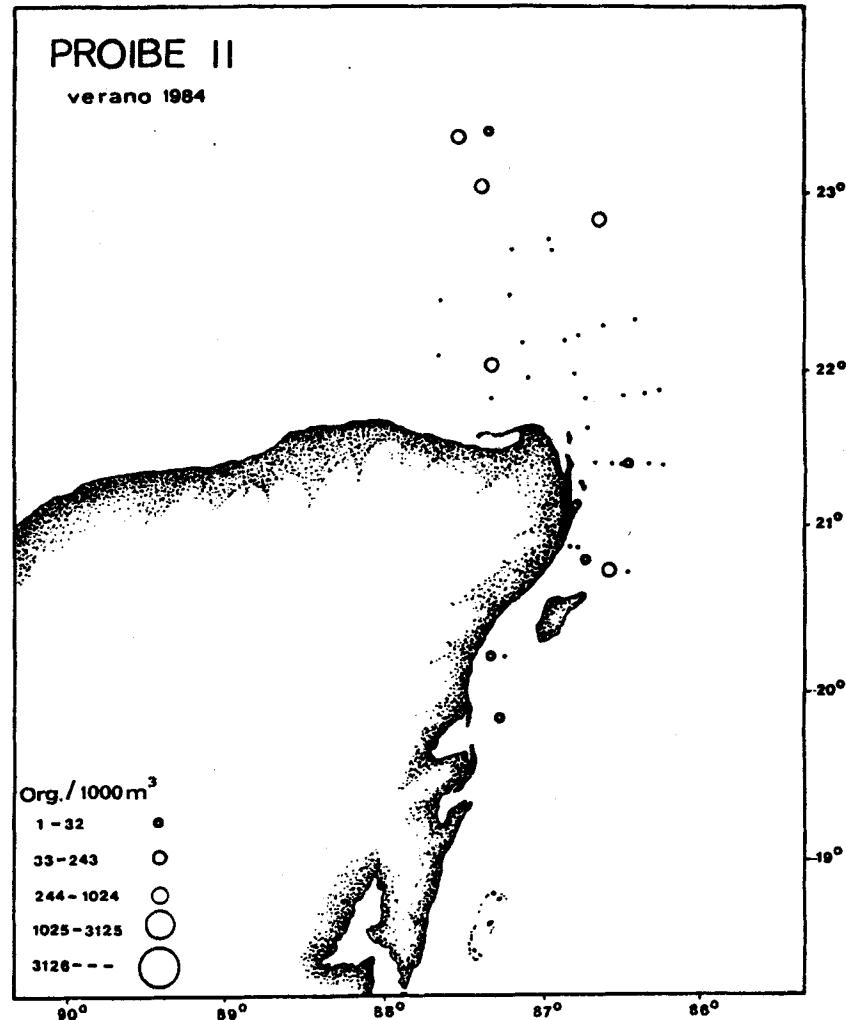


Fig. 42. Distribución y abundancia de *Lensia campanella* durante el crucero PROIBE II.

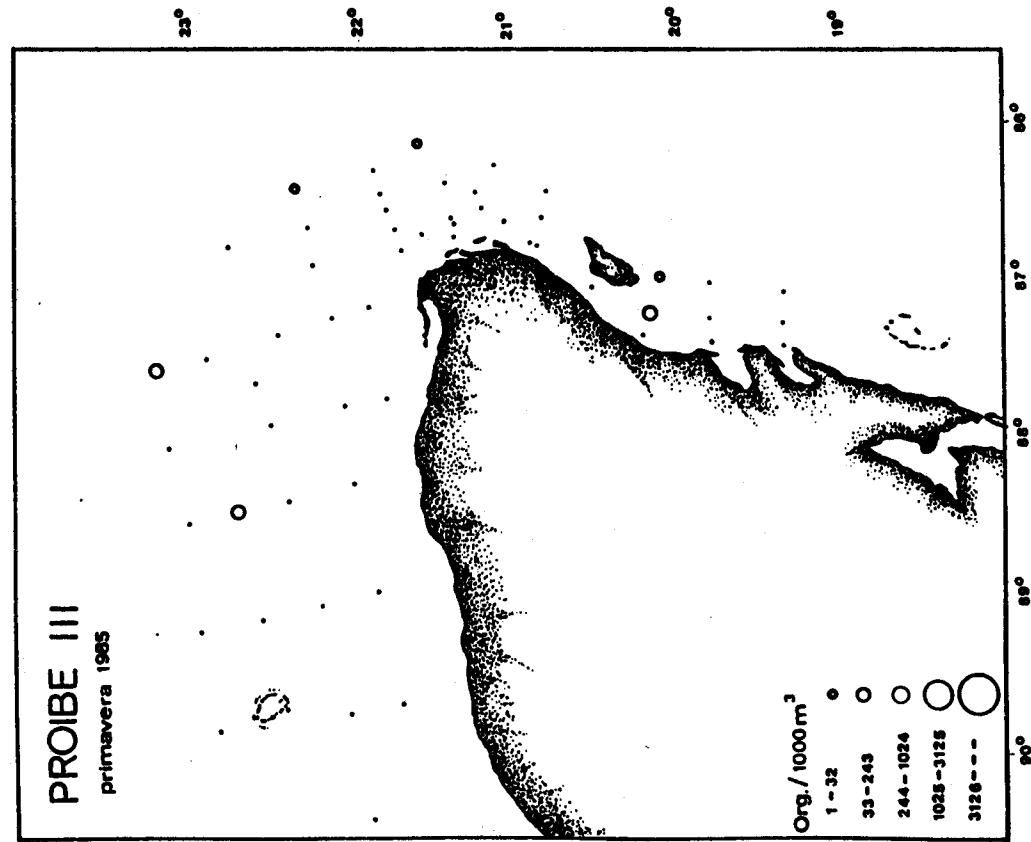


Fig. 43. Distribución y abundancia de *Lania sammenea* durante el crucero PROIBE III.

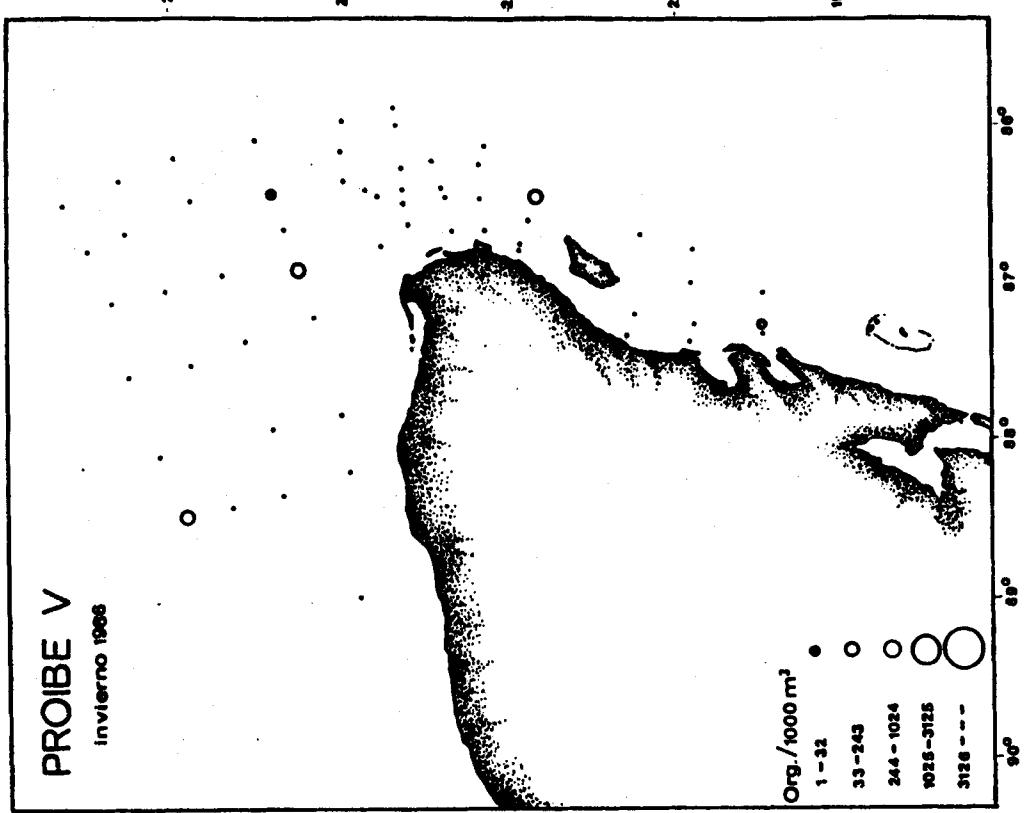


Fig. 44. Distribución y abundancia de *Lania sammenea* durante el crucero PROIBE V.

Lensia cossack Totton, 1941

Lámina II. Fig. 17

Diphyes subtiloides Browne, 1926

Esta especie se presentó escasamente distribuida en el área estudiada durante los tres cruceros. En el verano se recolectó en las estaciones 6, 9, 14 y 16, agrupadas en la zona frente a Cancún y Puerto Morelos y en la estación 37 ubicada al norte del Banco de Campeche con abundancias mínimas y escasas (Fig. 45). En el muestreo realizado en la primavera se capturó en las estaciones 35, 37 y 64 situadas en la parte oriental del Banco de Campeche, y en la estación 72 ubicada entre la Isla Cozumel y la costa de Quintana Roo con abundancias mínimas (Fig. 46). Durante el invierno la distribución general de esta especie fué más amplia que en los otros dos periodos; fué observada a lo largo de la zona oceánica del área de estudio en 13 estaciones, presentando abundancias que variaron de mínimas a escasas (Fig. 47).

Esta especie aparece en las regiones tropicales y subtropicales del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Vasiliev (1974) la encuentra en el Golfo de México y Moore (1953) en la Corriente de Florida. En el Canal de Yucatán fué encontrada por Gasca y Suárez (1989) y en aguas cubanas fué encontrada por Juárez (1965) y por Campos (1981); Alvariño (1972) la encuentra frente a Haití.

Lensia hotspur Totton, 1941

Lámina II. Fig. 18

L. hotspur Totton, 1954

En el crucero de verano, esta especie se presentó a lo largo de la zona oceánica y cerca del borde nororiental del Banco de Campeche con abundancias mínimas al sur de los 22°N

y escasas al norte de dicha latitud (Fig. 48). No se observó durante el crucero de primavera y durante el de invierno se presentó en solo dos estaciones, una al sur de Cozumel (estación 147) y la otra en el margen nororiental del Banco de Campeche con abundancias mínimas (Fig. 49).

Según lo encontrado por Alvariño (1981), esta especie parece tener una tendencia tropical en el Atlántico, mientras que en el Pacífico tiene una distribución más amplia. En el Golfo de México fué encontrada por Vasiliev (1974) y Alvariño (1972; 1974) la observa ampliamente distribuida en el Caribe y Golfo de México. En el Canal de Yucatán fué registrada por Gasca y Suárez (1989).

Lensia subtilis (Chun, 1886)

Lámina II. Fig. 19

Monophyes irregularis Chun, 1885

Monophyes gracilis Chun, 1885

Diphyes subtilis Chun, 1886

Esta especie se recolectó en los tres cruceros; en el de verano se presentó en las estaciones 6 y 7 ubicadas al noreste de Cozumel, en la 13, localizada frente a Cancún y en las estaciones 26, 34, 37 y 43 que se encuentran en la región oriental del Banco de Campeche con densidades mínimas y escasas (Fig. 50). En el crucero de la primavera se presentó sólo en dos estaciones ubicadas una al oeste de Cozumel y otra al noreste de Cabo Catoche, Quintana Roo con abundancia mínima (Fig. 51). En el crucero llevado a cabo durante el invierno se capturó sólo en una estación ubicada en la zona del borde nororiental del Banco de Campeche con la mínima abundancia (Fig. 52).

Se encuentra en regiones tropicales y templadas del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Fué encontrada ampliamente distribuida en el Atlántico por la expedición

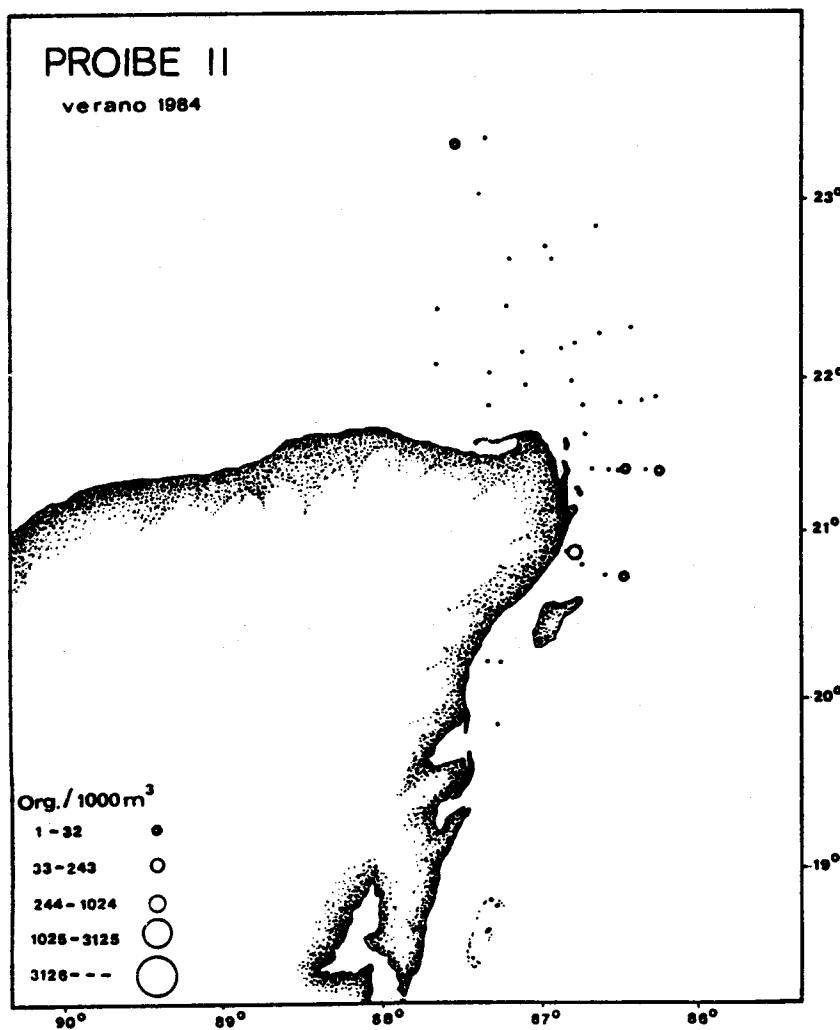


Fig. 45. Distribución y abundancia de *Lensia cossack* durante el crucero PROIBE II.

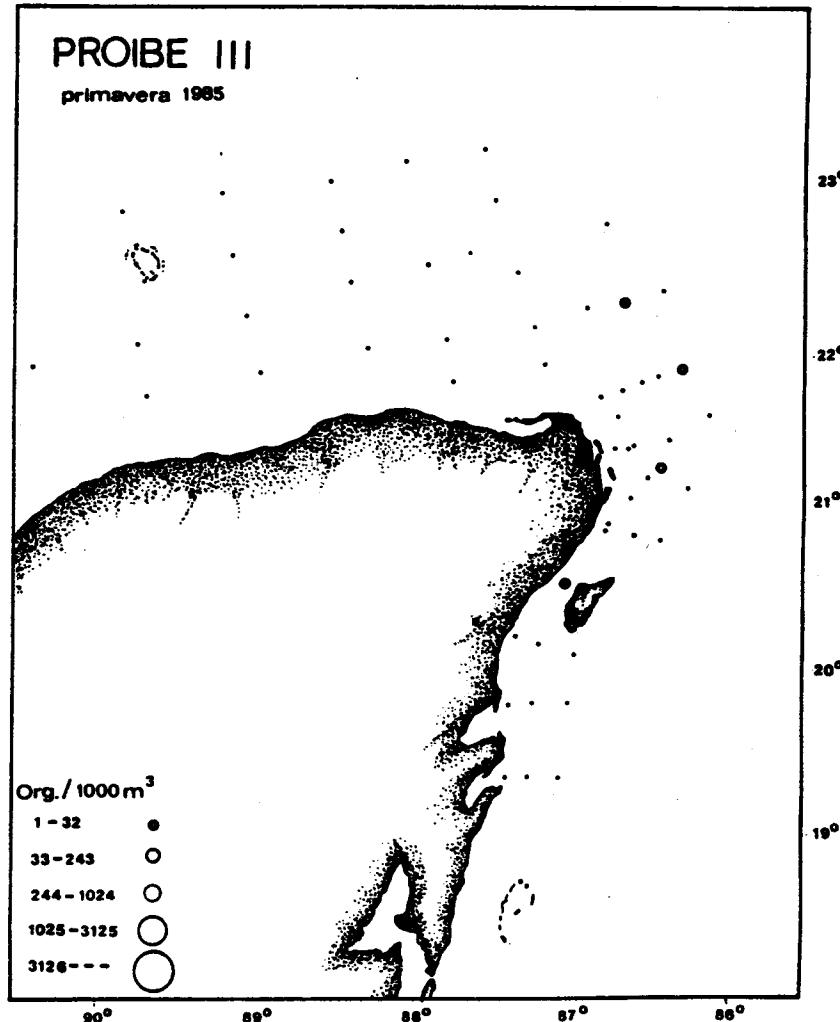


Fig. 46. Distribución y abundancia de *Lensia cossack* durante el crucero PROIBE III.

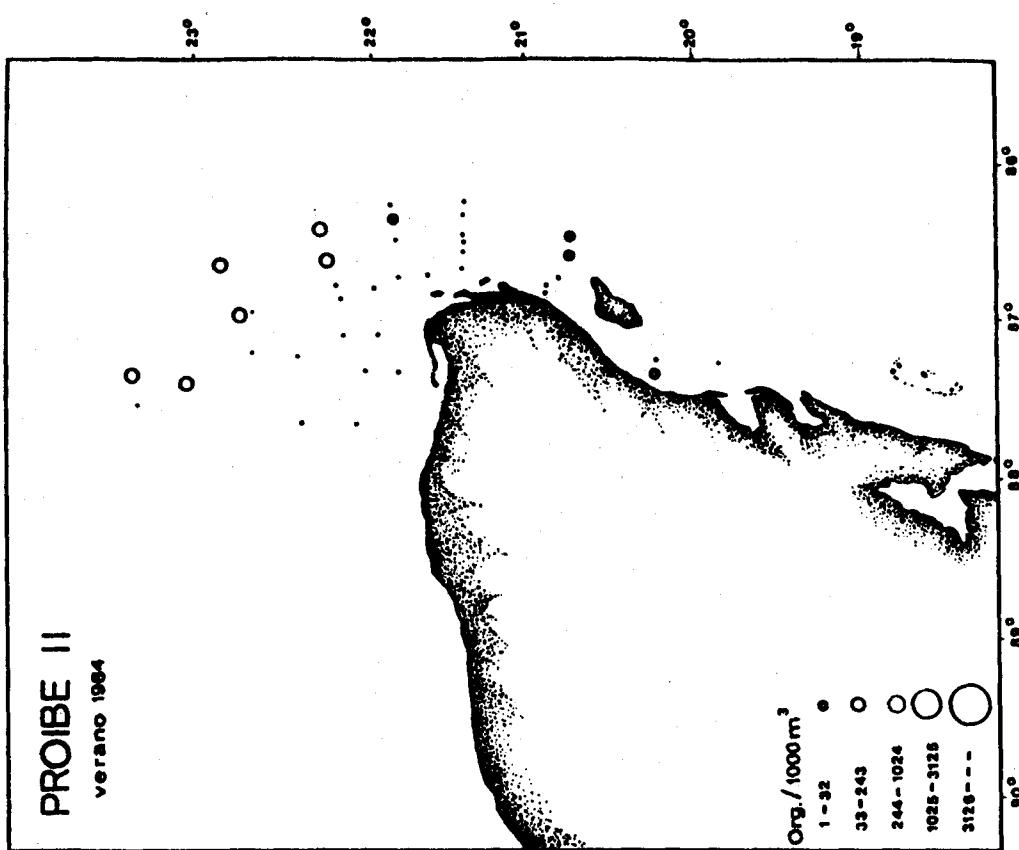


Fig. 46. Distribución y abundancia de *Lamia nocturna* durante el crucero PROIBE II.

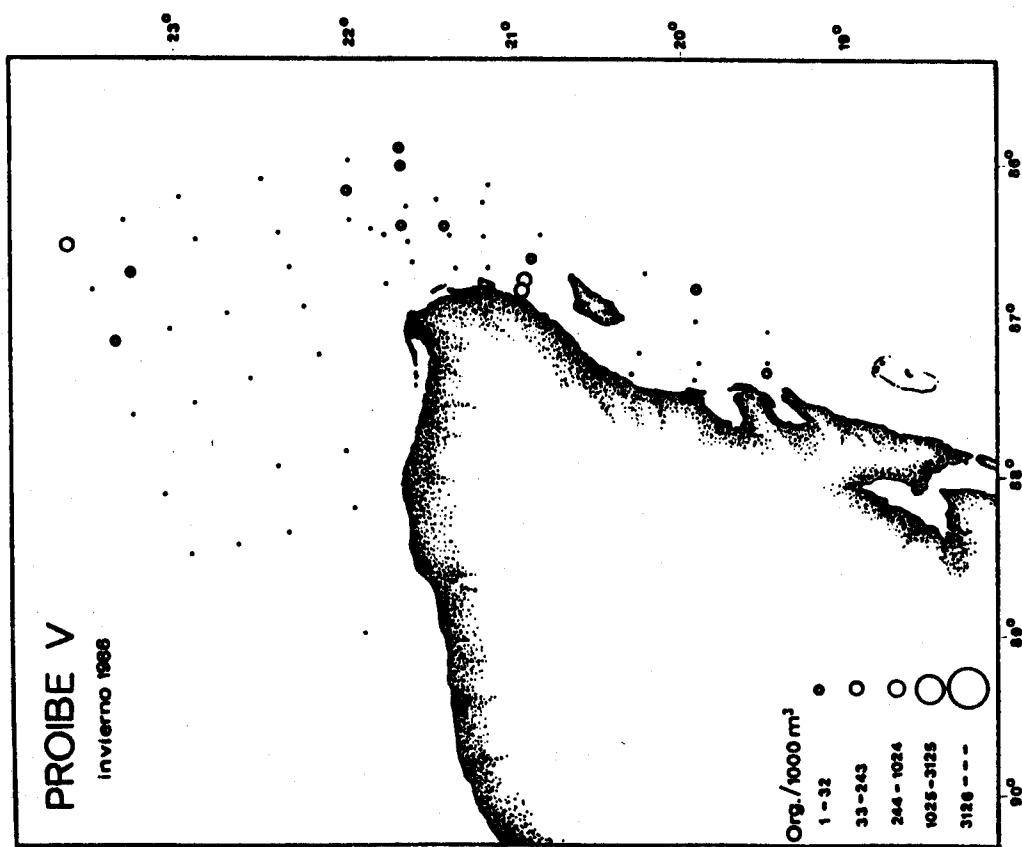


Fig. 47. Distribución y abundancia de *Lamia nocturna* durante el crucero PROIBE V.

29

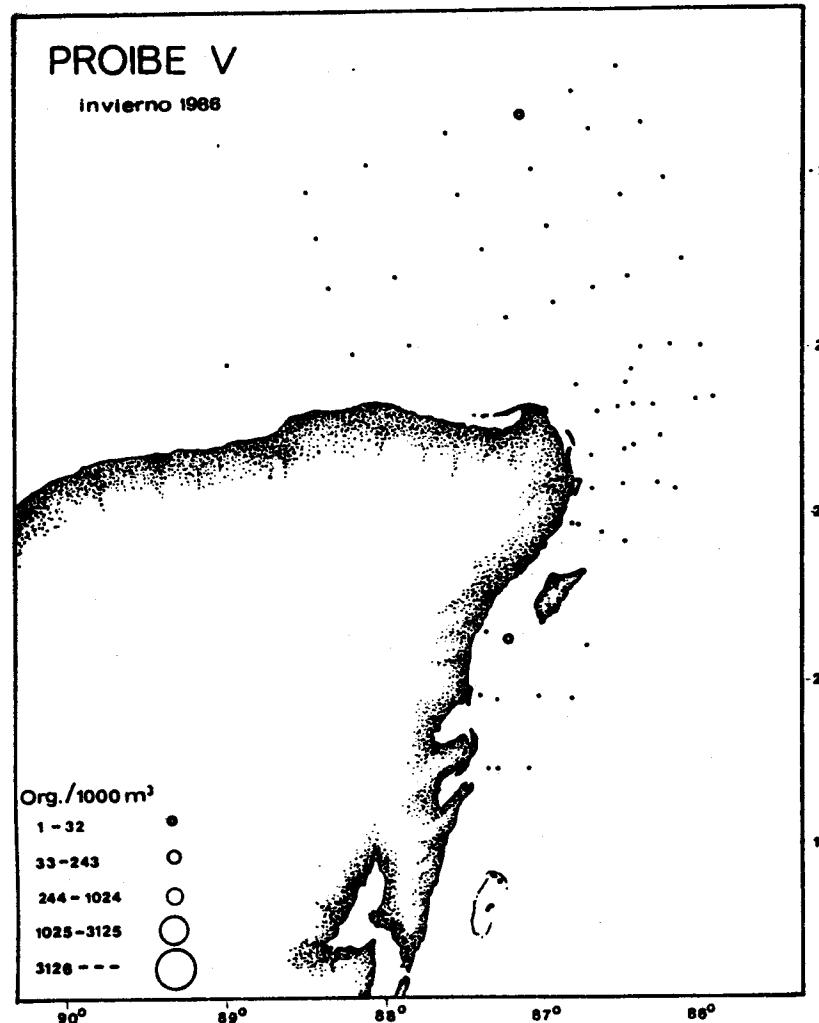


Fig. 49. Distribución y abundancia de *Lensia hotspur* durante el crucero PROIBE V.

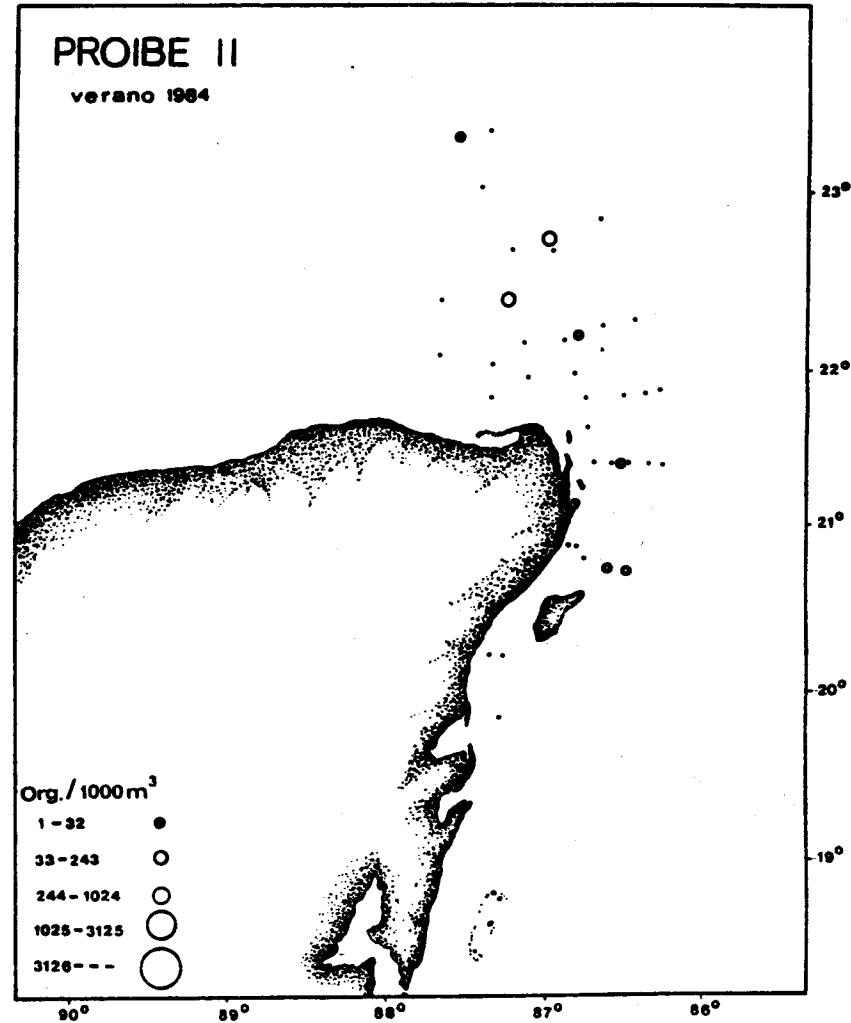


Fig. 50. Distribución y abundancia de *Lensia subtilis* durante el crucero PROIBE II.

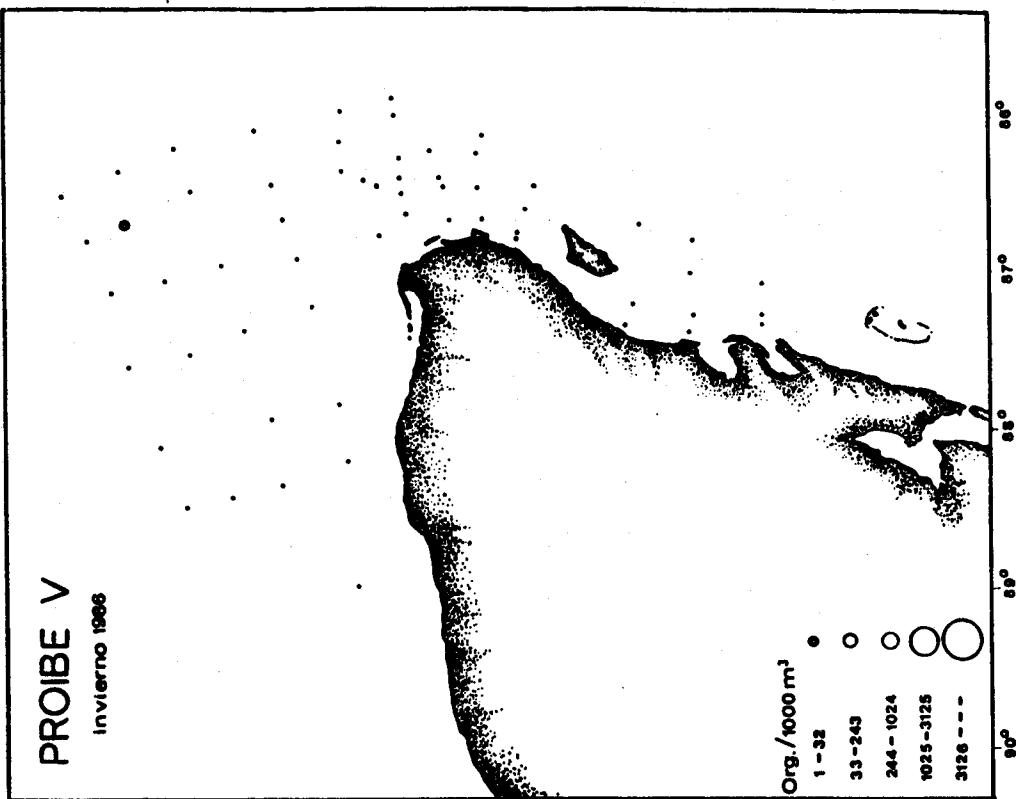
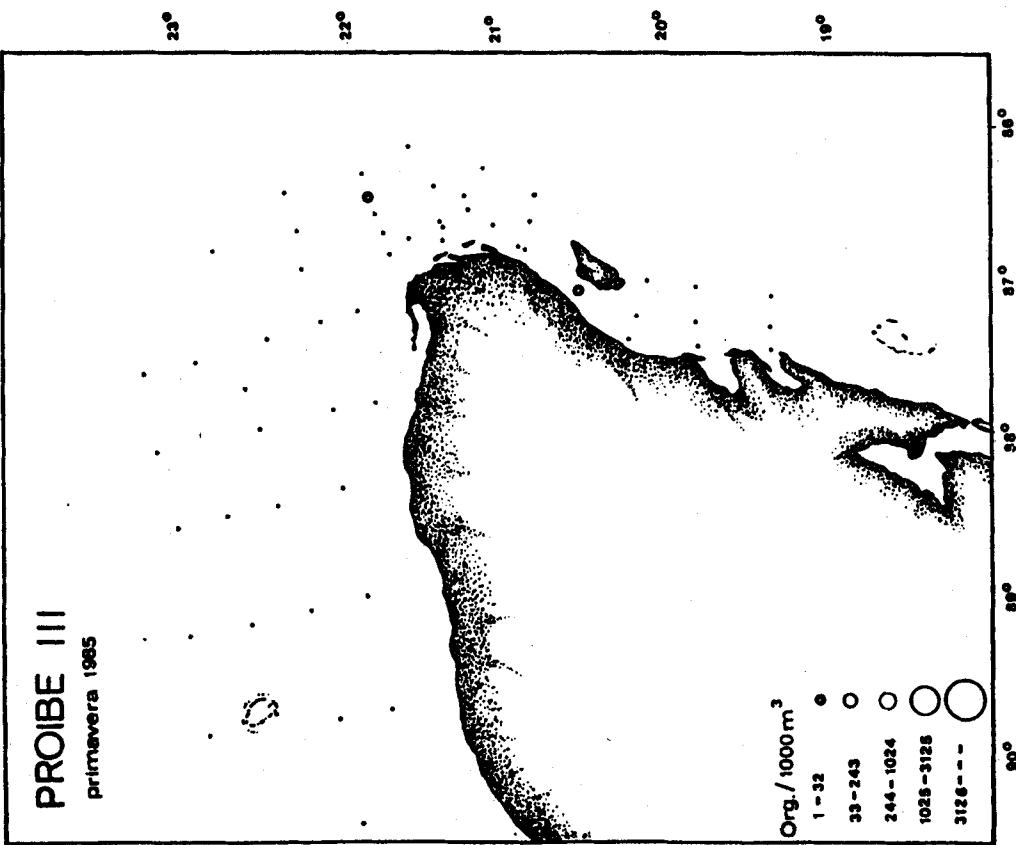


Fig. 51. Distribución y abundancia de *Lenticula subtilis* durante el crucero PROIBE III.

Fig. 52. Distribución y abundancia de *Lenticula subtilis* durante el crucero PROIBE V.

"Meteor" (Leloup, 1934). En el Golfo de México fue encontrada por Vasiliev (1974), en la zona de Misisipi por Burke (1975a) y en la Corriente de Florida por Moore (1953). En el Canal de Yucatán fué registrada por Gasca y Suárez (1989), en aguas cubanas fue encontrada por Juárez (1965) y Campos (1981); frente al Canal de Panamá la registra Alvariño (1972) y la misma autora (1972) la observa en el Mar Caribe y (1968) en aguas de la vertiente del Amazonas.

Lensia meteori (Leloup, 1934)

Lámina II. Fig. 20

Galetta meteori Leloup, 1934

Lensia meteori Totton, 1954

Se recolectó con una distribución semejante en los cruceros realizados durante el verano y el invierno, presentándose en varias estaciones localizadas en la parte oriental de la Península y del Banco de Campeche con abundancias mínimas y escasas y siendo un poco más abundante durante el verano (Figs. 53 y 54).

Se distribuye en la región tropical del Atlántico e Índico (Daniel, 1974); Vasiliev (1974) la encuentra en el Golfo de México.

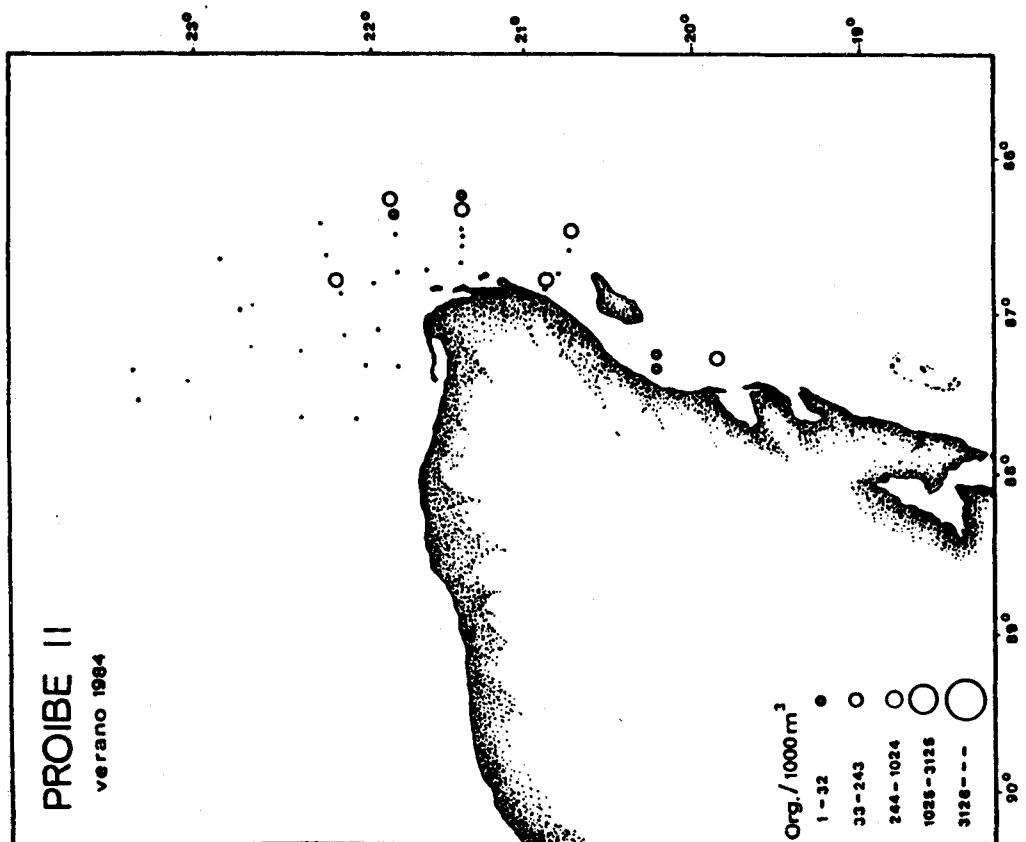
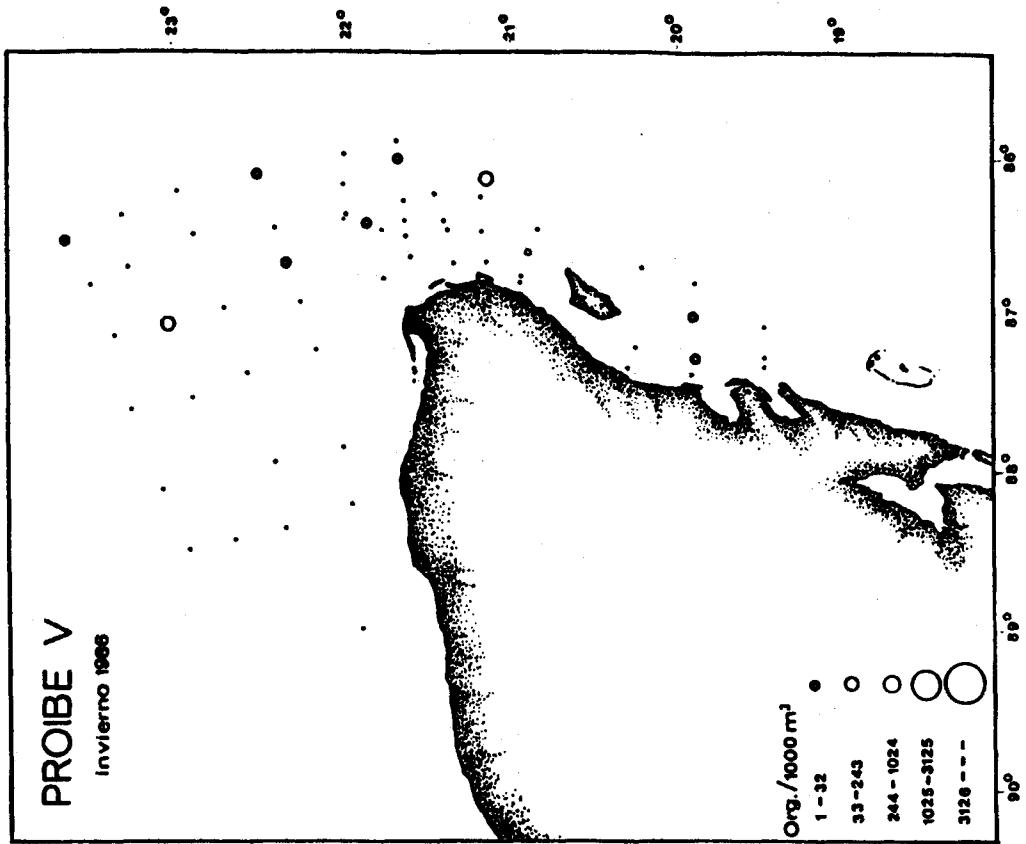


Fig. 54. Distribución y abundancia de *Lemania meteori* durante el crucero PROIBE V.

Fig. 53. Distribución y abundancia de *Lemania meteori* durante el crucero PROIBE II.

Lensia fowleri (Bigelow, 1911)

Lámina II. Fig. 21

Diphyes fowleri Bigelow, 1911

Esta especie se presentó en los tres cruceros con una distribución escasa. Durante el crucero de verano se recolectó frente a la Bahía de la Ascensión (estación 2), al norte de Cozumel (estación 8) y al este y noreste de Cabo Catoche (estaciones 15, 16 y 29) con abundancias mínimas y escasas (Fig. 55). Durante la primavera se presentó con una distribución semejante a la del crucero anterior, pero sus abundancias fueron mínimas en todas las localidades (Fig. 56). En el invierno se distribuyó a lo largo del borde oriental y nororiental del Banco de Campeche en las estaciones 52, 63, 80, 106, 125 y 127, con abundancias mínimas y escasas (Fig. 57).

Se encuentra distribuida en regiones tropicales y subtropicales del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Ha sido encontrada en la Corriente de Florida por Moore (1953), en el Golfo de México por Alvariño (1972), desde el estrecho de Florida hasta las Bahamas por Bigelow (1918), en el Canal de Yucatán por Gasca y Suárez (1989) y en la zona entre Cabo Gracias a Dios y Panamá por Alvariño (1974).

Lensia spp

Las malas condiciones de estos ejemplares no permitieron identificar las especies. Se recolectaron en el crucero realizado en el invierno en las estaciones 137, localizada al sureste de la Isla Cozumel y 82, ubicada en el borde nororiental del Banco de Campeche (Fig. 58).

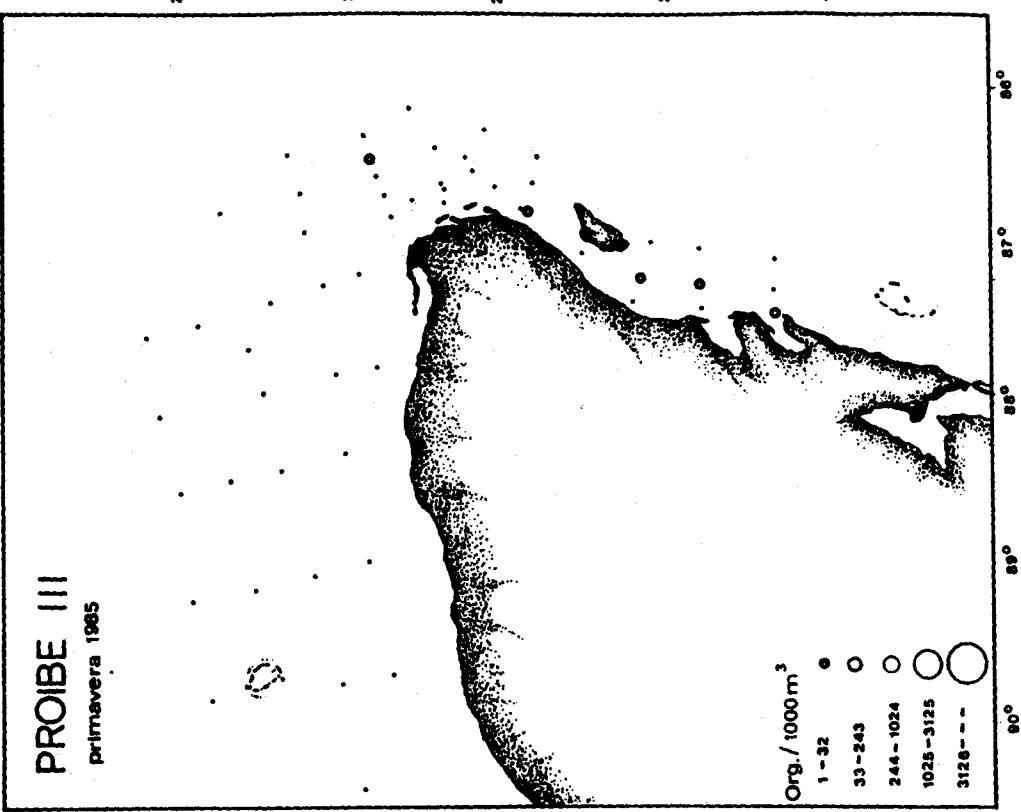
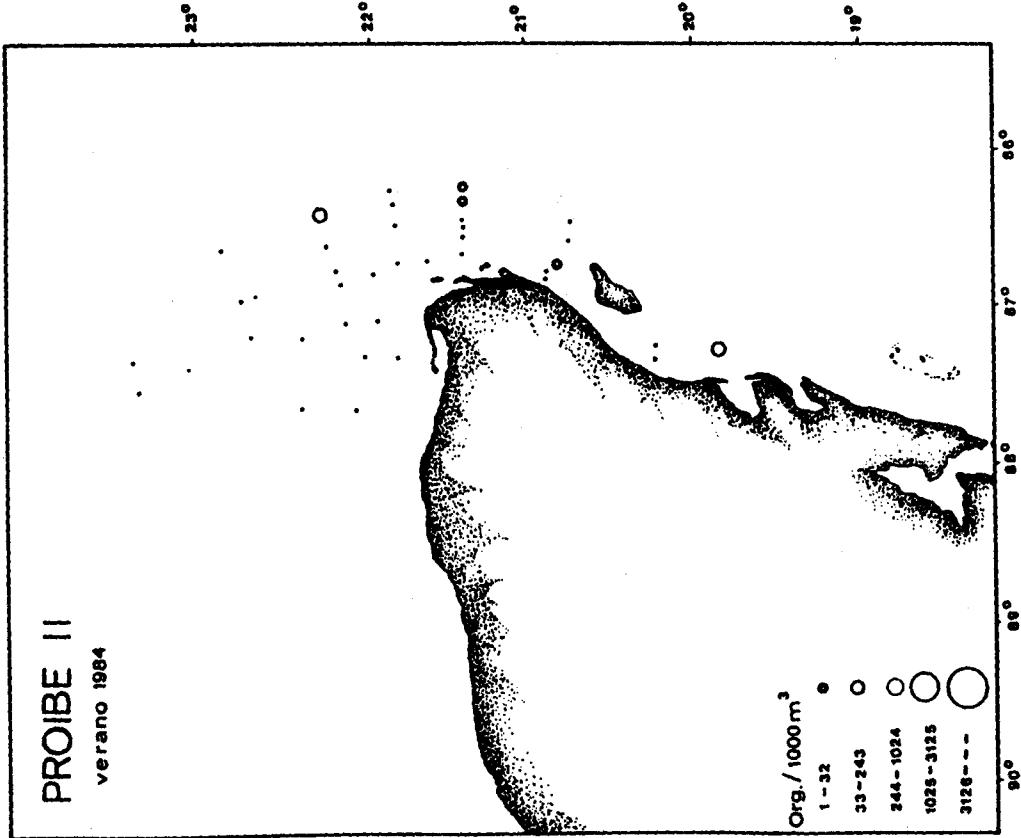


Fig. 55. Distribución y abundancia de *Loxias fontieri* durante el crucero PROIBE II.

Fig. 56. Distribución y abundancia de *Loxias fontieri* durante el crucero PROIBE III.

58

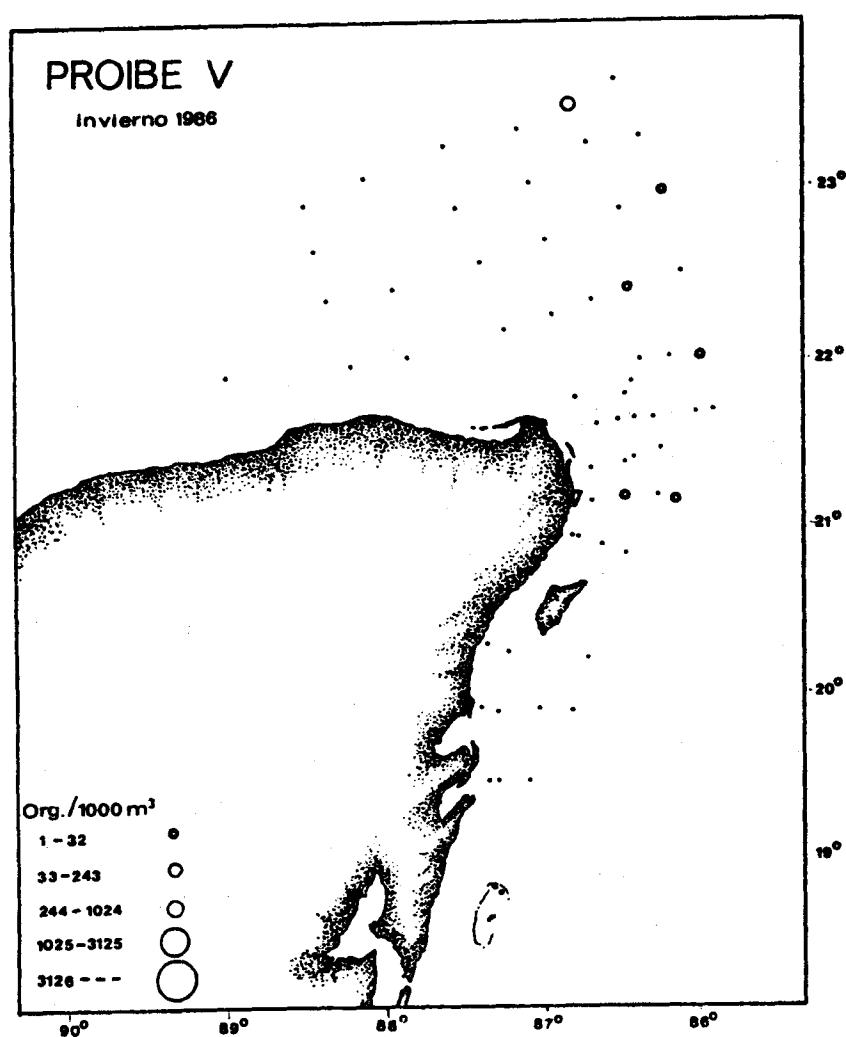


Fig. 57. Distribución y abundancia de *Lensia towieri* durante el crucero PROIBE V.

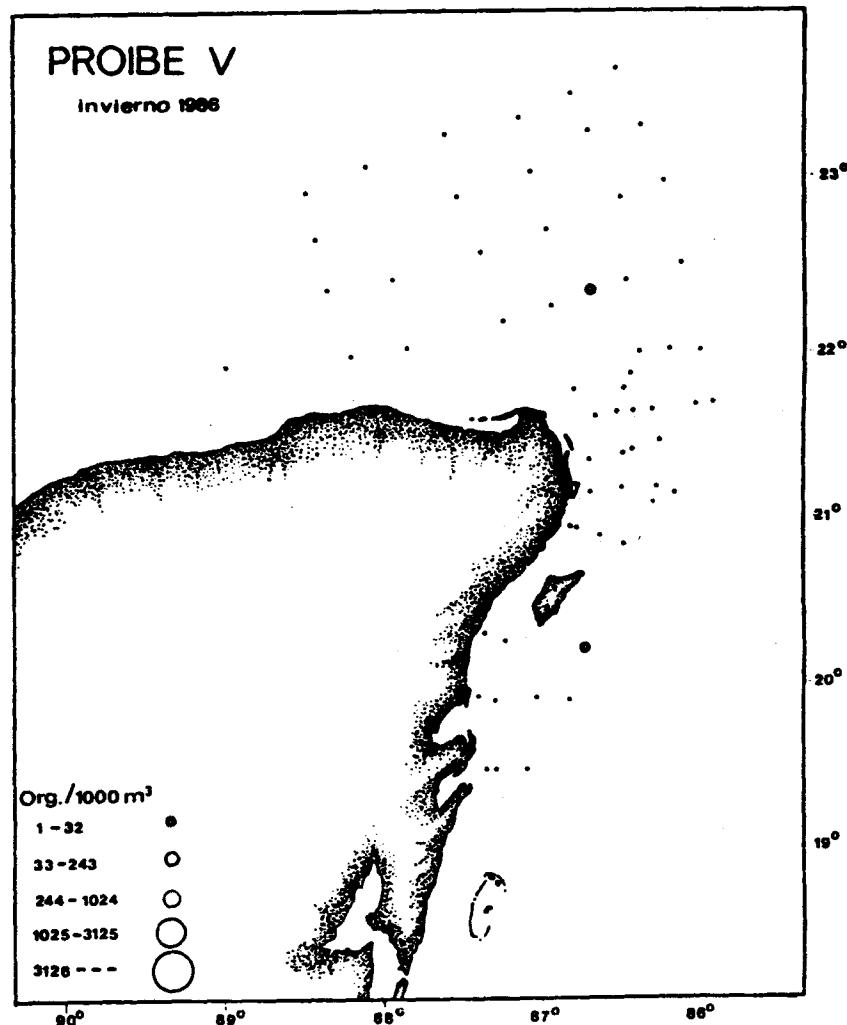


Fig. 58. Distribución y abundancia de *Lensia* spp. durante el crucero PROIBE V.

Muggiae kochi (Will, 1844)

Lámina II. Fig. 22

Diphyes kochii Will, 1844; Busch, 1851; Claus, 1884;
Stiasny, 1911, 1912

Muggiae pyramidalis Busch, 1851

Muggiae kochii Chun, 1882, 1888, 1892; Fewkes, 1884;
Graeffe, 1884; Chun, 1885; Claus, 1885; Haeckel, 1888,
Schneider, 1898; Stiasny, 1911, 1912; Moser, 1925;
Russell, 1934

Monophyes primordialis Claus, 1874; Chun, 1882, 1885

Ersaea pyramidalis Busch, 1851

Eudoxia eschscholtzii Busch, 1851; Leuckart, 1853; Chun,
1882, 1888, 1892.

Esta especie se recolectó en dos de los cruceros estudiados. En el verano se presentó sólo en las estaciones 11, ubicada frente a Chakmochuk y 25 y 29 situadas al noreste de Cabo Catoche con abundancias mínimas y escasas (Fig. 59). En el invierno fué también muy poco frecuente recolectándose sólo en cinco localidades ubicadas frente a las costas del extremo nororiental de la Península (estaciones 115, 117, 131, 132 y 134) y en las estaciones 14 y 45 ubicadas en el Banco de Campeche con abundancias que oscilaron de mínimas a regulares (Fig. 60).

Alvariño (1981) indica que es una especie con distribución nerítica tropical. Esta especie fué recolectada en varias localidades entre los 20° N y los 25° S por la expedición "Meteor" (Leloup, 1934). Vasiliev (1974) la encuentra en el Golfo de México y Burke (1975a) en aguas de Misisipi. Alvariño (1972) la registra como abundante frente a la costa occidental de Florida y también frente a Honduras y Nicaragua; Alvariño (1974) la encuentra en el Mar Caribe y en otro trabajo (Alvariño, 1968) la observa frente a la desembocadura del Amazonas. En aguas venezolanas es encontrada por Björnberg (1971).

87

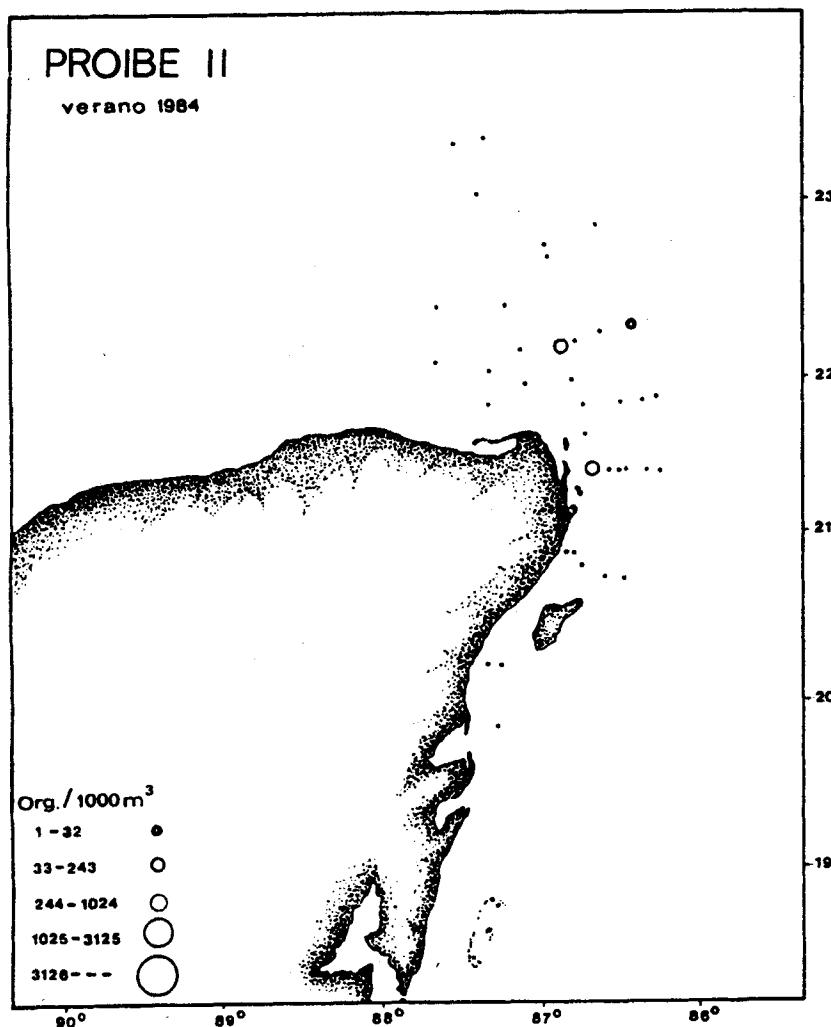


Fig. 59. Distribución y abundancia de *Muggiaea kochi* durante el crucero PROIBE II.

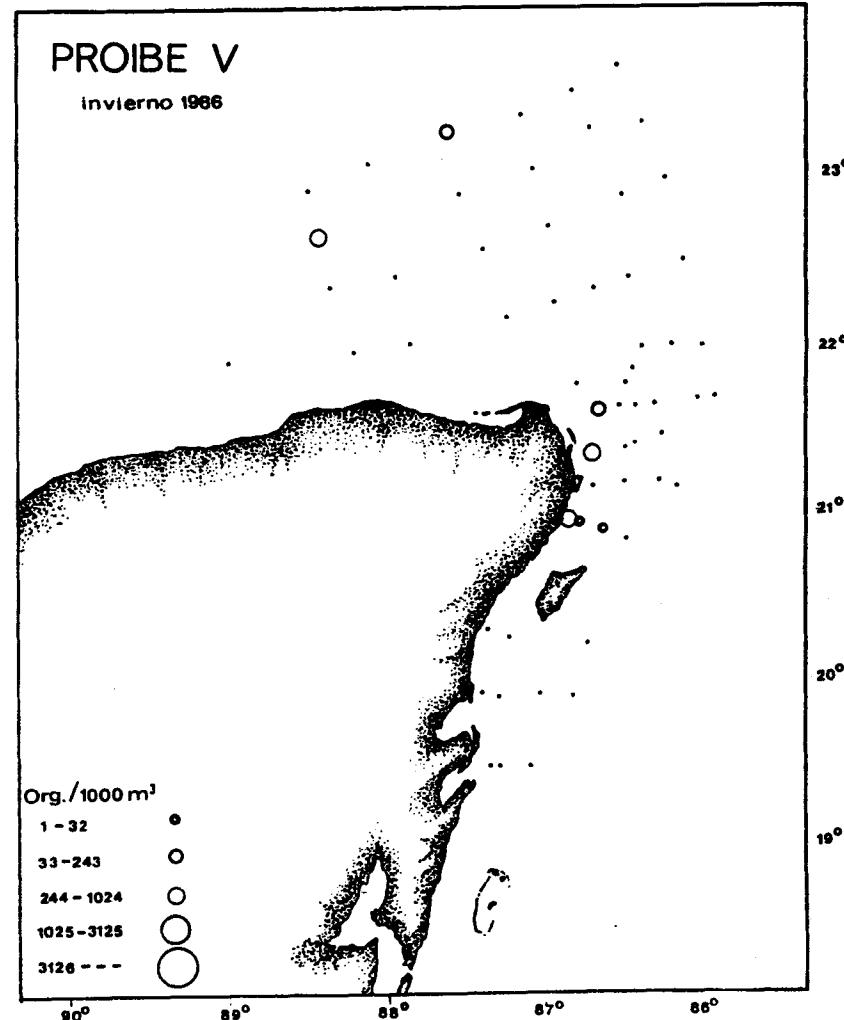


Fig. 60. Distribución y abundancia de *Muggiaea kochi* durante el crucero PROIBE III.

Chełophyes appendiculata (Eschscholtz, 1829)

Lámina II. Figs. 23a y 23b

Diphyes appendiculata Eschscholtz, 1829; Bigelow, 1911

D. elongata Hyndman, 1841

D. sieboldii Kölliker, 1853; Kefferstein & Ehlers, 1861;

Moser, 1925

D. acuminata Leuckart, 1853; Gegenbaur, 1859

D. gracilis Gegenbaur, 1854

D. bipartita Costa, 1836; Chun, 1888; Mayer, 1900

D. elongata Haeckel, 1888

Chełophyes appendiculata Totton, 1932, 1954; Bigelow & Sears, 1937

Eudoxia campanula Leuckart, 1853; Chun, 1888; Müller, 1871; Lens & van Riemsdijk, 1908

E. messanensis Gegenbaur, 1854

Eudoxoides sagittata Huxley, 1859

Eudoxia russelli Totton, 1932

Chełophyes appendiculata Totton, 1954

Esta especie ocupó el sexto lugar en abundancia global en el presente trabajo. En el verano se presentó en casi toda la zona de muestreo y sólo estuvo ausente en ocho estaciones aledañas a Cabo Catoche; sus abundancias variaron de mínimas a elevadas (Fig. 61). En la primavera se distribuyó ampliamente en toda el área de estudio excepto en 18 estaciones cercanas a las costas de Yucatán y al noreste de Cabo Catoche; sus abundancias variaron de mínimas a regulares (Fig. 62). En el invierno se recolectó esta especie más frecuentemente que en los dos cruceros anteriores, abarcando su distribución casi toda la zona estudiada; su abundancia varió de mínima a regular (Fig. 63). Sólo se encontraron eudoxias de esta especie en la estación 59 del crucero de primavera, localizada cerca de la Isla Mujeres, con abundancia escasa (Fig. 64).

Es una de las especies de sifonóforos más abundantes y

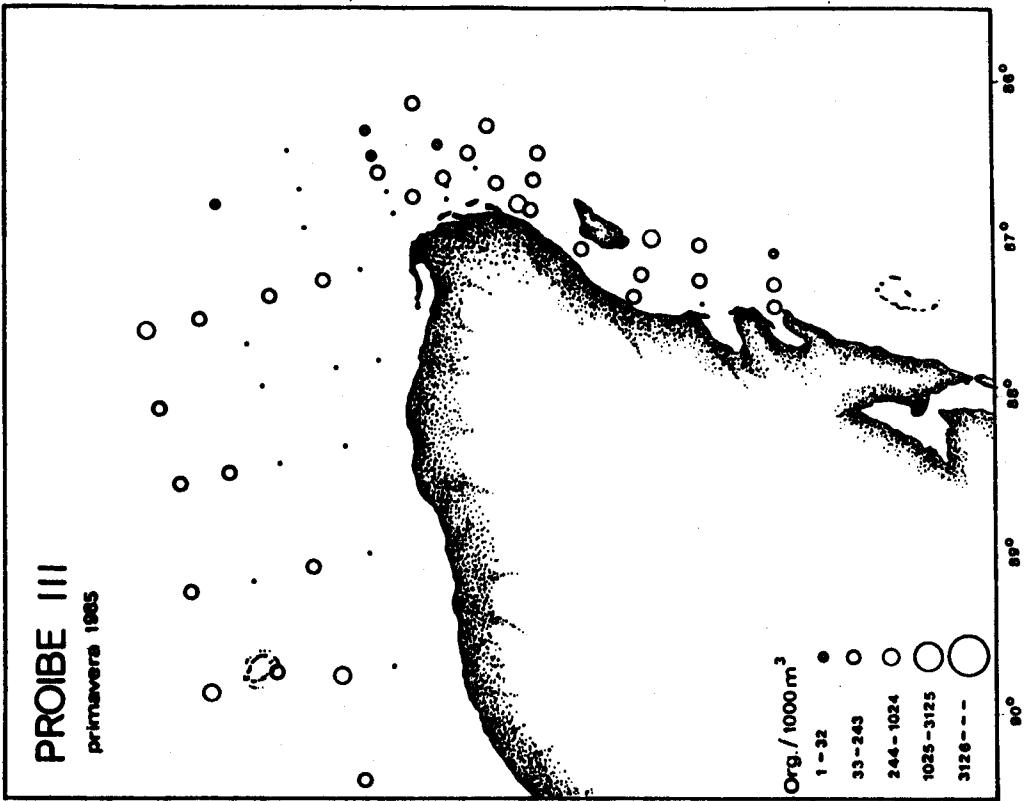
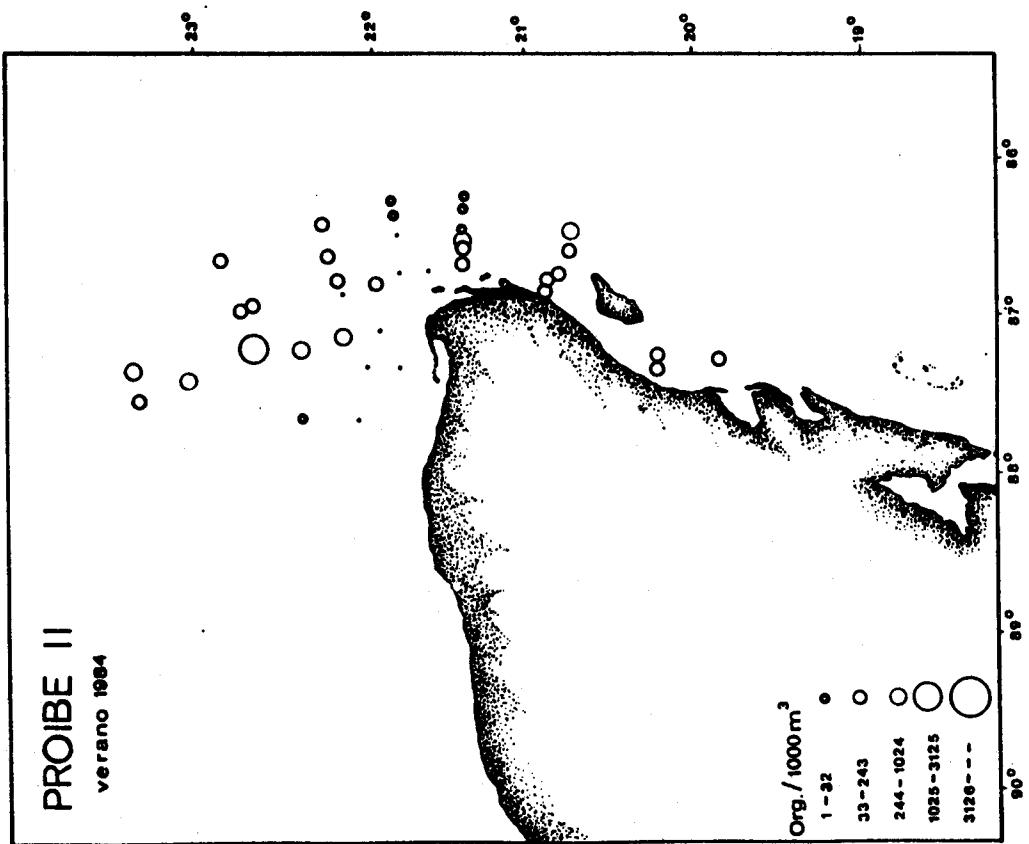


Fig. 61. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Chloephaga appendiculata* durante el crucero PROIBE II.

Fig. 62. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Chloephaga appendiculata* durante el crucero PROIBE III.

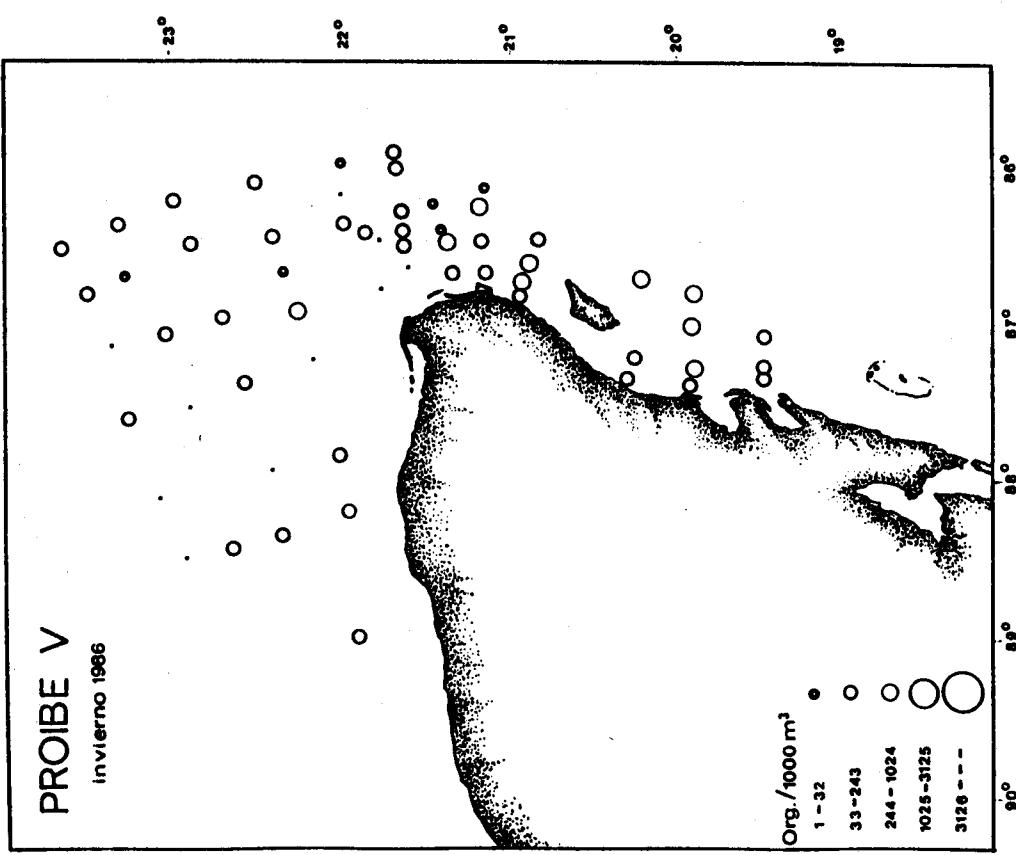


Fig. 63. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Chelophisna* spp. durante el crucero PROIBE V.

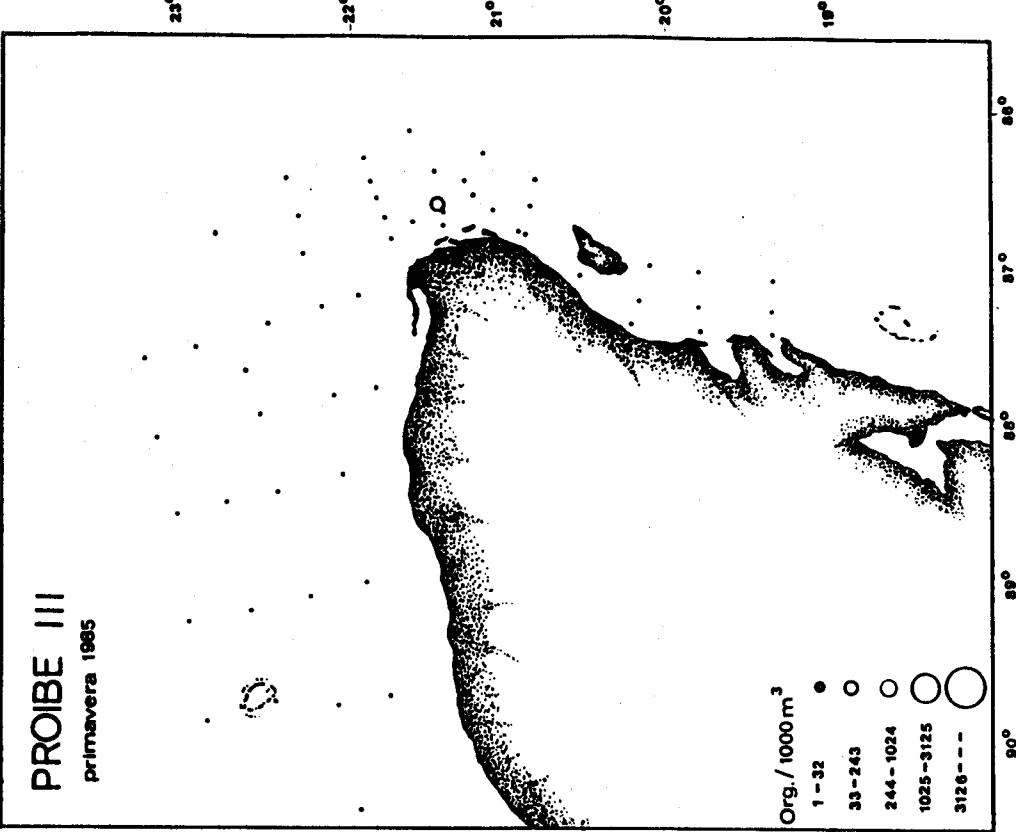


Fig. 64. Distribución y abundancia de las nódulas de *Chelophisna* spp. ascendentes durante el crucero PROIBE III.

habita las regiones templadas y cálidas del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974; Alvariño, 1981). Leloup (1934) la considera muy común en el Océano Atlántico y Alvariño (1972) indica que está ampliamente representada en el Golfo de México y en el Mar Caribe; también fué registrada por Vasiliev (1974) en el Golfo de México. En la Corriente de Florida es registrada por Bigelow (1918), Moore (1953), Moore et al. (1953) y Moore y Corwin (1956); en aguas de Misisipi es observada por Burke (1975a). Desde las Bermudas hasta las Bahamas es recolectada por Bigelow (1918), en el Canal de Yucatán por Gasca y Suárez (1989), en aguas cubanas por Juárez (1965) y Campos (1981), en el Mar Caribe por Michel y Foyo (1976), entre Cabo Gracias a Dios y Panamá por (Alvariño, 1974), en aguas venezolanas por Björnberg (1971) y en la vertiente del Amazonas es registrada como una de las especies más abundantes por Alvariño (1968).

Eudoxoides mitra (Huxley, 1859)

Lámina III. Figs. 24a y 24b

Diphyes mitra Huxley, 1859

Diphyes gracilis Bedot, 1896

Diphyopsis diphyoides Lens & van Riemsdijk, 1908

Diphyopsis mitra Bigelow, 1911

Eudoxoides mitra Totton, 1932

Esta especie fué una de las más abundantes en este estudio. En el verano, las colonias poligástricas se presentaron con una distribución moderadamente amplia a lo largo de la zona de muestreo, con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 65). En el crucero realizado durante la primavera, se presentó en 19 estaciones que abarcan parte del Banco de Campeche y las costas de Quintana Roo, desde Cabo Catoche hasta la Bahía del Espíritu Santo, con abundancias mínimas y escasas (Fig. 66). En el invierno se observaron con

una amplia distribución, sobre todo en las regiones océánica y del borde de la plataforma en el área de estudio; sus abundancias fueron generalmente escasas pero se observaron en algunas localidades con abundancias mínimas y regulares (Fig. 67).

Las eudoxias de *E. mitra* fueron menos frecuentes que las colonias poligástricas; en el verano, se recolectaron en menos de la mitad de las estaciones de muestreo con una distribución restringida y abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 68). En la primavera se recolectaron en algunas estaciones distribuidas irregularmente en el área de muestreo (Fig. 69) con abundancias que variaron de mínimas a regulares; en el invierno, las eudoxias de esta especie fueron más frecuentes que en las épocas anteriores y al igual que las colonias poligástricas fueron más comunes hacia la parte nororiental del Banco de Campeche y sus abundancias variaron de mínimas a regulares (Fig. 70).

Es una especie que aparece en elevado número dentro de las regiones tropicales del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Alvariño (1972) indica que está ampliamente distribuida en el Golfo de México y el Mar Caribe. Ha sido también encontrada en el Golfo de México (Vasiliev, 1974), en el Atlántico Noroccidental (Bigelow, 1918), en la Corriente de Florida (Moore, 1953, Moore et al, 1953 y Moore y Corwin, 1956), en el Canal de Yucatán (Gasca y Suárez, 1989), en aguas cubanas (Juárez, 1965), en el Mar Caribe (Michel y Foyo, 1976), entre Cabo Gracias a Dios y Panamá (Alvariño, 1974), en aguas venezolanas (Björnberg, 1971) y frente a la desembocadura del Amazonas (Alvariño, 1968).

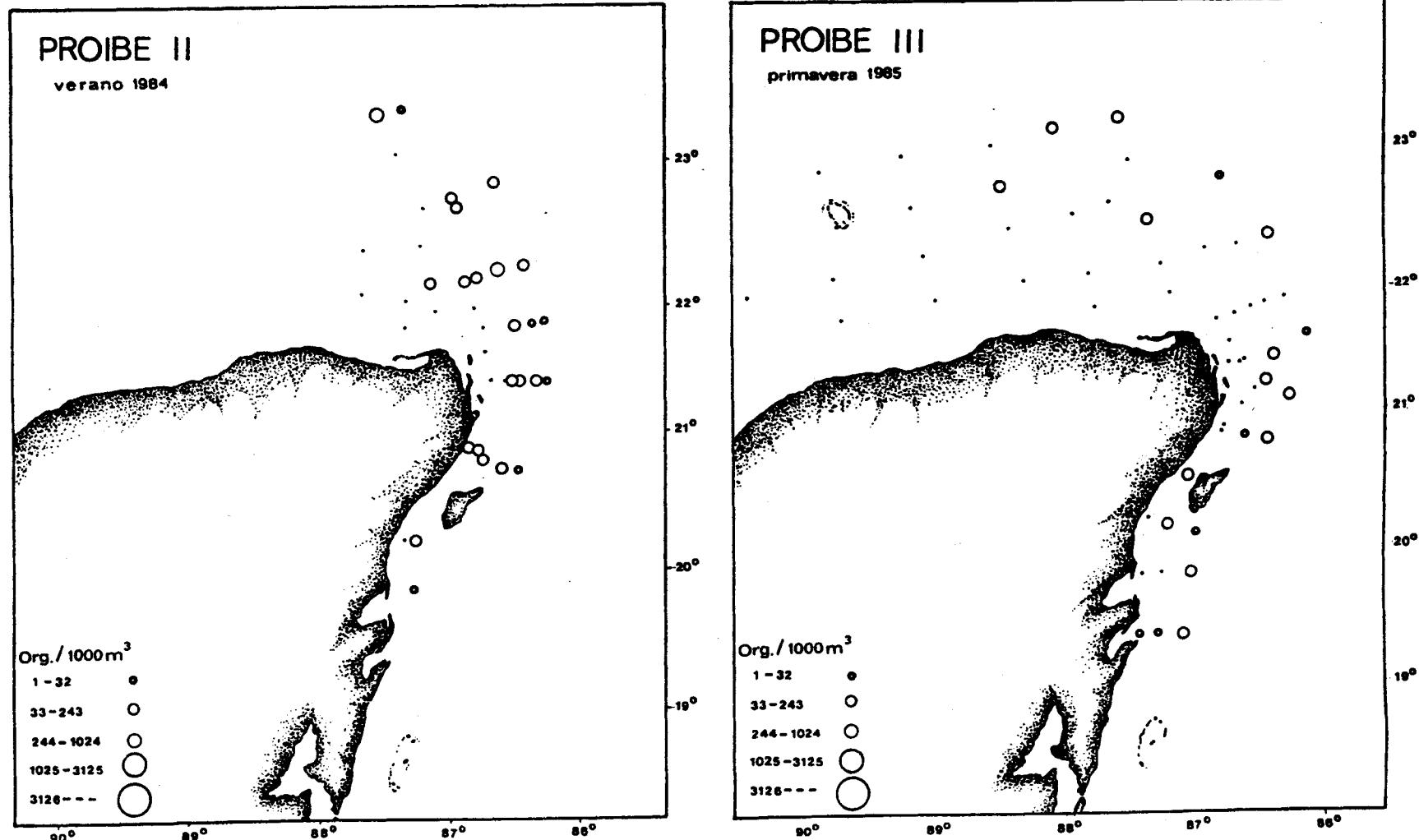


Fig. 65. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoxoides mitra* durante el crucero PROIBE II.

Fig. 66. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoxoides mitra* durante el crucero PROIBE III.

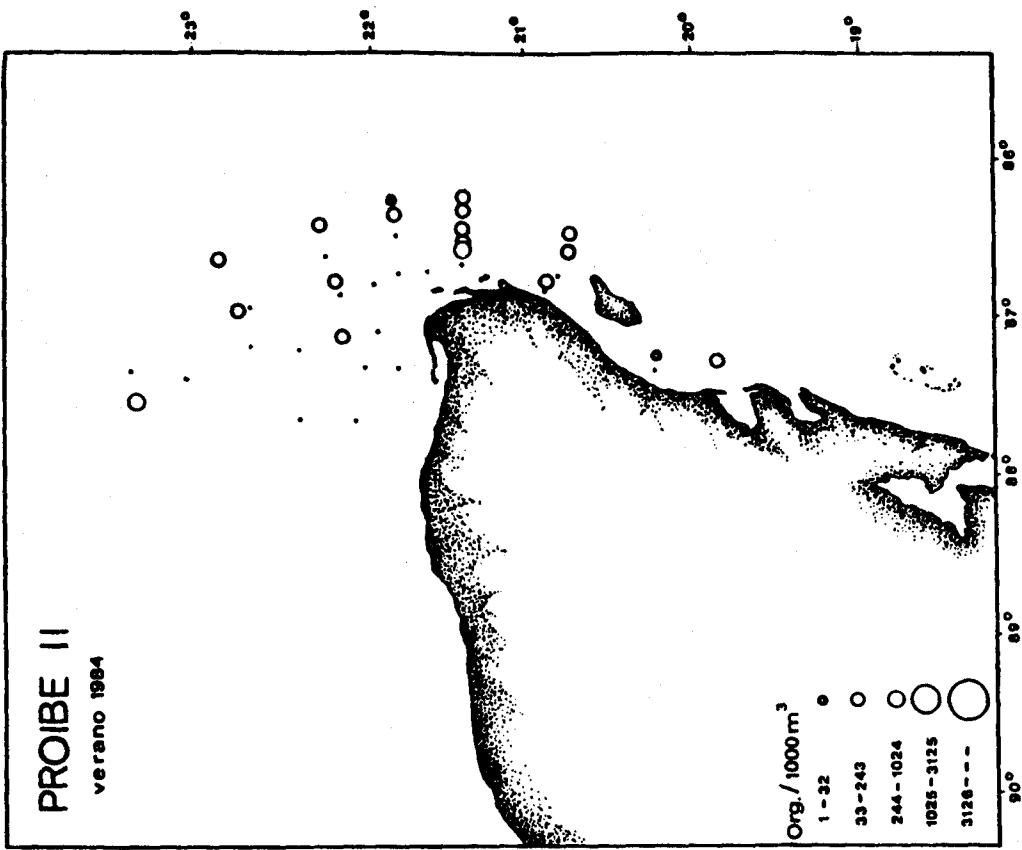


Fig. 66. Distribución y abundancia de las eudoroides de *Eudoroides mitra* durante el crucero PROIBE II.

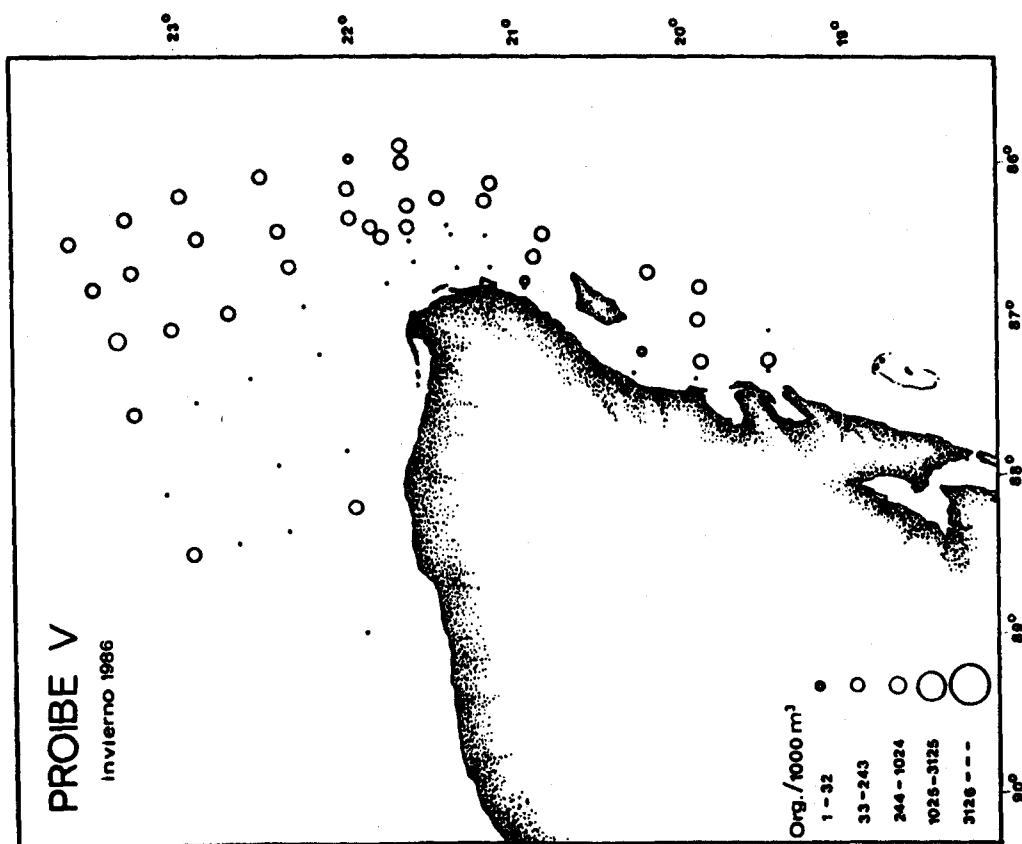


Fig. 67. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoroides mitra* durante el crucero PROIBE V.

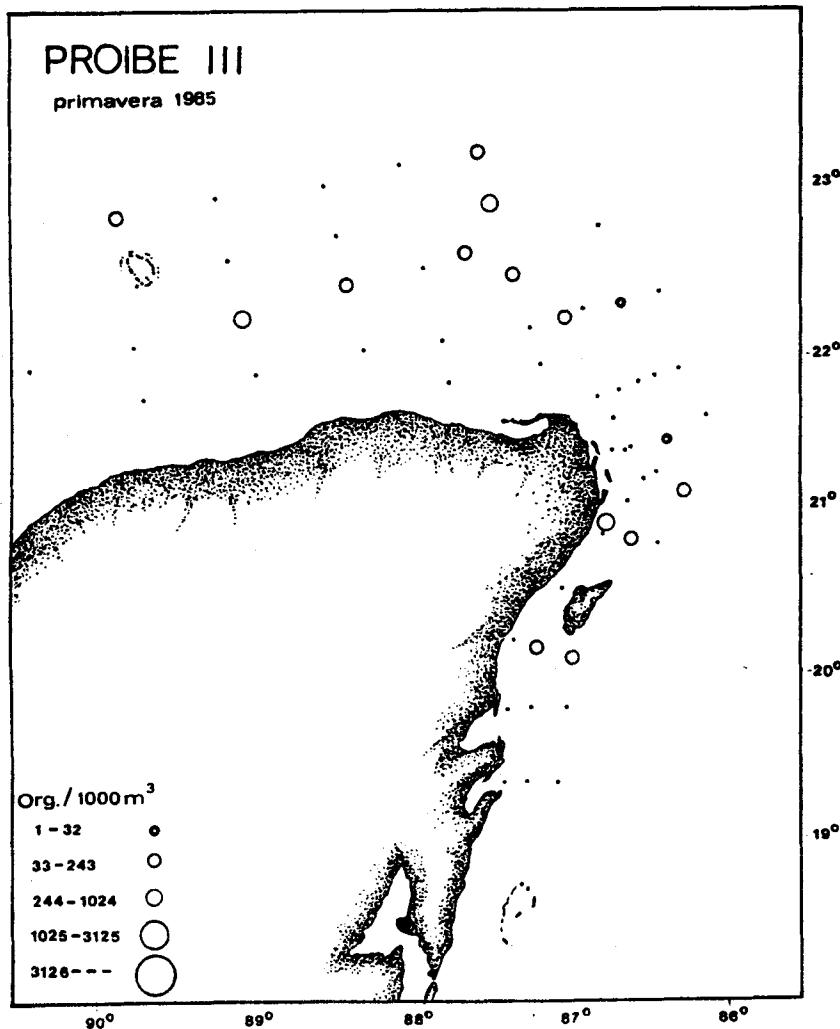


Fig. 69. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Eudoxoides mitra* durante el crucero PROIBE III.

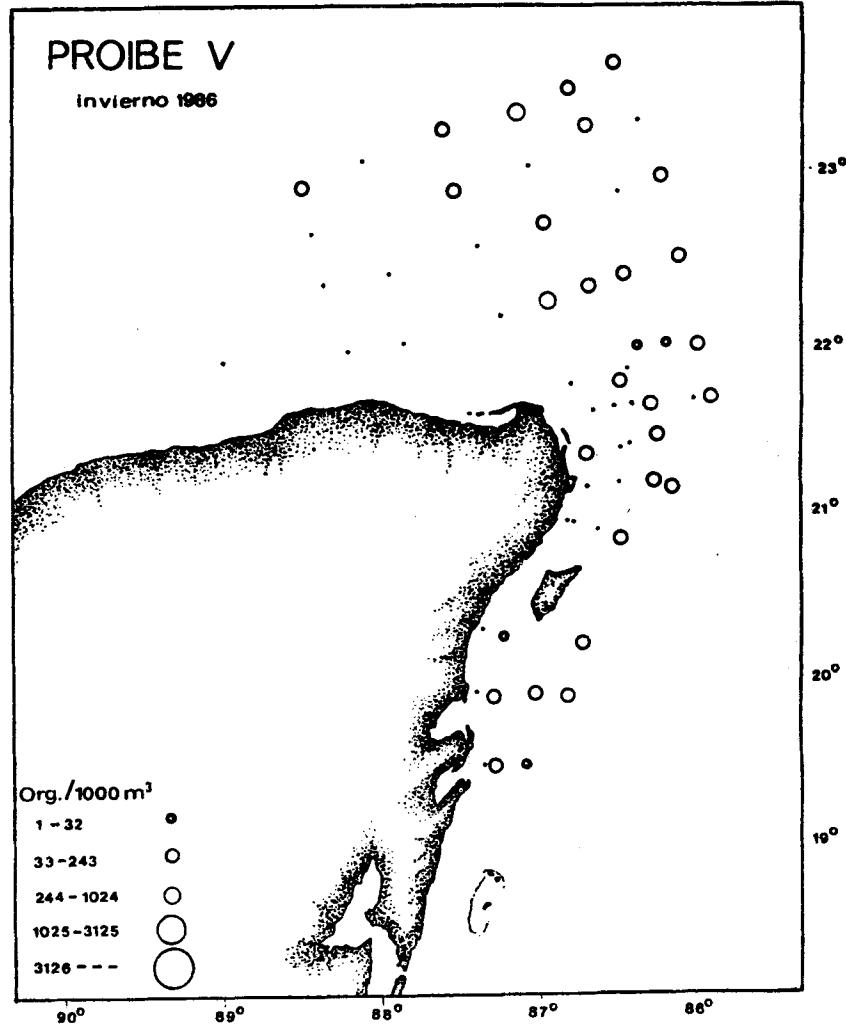


Fig. 70. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Eudoxoides mitra* durante el crucero PROIBE V.

Eudoxoides spiralis (Bigelow, 1911)

Lámina III. Figs. 25a y 25b

Diphyes spiralis Bigelow, 1911

Muggiaea spiralis Moser, 1925

Eudoxoides spiralis Totton, 1932; Bigelow & Sears, 1937

Fué la especie que ocupó el cuarto lugar en abundancia y en las muestras se presentaron tanto colonias poligástricas como eudoxias. En cuanto a las colonias poligástricas, en el crucero de verano se recolectaron en casi toda la zona de muestreo excepto en las estaciones 11, 21, 45, 47, 48 y 50 cercanas al Cabo Catoche e Isla Holbox; su abundancia varió entre mínima y elevada, presentando sus mayores densidades en el norte del Banco de Campeche (Fig. 71). En la primavera se presentaron con menor frecuencia y abundancia que durante el muestreo de verano, su distribución fué amplia a lo largo de las costas de Quintana Roo, presentándose además en algunas localidades ubicadas hacia el borde central del Banco de Campeche; salvo por algunas estaciones de muestreo aisladas, no se observó a *E. spiralis* en una extensa zona del Banco de Campeche y del noreste de Cabo Catoche; sus abundancias variaron de mínimas a regulares (Fig. 72). Durante el invierno se presentó distribuida en casi toda la zona de muestreo con excepción de 14 estaciones; su abundancia en este periodo varió de mínima a regular (Fig. 73).

Las eudoxias fueron, en general, menos frecuentes y abundantes que las colonias poligástricas; en el verano se distribuyeron moderadamente en el área, tanto en el borde oriental del Banco de Campeche, como en algunas localidades de las costas de Quintana Roo, con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 74). En la primavera se presentaron sólo en 14 estaciones dispersas en el área de muestreo con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 75); en el invierno se recolectaron con una distribución amplia en la zona de muestreo presentando abundancias que

variaron de mínimas a regulares (Fig. 76).

Esta especie habita las regiones tropicales de los océanos; Leloup (1934) indica que es abundante en las aguas cálidas de las regiones tropicales del Océano Atlántico. Alvariño (1972) la encuentra abundante en el Golfo de México y en el Mar Caribe. Ha sido recolectada por Vasiliev (1974) en el Golfo de México, en la Corriente de Florida por Moore (1953) y Moore et al. (1953), en el Estrecho de Florida y la región noroccidental de la Corriente del Golfo por Bigelow (1918), en aguas de Misisipi por Burke (1975a), en el Canal de Yucatán por Gasca et al (1986), en aguas cubanas por Juárez (1965), en el Mar Caribe por Michel y Foyo (1976), entre Cabo Gracias a Dios y Panamá por Alvariño (1974), frente a la desembocadura del Amazonas por Alvariño (1968) y en aguas venezolanas por Björnberg (1971).

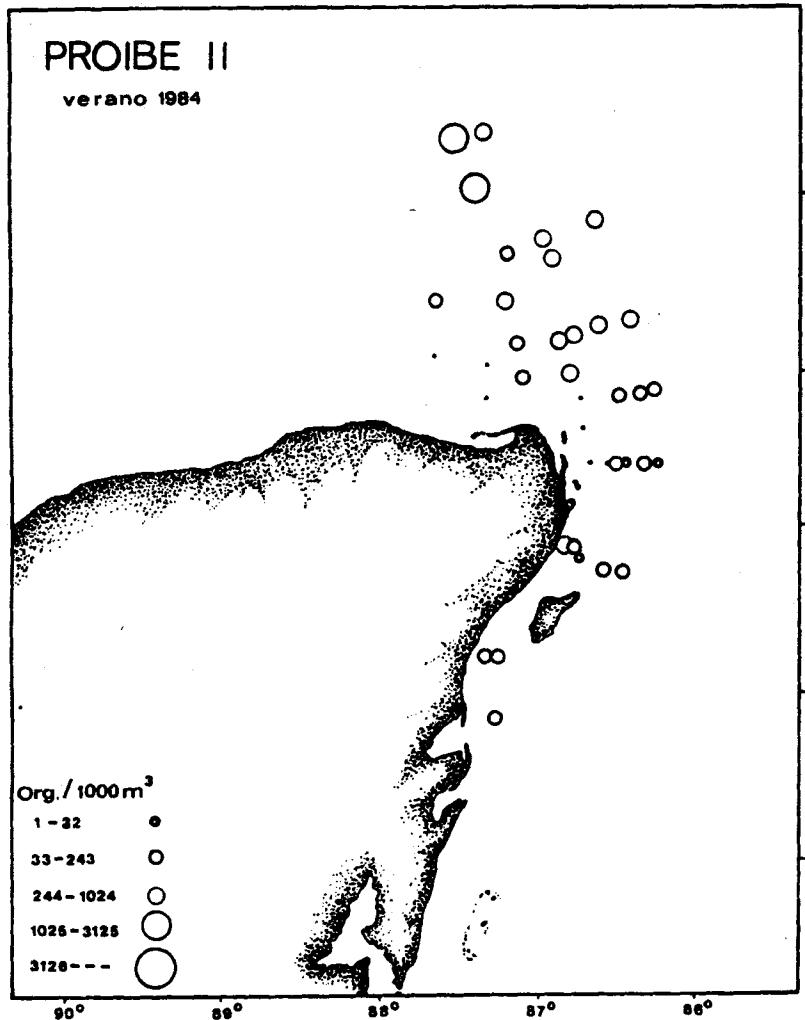


Fig. 71. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoxoides spiralis* durante el crucero PROIBE II.

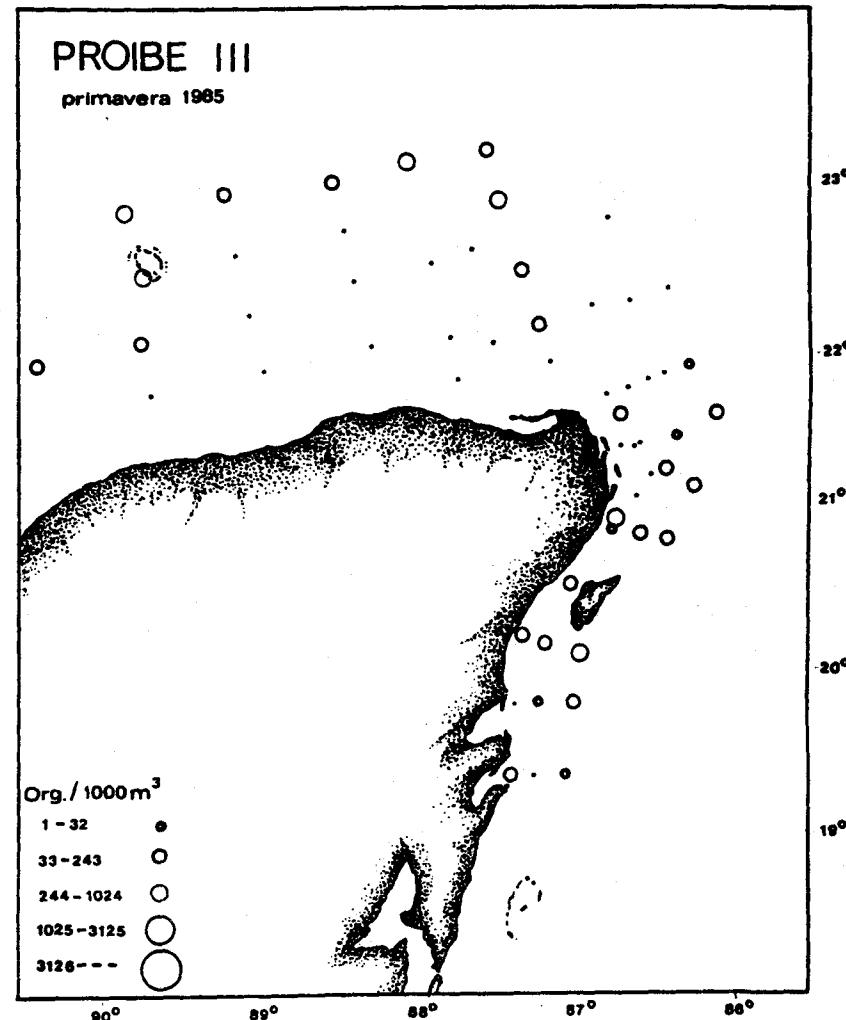


Fig. 72. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoxoides spiralis* durante el crucero PROIBE III.

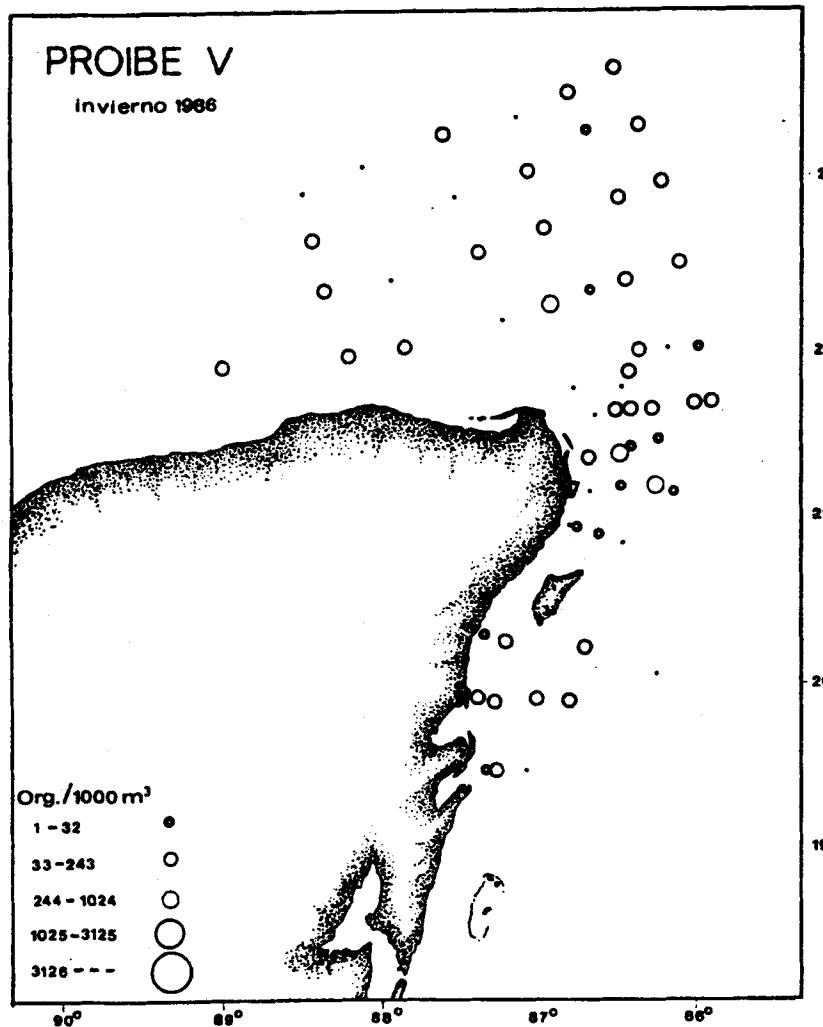


Fig. 73. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoxoides spiralis* durante el crucero PROIBE V.

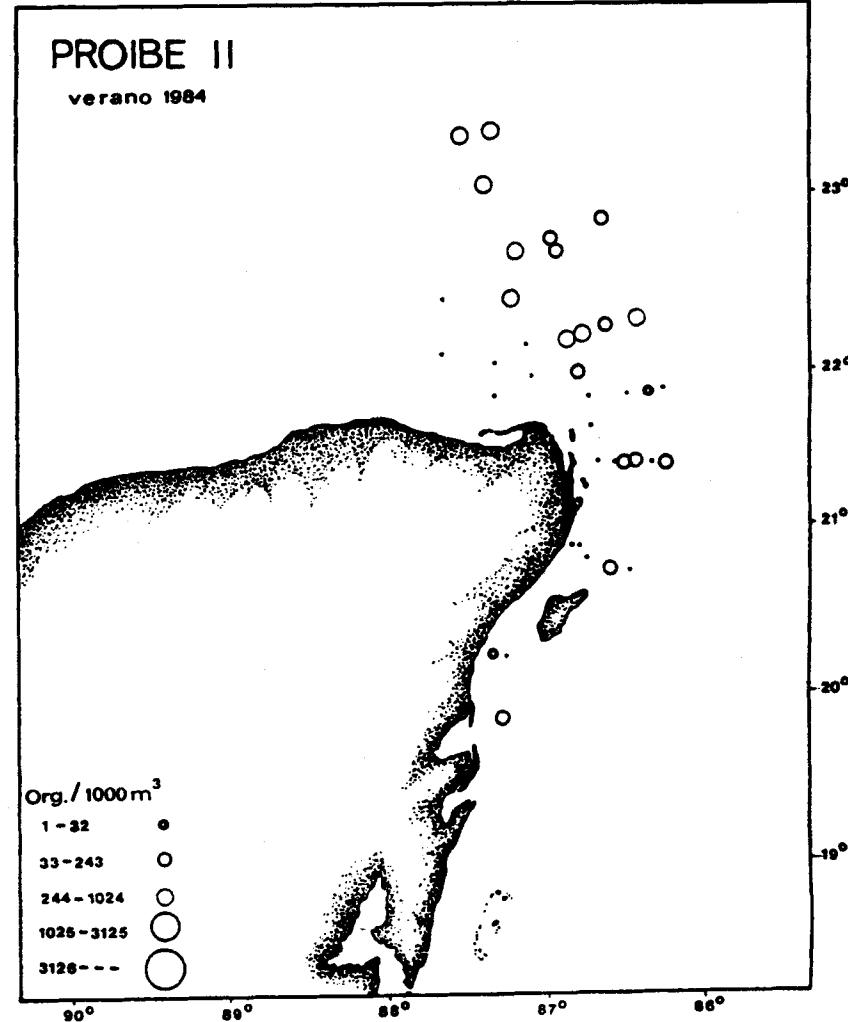


Fig. 74. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Eudoxoides spiralis* durante el crucero PROIBE II.

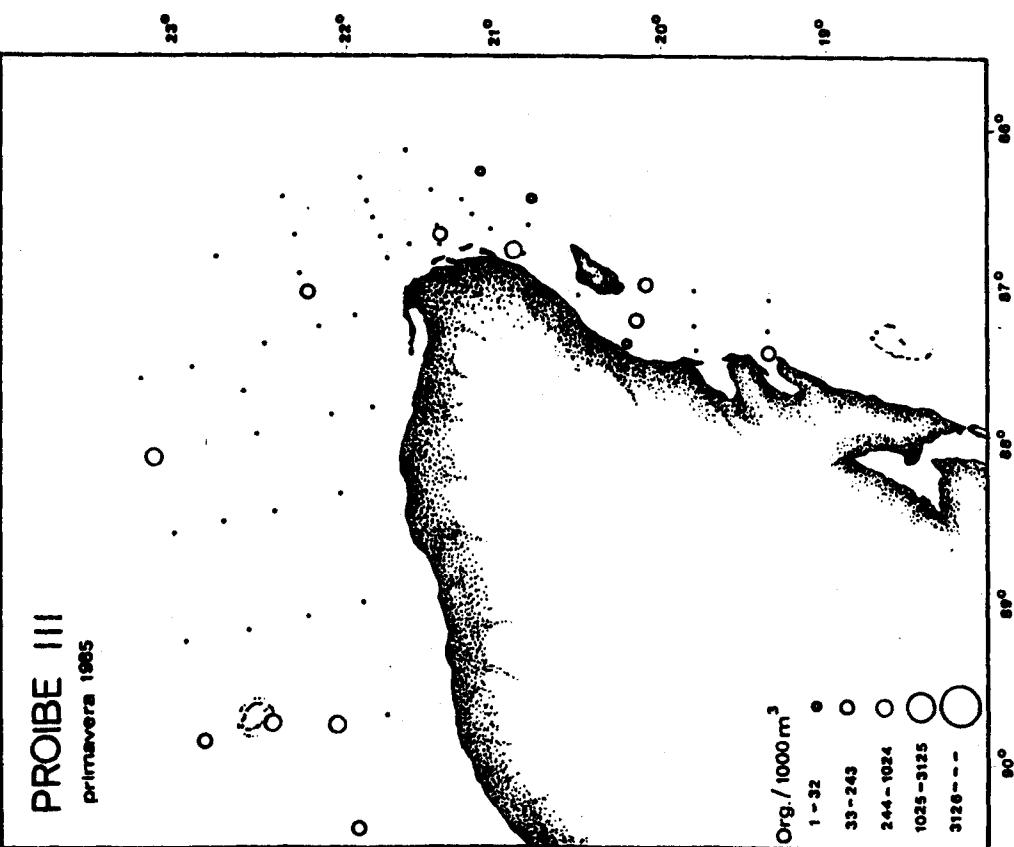


Fig. 75. Distribución y abundancia de los suctores de *Eudoroides stellatus* durante el crucero PROIBE III.

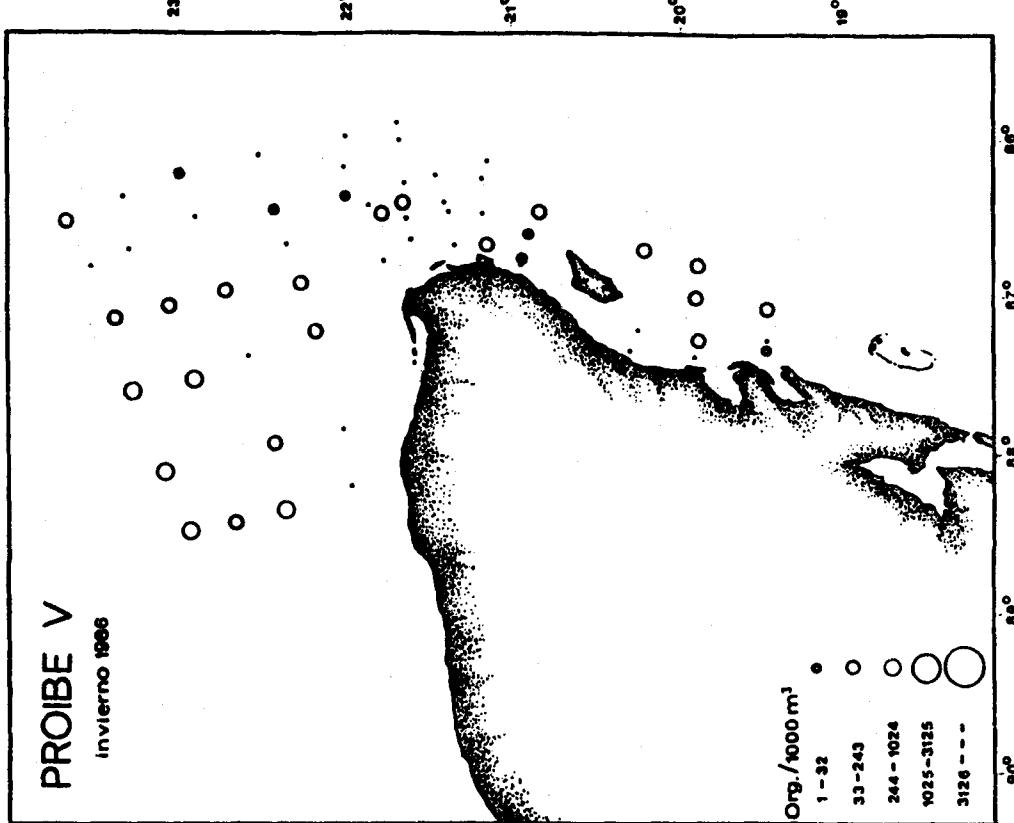


Fig. 76. Distribución y abundancia de los suctores de *Eudoroides stellatus* durante el crucero PROIBE V.

Ceratocymba leuckarti (Huxley, 1859)

Lámina III. Figs. 26a, 26b, 26c y 26d

Abyla leuckartii Huxley, 1859; Agassiz & Mayer, 1902;
Lens & van Riemsdijk, 1908; Bigelow, 1911, 1918, 1919;
Moser, 1913, 1925; Kawamura, 1915; Browne, 1926; Leloup,
1932; Totton, 1932
Enneagonum leuckartii Schneider, 1898
?*Abyla leuckartii* Totton, 1925

Fué una especie poco común en el área estudiada. Las colonias poligástricas de esta especie se recolectaron, durante el invierno en las estaciones 63, 78 y 107, ubicadas en la región nororiental del área de muestreo, y en la estación 139, ubicada frente a la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo; en todos los casos se presentó con abundancias mínimas (Fig. 77). No se observaron colonias poligástricas de esta especie en la primavera y el verano.

Las eudoxias se recolectaron durante el muestreo de verano en la estación 38 ubicada en el borde nororiental del Banco de Campeche con abundancia mínima (Fig. 78), en la primavera, se observaron en la estación 19, situada en la parte central del Banco de Campeche con una abundancia mínima (Fig. 79). En el crucero de invierno, las eudoxias de *C. leuckarti* tuvieron una distribución restringida a las estaciones 62, 123, 125, 126 y 139 situadas en la región oriental de la zona de muestreo con abundancias mínimas y escasas (Fig. 80).

Se presenta en los cinturones cálidos de los tres mayores océanos (Daniel, 1974). En su estudio del Atlántico Sudoccidental, Alvariño (1981) indica que presenta una distribución tropical; Bigelow (1918), la observa en el Atlántico Noroccidental; Moore (1953) la encuentra en la Corriente de Florida y Burke (1975a) la registra en aguas cercanas a la desembocadura del Misisipi. Gasca y Suárez (1989) la encuentran en la zona del Canal de Yucatán, Juárez

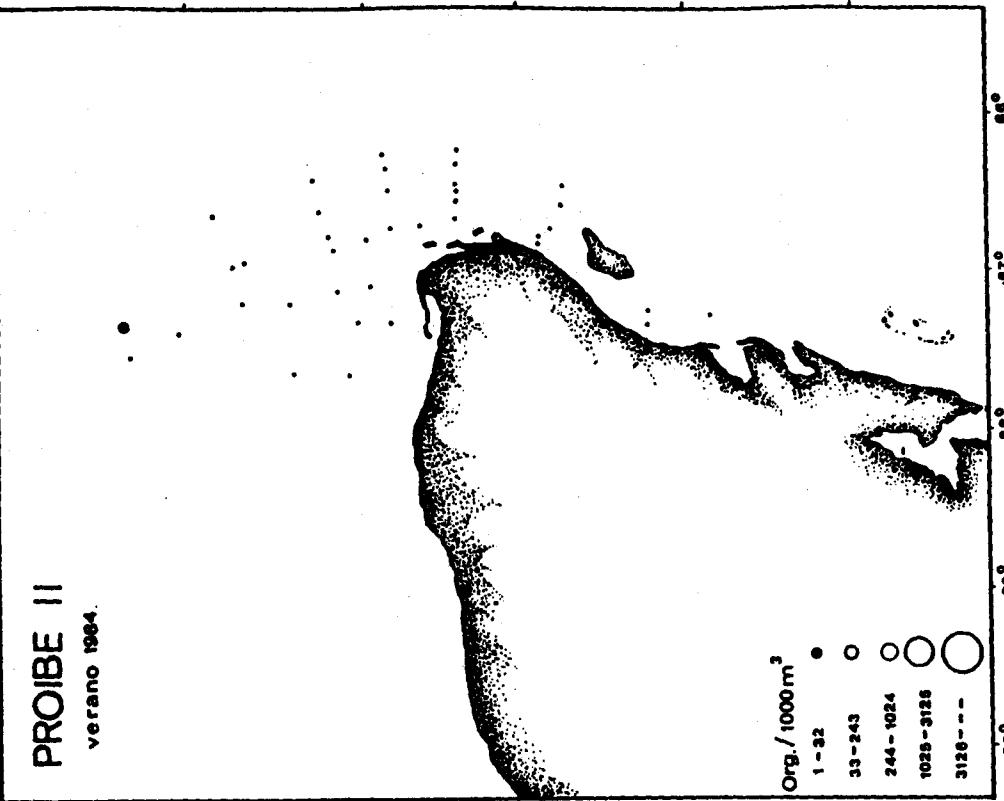
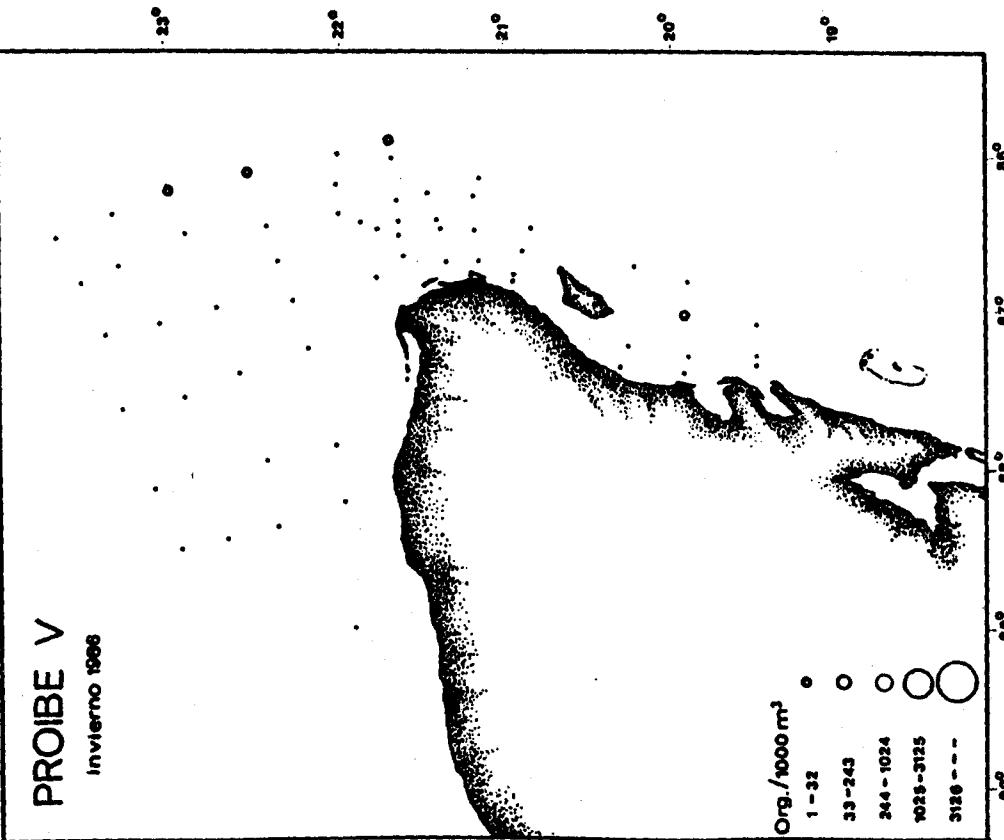


Fig. 77. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Cantocumba lucifuri* durante el invierno al crucero PROIBE V.

Fig. 78. Distribución y abundancia de las colonias de *Cantocumba lucifuri* durante el crucero PROIBE II.

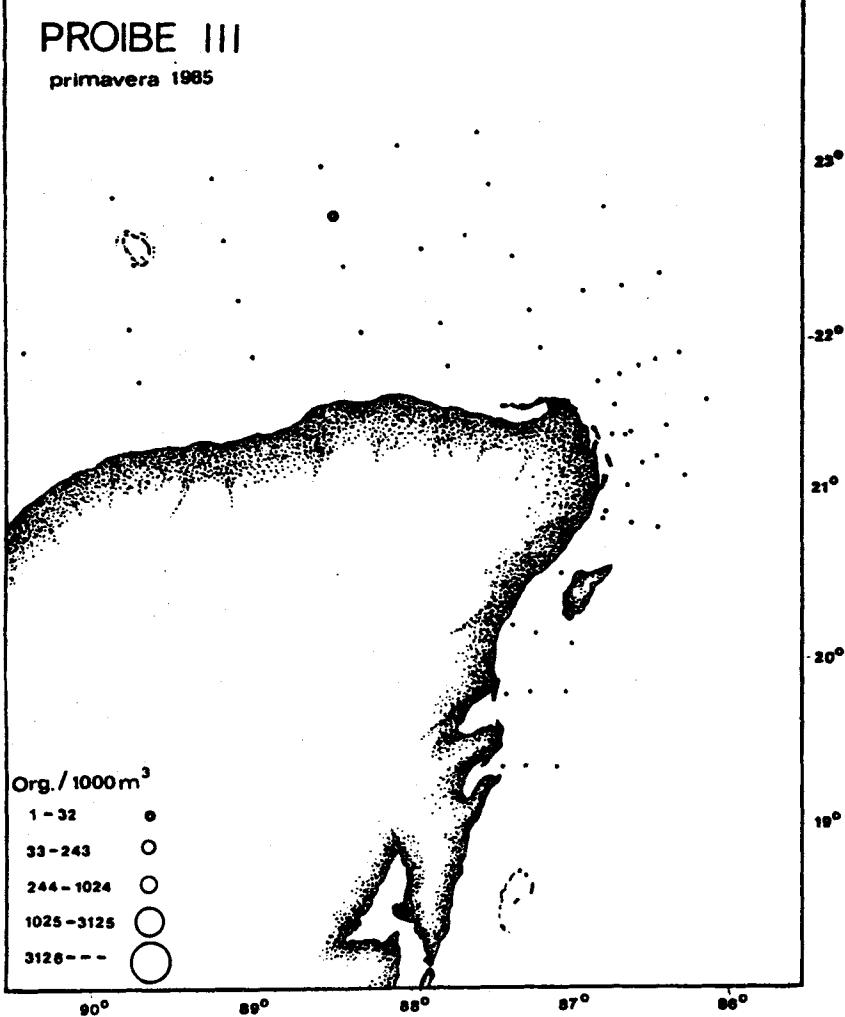


Fig. 79. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Ceratocymba leuckarti* durante el crucero PROIBE III.

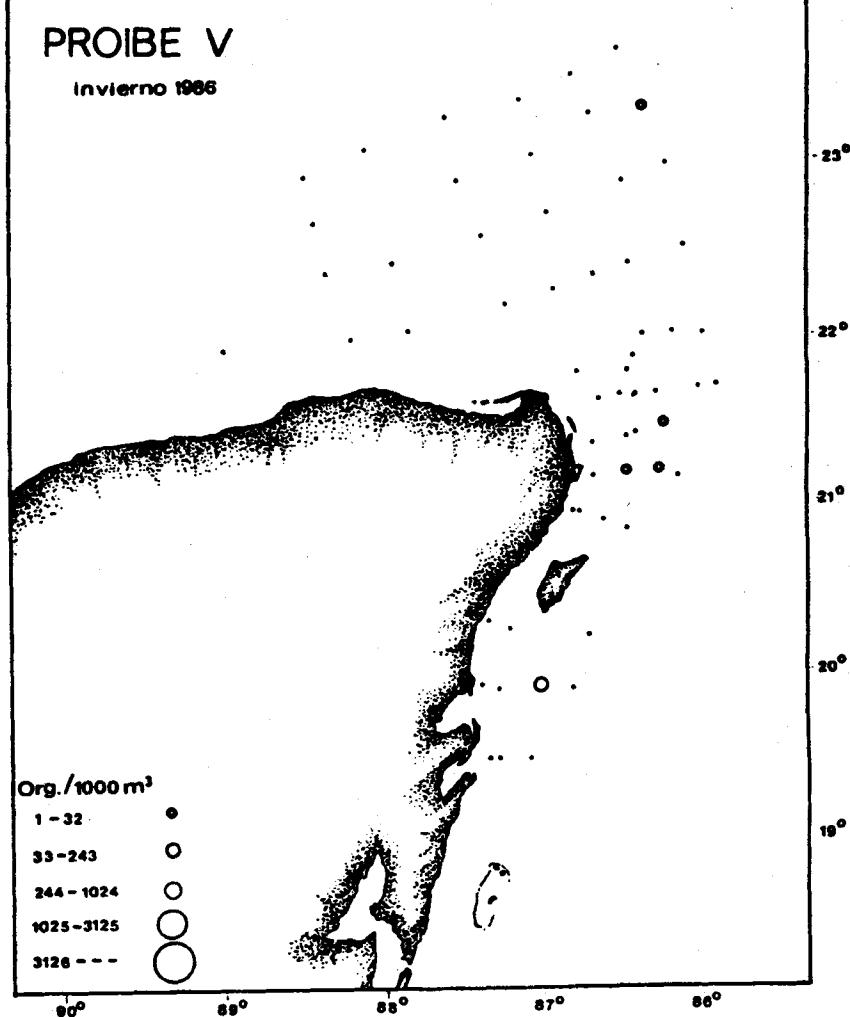


Fig. 80. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Ceratocymba leuckarti* durante el crucero PROIBE V.

(1965) y Campos (1981) la registran en aguas cubanas, Michel y Foyo (1976) la encuentran en el Mar Caribe y Alvariño (1968) la observa en la vertiente del Amazonas.

Ceratocymba sagittata (Quoy & Gaimard, 1827)

Lámina III. Figs. 27a, 27b, 27c y 27d

Cymba sagittata Quoy & Gaimard, 1827, 1829; Eschscholtz, 1829; Lesson, 1843

Nacella sagittata Blainville, 1830, 1834

Diphyes cymba Quoy & Gaimard, 1834

Diphyes nacelle Quoy & Gaimard, 1834

Ceratocymba spectabilis Chun, 1888

Ceratocymba sagittata Chun, 1888, 1897; Bedot, 1904; Bigelow, 1918, 1931; Bigelow & Sears, 1937; Browne, 1926; Leloup, 1932, 1933, 1934; Moser, 1911, 1912, 1913, 1925; Totton, 1925, 1932, 1936.

Enneagonum sagittatum Schneider, 1898

Abyla leuckartii Agassiz & Mayer, 1902

Sólo se recolectaron eudoxias de esta especie y durante el crucero del invierno, en la estación 52 ubicada en la región nororiental del área estudiada con abundancia mínima (Fig. 81).

Aparece en las regiones tropical y subtropical de los tres océanos (Daniel, 1974). Margulis (1972) indica que en el Atlántico presenta una distribución ampliamente tropical. Alvariño (1981) la encuentra como la especie más abundante del género *Ceratocymba* en el Atlántico Suroeste. Burke (1975a) la registra en aguas de Misisipi; Bigelow (1918) la observó en la región noroccidental del Atlántico y Leloup (1934) recolectó un ejemplar frente a la costa sur de África.

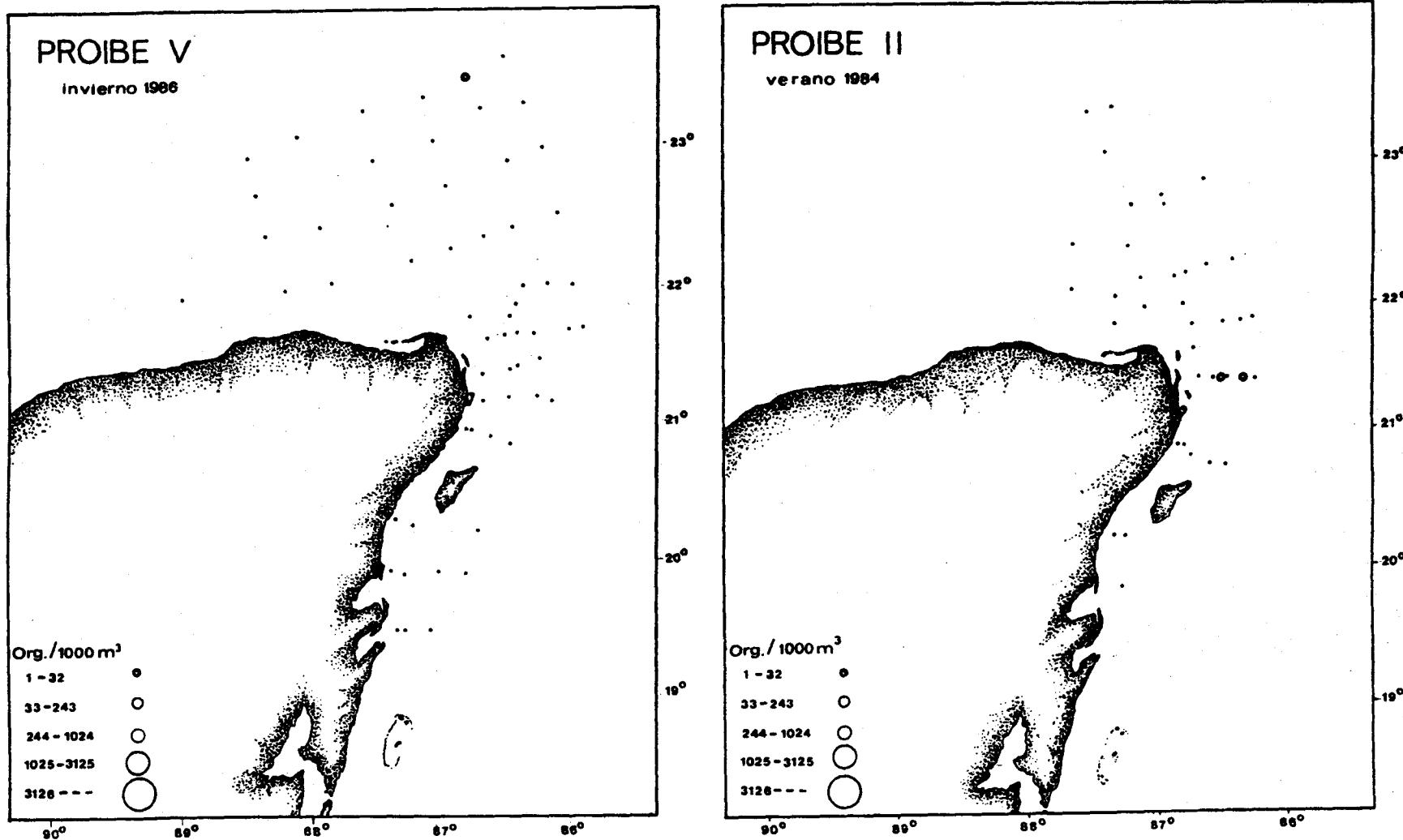


Fig. 81. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Ceratocymba sagittata* durante el crucero PROIBE V.

Fig. 82. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abyia trigona* durante el crucero PROIBE II.

Abyla trigona Quoy & Gaimard, 1827

Lámina IV. Figs. 28a y 28b

Abyla trigona Quoy & Gaimard, 1827; Gegenbaur, 1859,
1860; Lens & van Riemsdijk, 1908; Bigelow, 1911, 1918;
Moser, 1925; Moore, 1949

?*Abyla trigona* Eschscholtz, 1829; Blainville, 1830, 1834;
Chun, 1888, 1897; Haeckel, 1888; Fewkes, 1889; Schneider,
1898; Bedot, 1904; Moser, 1912; Kawamura, 1915; Browne,
1926; Leloup, 1932, 1933, 1935; Totton, 1932

?*Amphiroa alata* Blainville, 1830, 1834; Huxley, 1859;
Chun, 1888, 1897; Lens & van Riemsdijk, 1908

Diphyes abyla Quoy & Gaimard, 1834

Abyla carina Haeckel, 1888

?*Amphiroa carina* Haeckel, 1888

Esta especie fué rara en este estudio aunque se presentó en los tres cruceros. En el de verano se recolectó en las estaciones 13 y 15 ubicadas al este de Cabo Catoche con la mínima abundancia (Fig. 82); en la primavera sólo se capturó en la estación 80 situada frente a la Bahía del Espíritu Santo con abundancia mínima (Fig. 83) y en el invierno se recolectó únicamente en una estación ubicada hacia la zona oceánica al este de Cabo Catoche, también con abundancia mínima (Fig. 84).

Esta especie es considerada como tropical por Margulis (1972). En la corriente de Florida, Moore (1953) la encontró en pequeño número en otoño e invierno; Bigelow (1918) la registró en el Atlántico Noroccidental, Alvariño (1981) la observó distribuida con cierta amplitud en el Atlántico Sudoccidental desde el ecuador hasta los 35°S. Por otro lado, ha sido observada frente a la desembocadura del Amazonas (Alvariño, 1968) y en aguas del Mar Caribe Venezolano (Björnberg, 1971).

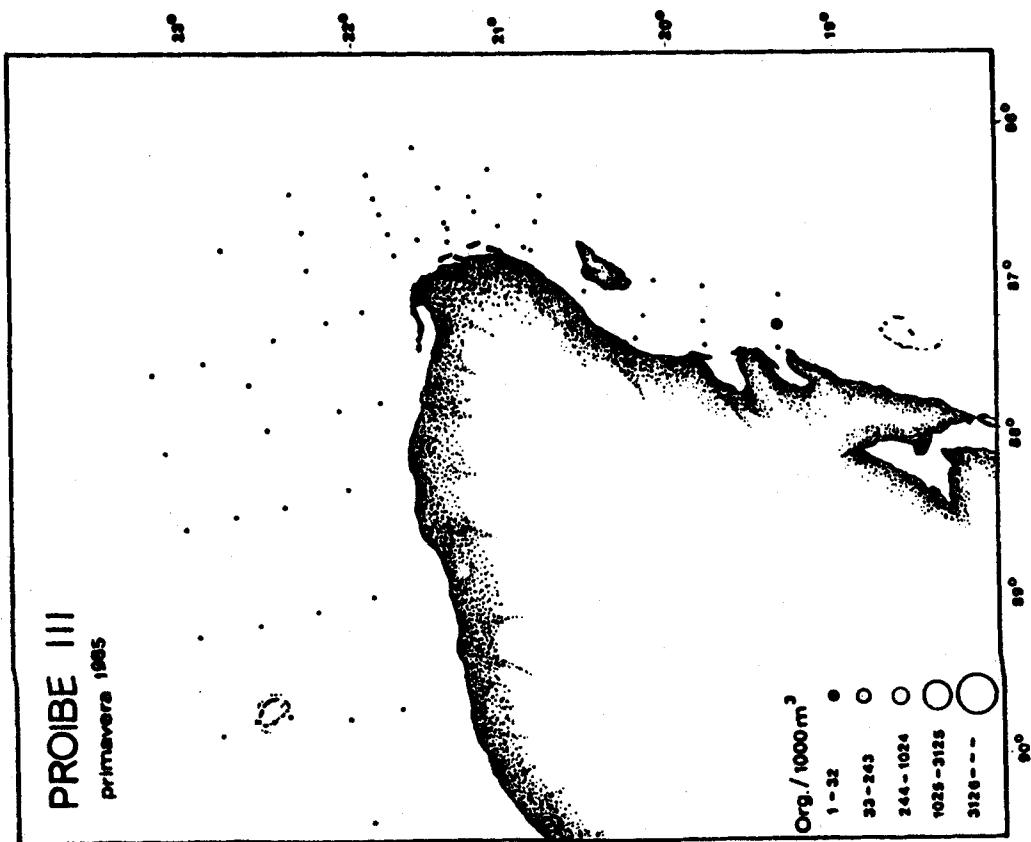


Fig. 82. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abutil tridens* durante el crucero PROIBE III.

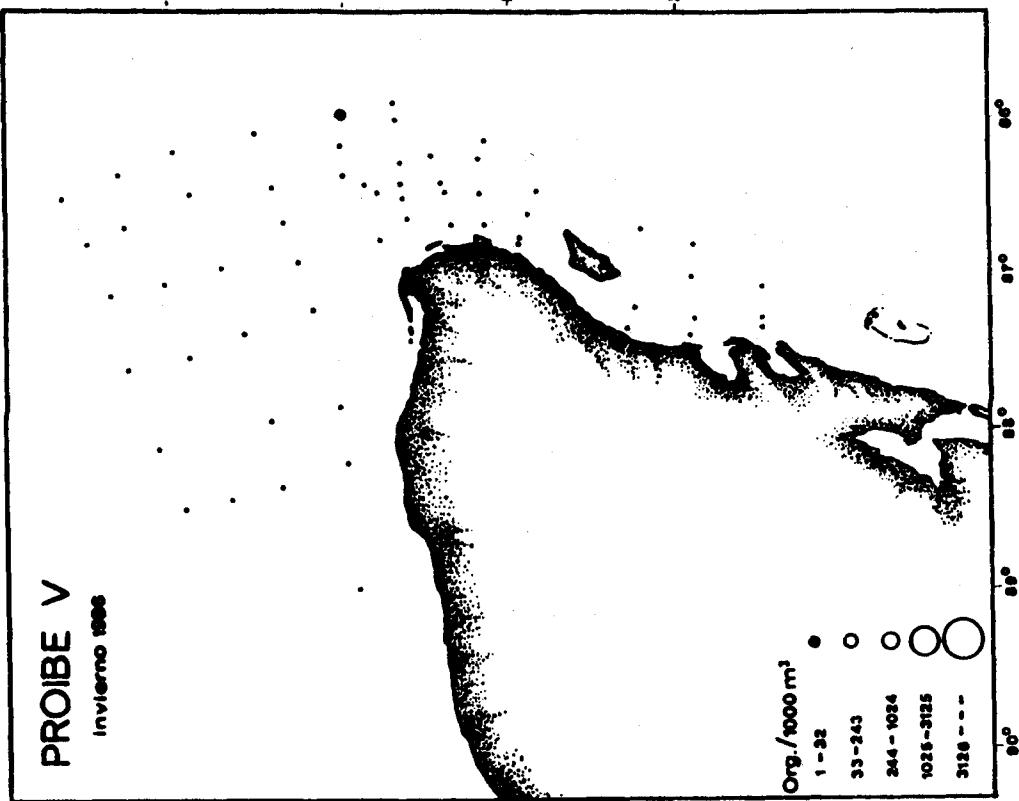


Fig. 84. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abutil tridens* durante el crucero PROIBE V.

Abyla haeckeli Lens & van Riemsdijk, 1908

Lámina IV. Figs. 29a y 29b

?*Abyla trigona* Huxley, 1859

?*Amphiroa angulata* Huxley, 1859

?*Amphiroa carina* Haeckel, 1888

?*Abyla alata* Haeckel, 1888

Abyla haeckeli Lens & van Riemsdijk, 1908; Bigelow, 1911;
Moser, 1925

?*Abyla haeckeli* Browne, 1926; Leloup, 1932; Totton, 1925,
1932

Esta especie fué rara en el área de estudio y se recolectaron sólo eudoxias en la primavera y en el invierno. En la primavera se recolectaron únicamente colonias poligástricas en dos estaciones, una al norte (71) y otra al sur (75) de Cozumel, con abundancia mínima en ambos casos (Fig. 85). En el invierno, sólo se observaron en tres localidades situadas al noreste de Cabo Catoche (102, 106 y 113) y en una estación aislada ubicada hacia el borde norte del Banco de Campeche (54), con abundancias mínimas y escasas (Fig. 86).

Esta especie se encuentra en las regiones tropical y templada de los tres océanos (Daniel, 1974). Alvariño (1974) la ha registrado en el Caribe, entre Cabo Gracias a Dios y Panamá; en otro trabajo (Alvariño, 1972), la observa en el centro del Caribe, entre Haití y Jamaica, en el Golfo de Honduras y en el Golfo de Cariaco; también se ha observado frente a la desembocadura del Amazonas (Alvariño, 1968).

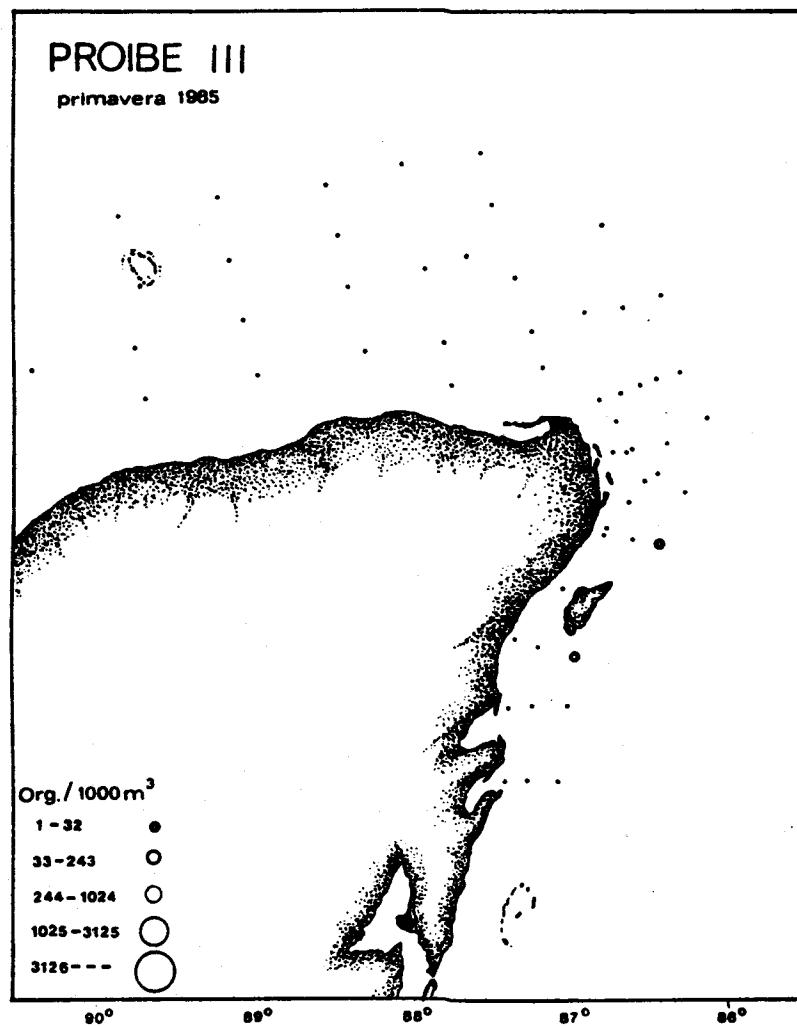


Fig. 85. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Abya haeckeli* durante el crucero PROIBE III.

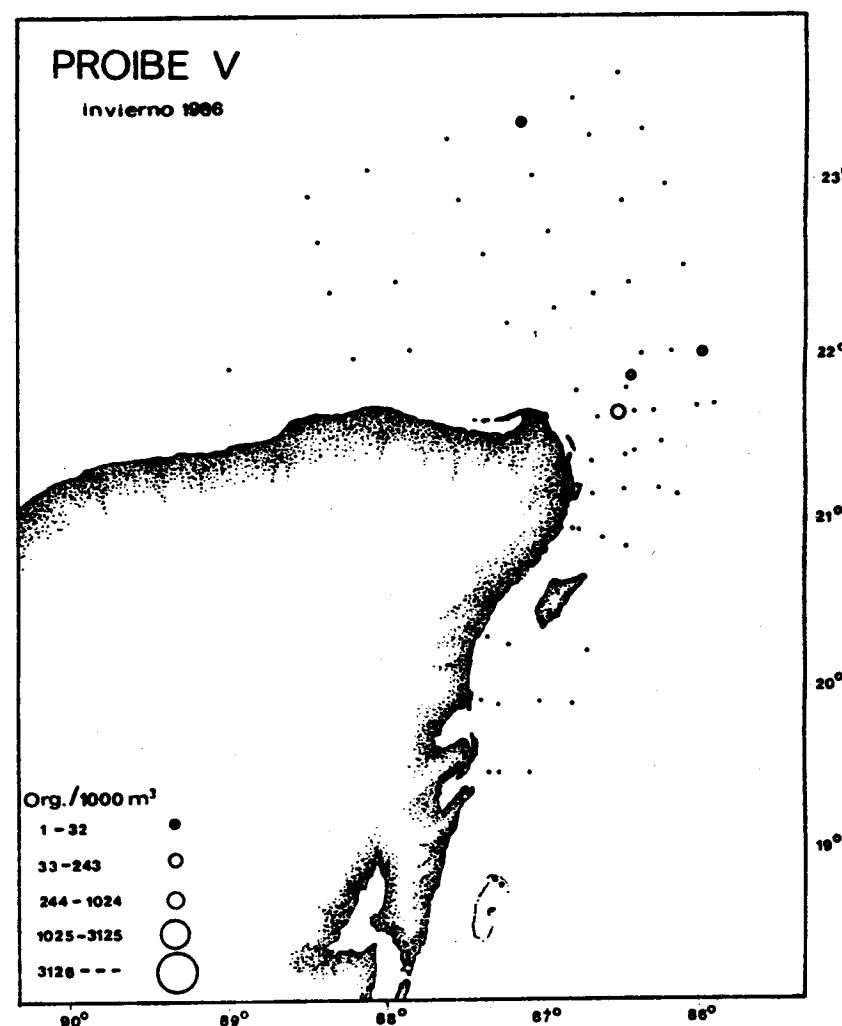


Fig. 86. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Abya haeckeli* durante el crucero PROIBE V.

Abylopsis tetragona (Otto, 1823)

Lámina IV. Figs. 30a y 30b

Pyramis tetragona Otto, 1823

Aglaja baerii Eschscholtz, 1825

Plethosoma crystalloides Lesson, 1826, 1830

Calpe pentagona Quoy & Gaimard, 1827; Blainville, 1830;
Lesson, 1843

Aglaisma baerii Eschscholtz, 1829

Abyla pentagona Eschscholtz, 1829; Leuckart, 1853, 1854;
Kölliker, 1853; Vogt, 1854; Huxley, 1859; Gegenbaur, 1860;
Keferstein & Ehlers, 1861; Spagnolini, 1870; Fewkes,
1874; Chun, 1897; Lens & van Riemsdijk, 1908, Moser, 1911,
1912, 1917

Diphyes calpe Quoy & Gaimard, 1834

Aglaisma pentagonum Leuckart, 1853

Eudoxia cuboides Leuckart, 1853; Müller, 1871; Chun,
1885; Bedot, 1896

Aglaismoides elongata Huxley, 1859

Aglaisma gegenbauri Haeckel, 1888,

Calpe gegenbauri Haeckel, 1888

Calpe huxleyi Haeckel, 1888

Aglaisma cuboides Chun, 1897; Lens & van Riemsdijk, 1908

Abyla tetragona Schneider, 1898

Abyla huxleyi Agassiz & Mayer, 1902

Fué la quinta en abundancia durante el presente estudio. Las colonias poligástricas en el verano se encontraron distribuidas por toda el área de muestreo, con abundancias mínimas, escasas y regulares (Fig. 87). En la primavera se recolectaron en casi toda la zona oriental de la Península desde Cabo Catoche hasta la Bahía del Espíritu Santo y en algunas estaciones del Banco de Campeche con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 88). Durante el invierno, se distribuyeron ampliamente en el área estudiada, presentando abundancias que variaron de mínimas a regulares

(Fig. 89).

Las eudoxias de *A. tetragona* se recolectaron también en los tres cruceros; en el verano se presentaron en 18 localidades a lo largo de toda el área estudiada, con abundancias mínimas y escasas (Fig. 90). En la primavera su distribución fué semejante a la de las colonias poligástricas en el mismo periodo, pero fueron más frecuentes; sus abundancias también variaron de mínimas a regulares (Fig. 91). En el invierno la distribución de las eudoxias abarcó gran parte de la zona de muestreo exceptuando un grupo de localidades del Banco de Campeche; sus abundancias variaron de mínimas a elevadas (Fig. 92).

Es una especie común y abundante en regiones templadas y tropicales del Atlántico, Índico y Pacífico (Daniel, 1974). Leloup (1934) la encuentra comúnmente en el Atlántico y Alvariño (1972) menciona que es abundante en el Golfo de México y en el Mar Caribe. En la Corriente del Golfo se ha observado desde el Estrecho de Florida hasta las Bahamas; en el Golfo de México ha sido también encontrada por Vasiliev (1974), en la Corriente de Florida por Moore (1953), Moore et.al. (1953) y Moore y Corwin (1956), en aguas de Misisipi por Burke (1975a), en el Canal de Yucatán por Gasca y Suárez (1989), en aguas cubanas por Juárez (1965) y Campos (1981), en el Mar Caribe por Michel y Foyo (1976), entre Cabo Gracias a Dios y Panamá por Alvariño (1974), en aguas venezolanas por Björnberg (1971) y en la vertiente del Amazonas por Alvariño (1968).

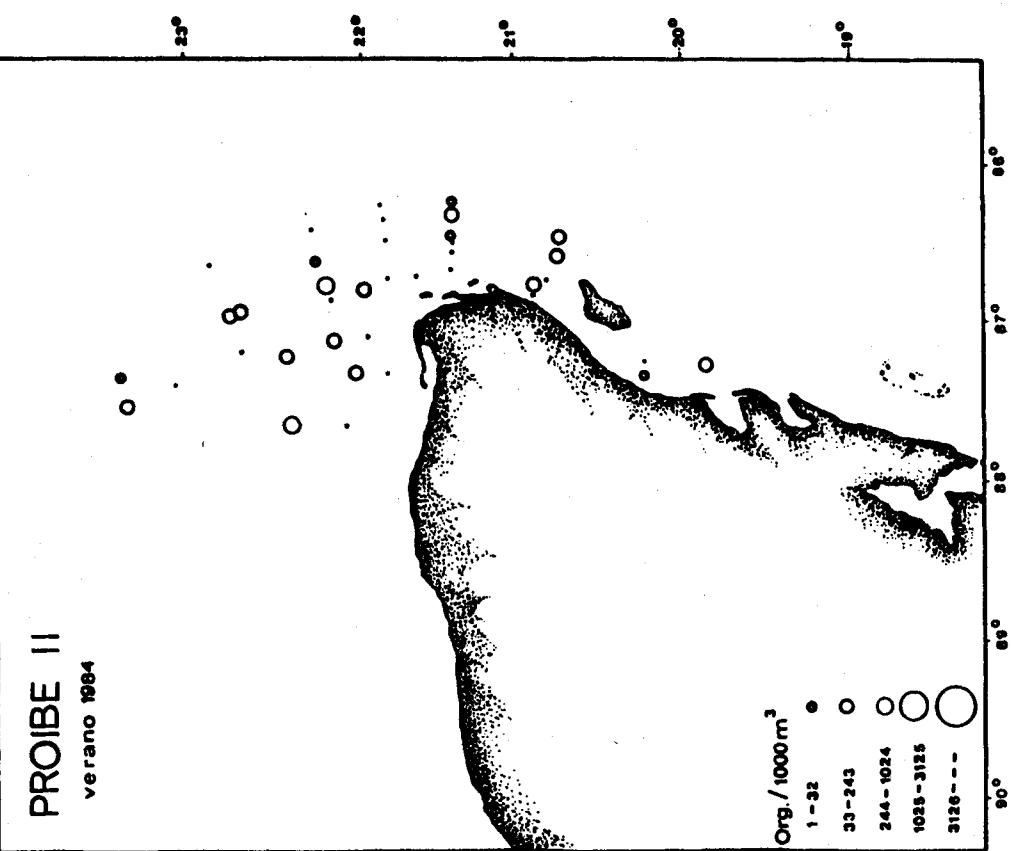


Fig. 87. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abutilon tetrapterum* durante el crucero PROIBE II.

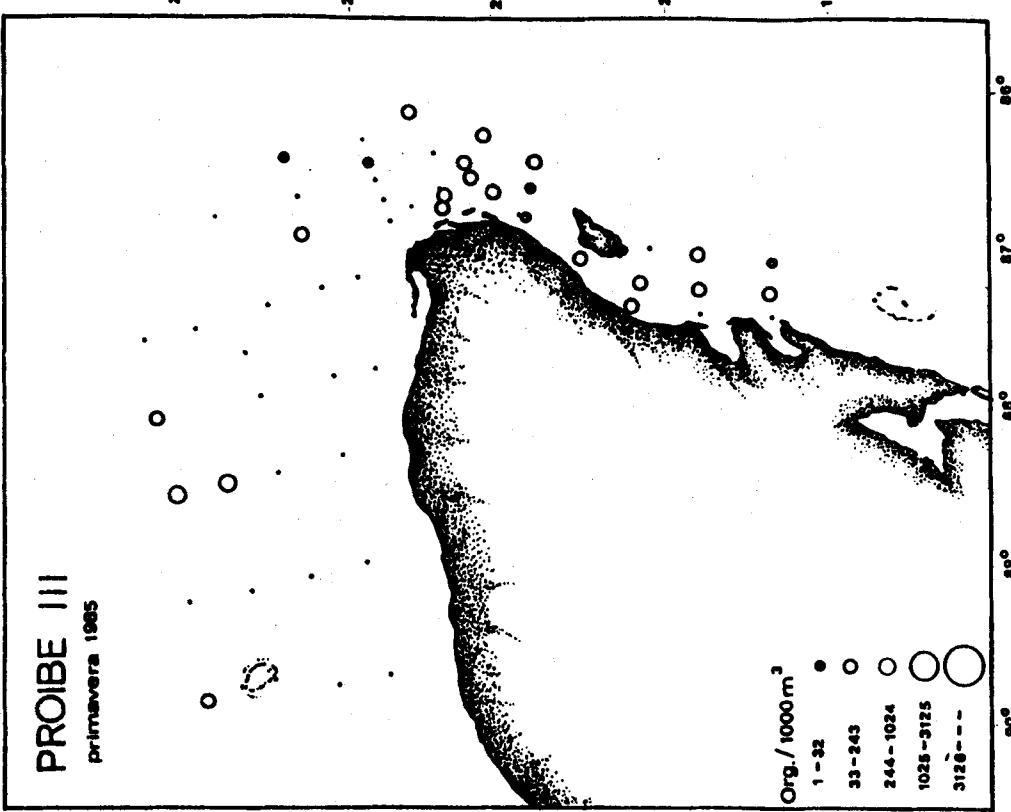


Fig. 88. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abutilon tetrapterum* durante el crucero PROIBE III.

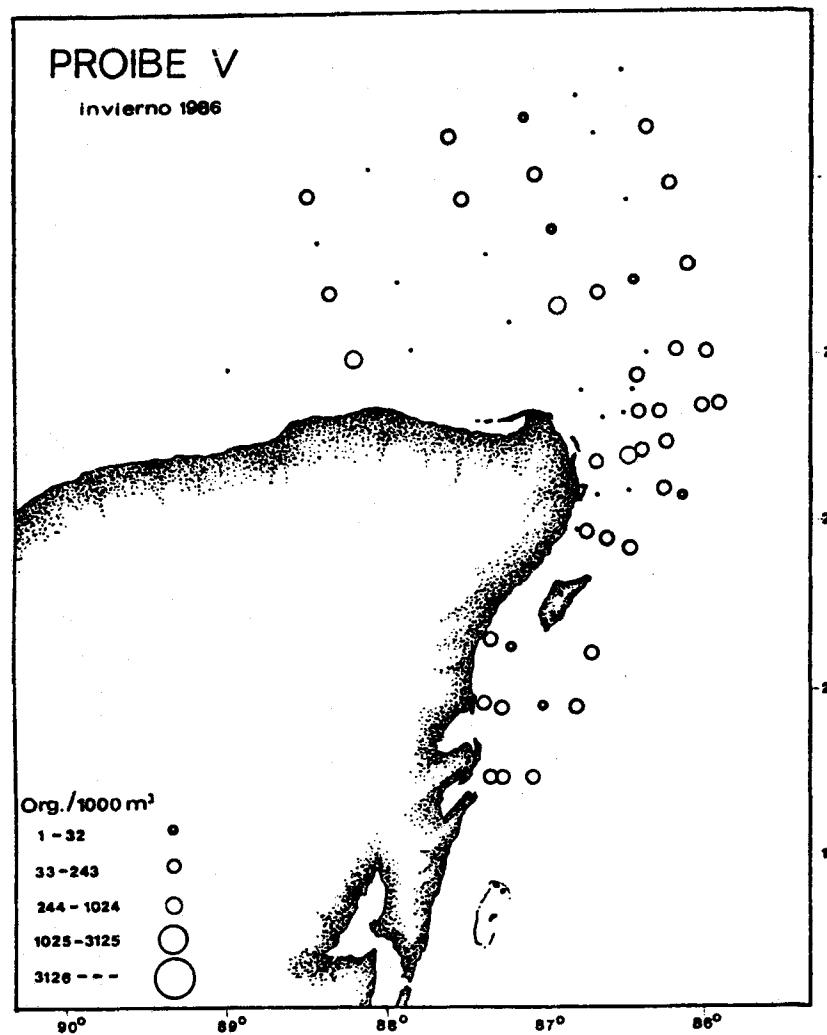


Fig. 89. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abylopsis tetragona* durante el crucero PROIBE V.

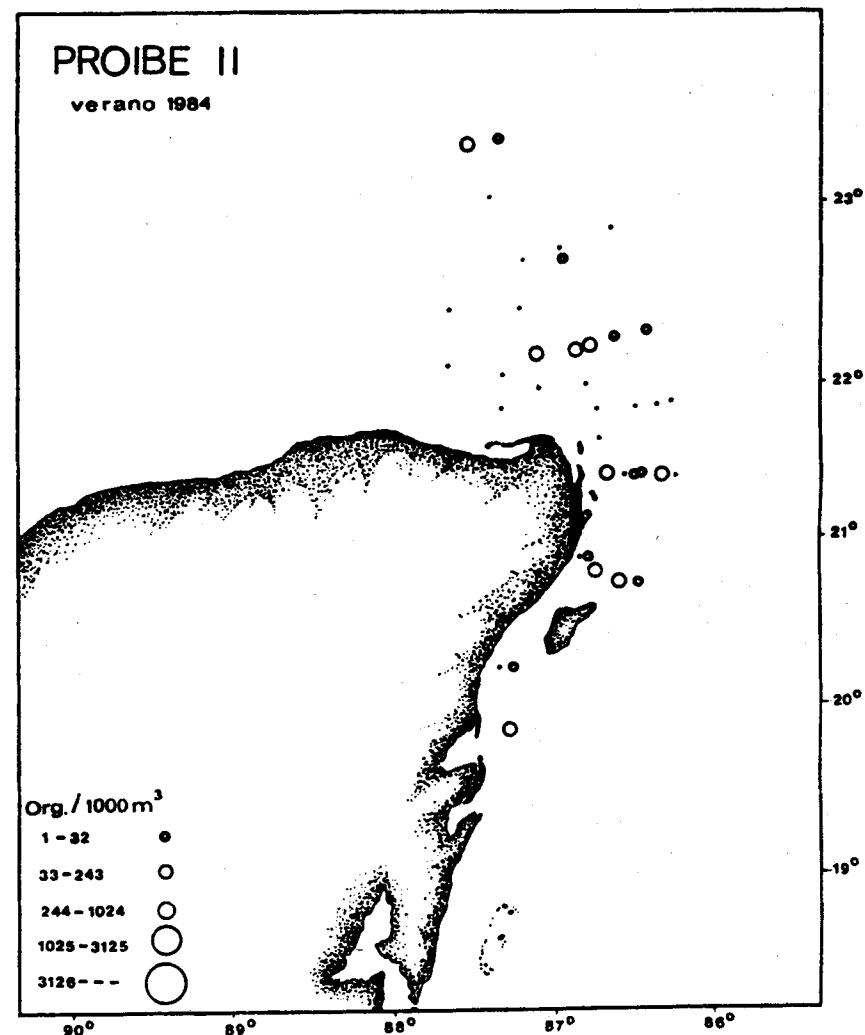


Fig. 90. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Abylopsis tetragona* durante el crucero PROIBE II.

PROIBE V
invierno 1986

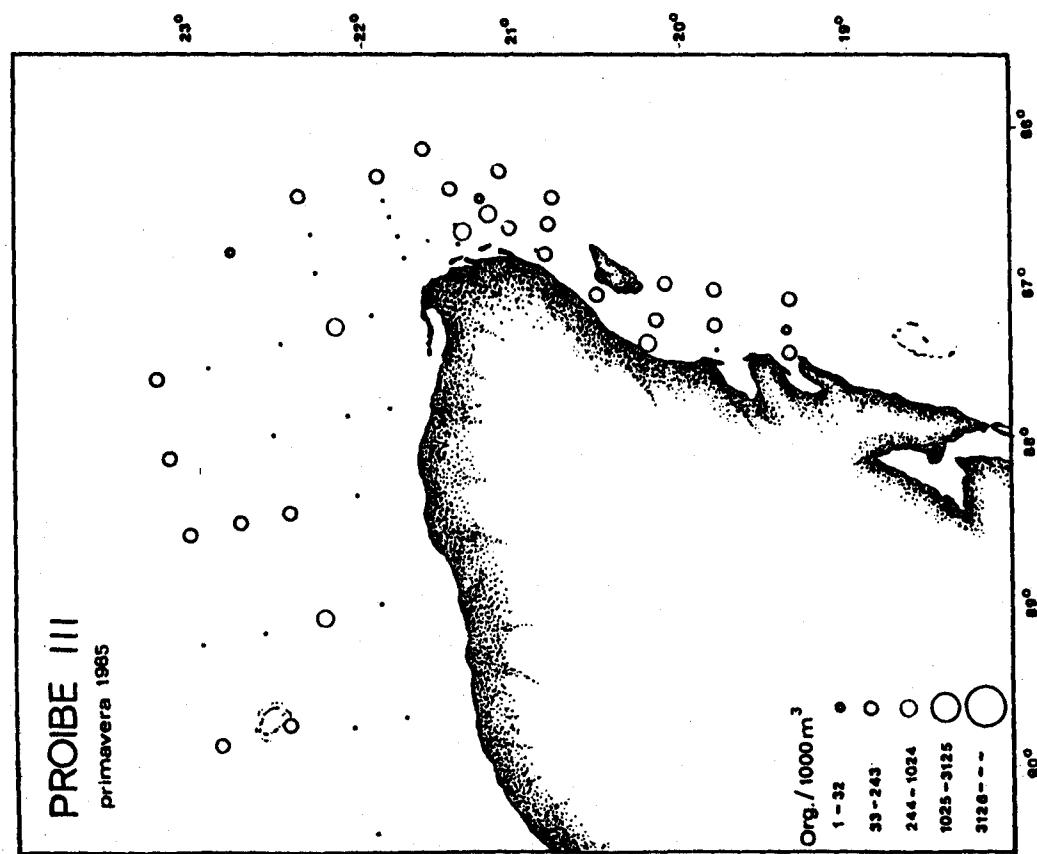


Fig. 91. Distribución y abundancia de las eudorcas de *Abyssonotus longimanus* durante el crucero PROIBE III.

Fig. 92. Distribución y abundancia de las eudorcas de *Abyssonotus longimanus* durante el crucero PROIBE V.

Abylopsis eschscholtzi (Huxley, 1859)

Lámina IV. Figs. 31a y 31b

Aglaismoides eschscholtzii Huxley, 1859; Chun, 1888; Lens & van Riemsdijk, 1908

Abylopsis quincunx Chun, 1888; Bedot, 1896

Abyla (Abylopsis) quincunx Chun, 1897;

Aglaismoides quincunx Chun, 1897

Aglaisma quincunx Agassiz & Mayer, 1899; Mayer, 1900

Aglaisma cuboides Mayer, 1900

Abyla quincunx Mayer, 1900; Agassiz & Mayer, 1902; Lens & van Riemsdijk, 1908

Abyla tetragona Schneider, 1898

Abyla pentagona Mayer, 1900

Chunia capillaria Mayer, 1900

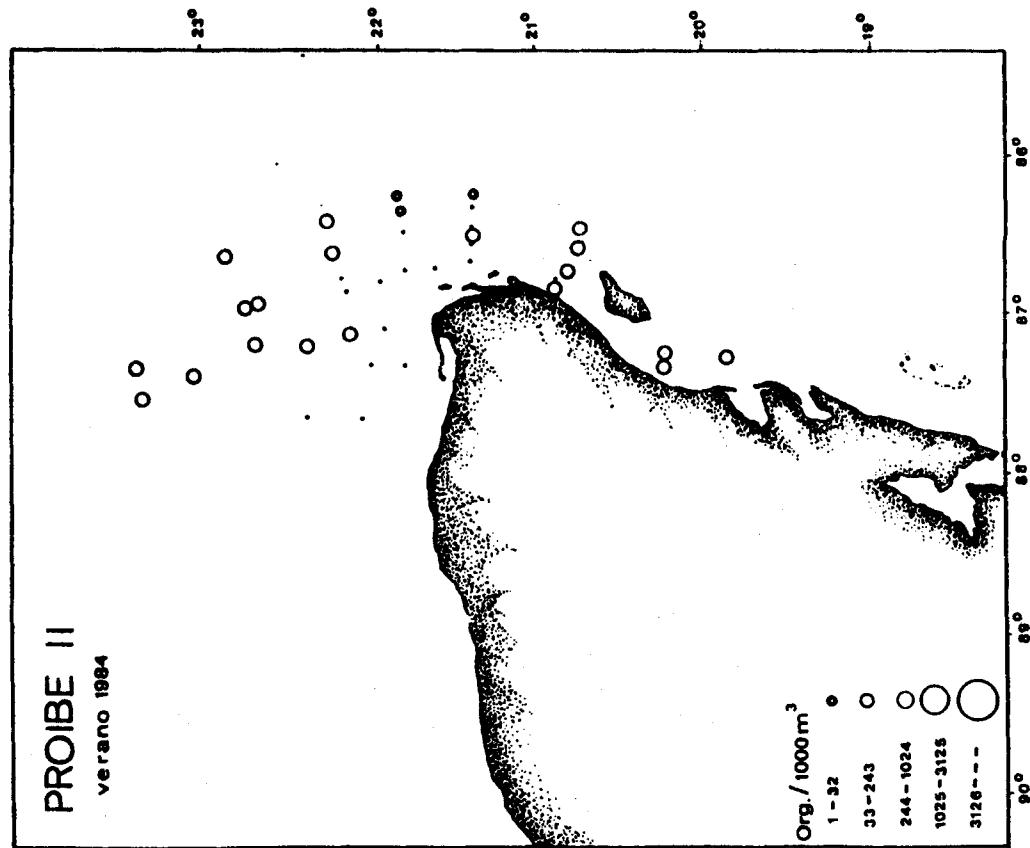
Esta especie ocupó el tercer lugar en abundancia en este estudio. Las colonias poligástricas se presentaron en el verano con una distribución moderadamente amplia en la zona de muestreo; sus abundancias fueron mínimas y escasas (Fig. 93). En la primavera las colonias poligástricas se observaron en la mayoría de las estaciones ubicadas en la parte oriental de la Península y en algunas de la parte central y norte del Banco de Campeche, con abundancias de mínimas a regulares (Fig. 94). En el invierno se distribuyeron ampliamente en el área estudiada, con mayor frecuencia frente a las costas de Quintana Roo; también se observaron en algunas localidades del Banco de Campeche, con abundancias de mínimas a regulares (Fig. 95).

Las eudoxias, durante el verano, se presentaron en casi todas las estaciones de muestreo con abundancias que variaron de mínimas a elevadas, notándose una mayor densidad en el Banco de Campeche (Fig. 96). En primavera las eudoxias de esta especie se distribuyeron en casi toda la zona de muestreo excepto en algunas estaciones cercanas a Cabo Catoche, Q. Roo y a las costas de Yucatán; sus abundancias variaron de mínimas

a elevadas (Fig. 97). En el invierno, las eudoxias estuvieron distribuidas en la mayoría de las estaciones de muestreo y sus abundancias variaron de mínimas a elevadas. Sus mayores densidades en este periodo se observaron en la porción norte del estado de Q. Roo y en una localidad ubicada frente a las costas yucatecas (Fig. 98).

A. eschscholtzi se distribuye ampliamente en los cinturones cálidos de los océanos (Daniel, 1974). Margulis (1972) la incluye en la categoría de tropical dentro de su estudio sobre la distribución latitudinal de los sifonóforos del Océano Atlántico. Alvariño (1972) la encuentra ampliamente distribuida en el Caribe y Golfo de México y Leloup (1934) la observa ampliamente distribuida en el Atlántico. Vasiliev (1974) la encuentra en el Golfo de México, Moore (1953), Moore et al (1953) y Moore y Corwin (1956) en la Corriente de Florida. Bigelow (1918) la observa en el Atlántico Noroccidental, Burke (1975a) en aguas de Misissipi, Gasca y Suárez (1989) en el Canal de Yucatán, Juárez (1965) y Campos (1981) en aguas cubanas, Michel y Foyo (1976) en el Mar Caribe, Alvariño (1974) entre Cabo Gracias a Dios y Panamá, Björnberg (1971) en aguas venezolanas y Alvariño (1968) en la vertiente del Amazonas.

PROIBE II
verano 1984



PROIBE III
primavera 1985

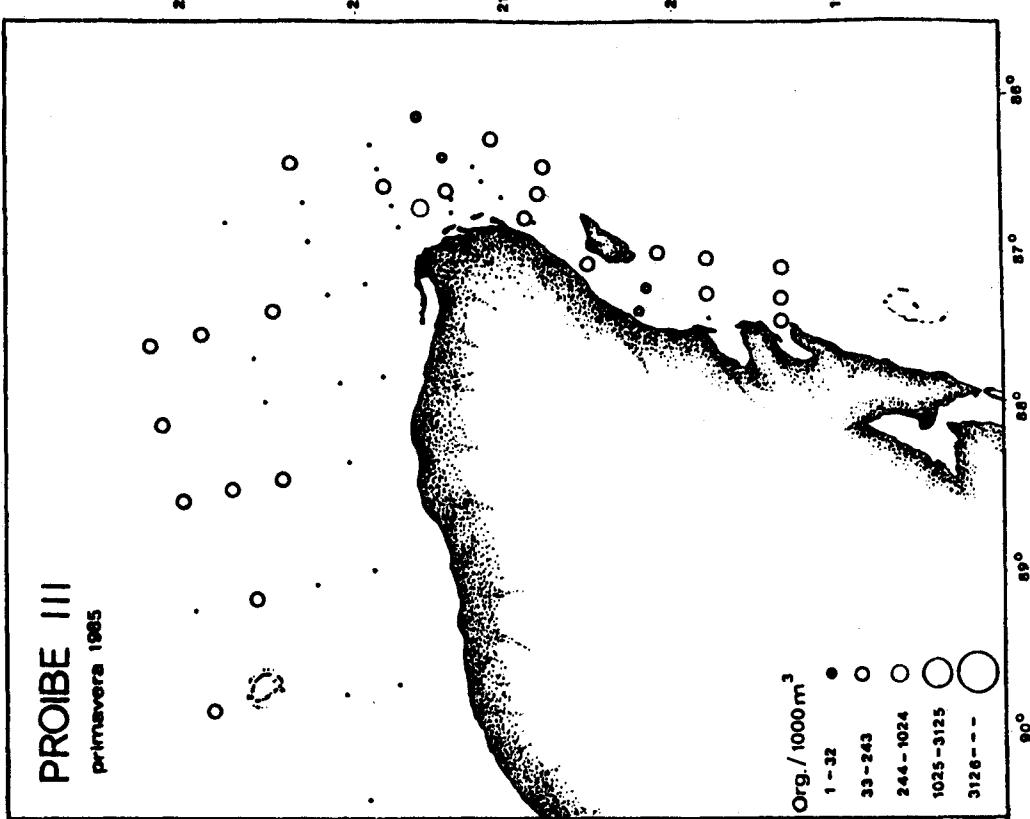


Fig. 93. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abribonaria eschscholtzii* durante el crucero PROIBE II.

Fig. 94. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Abribonaria eschscholtzii* durante el crucero PROIBE III.

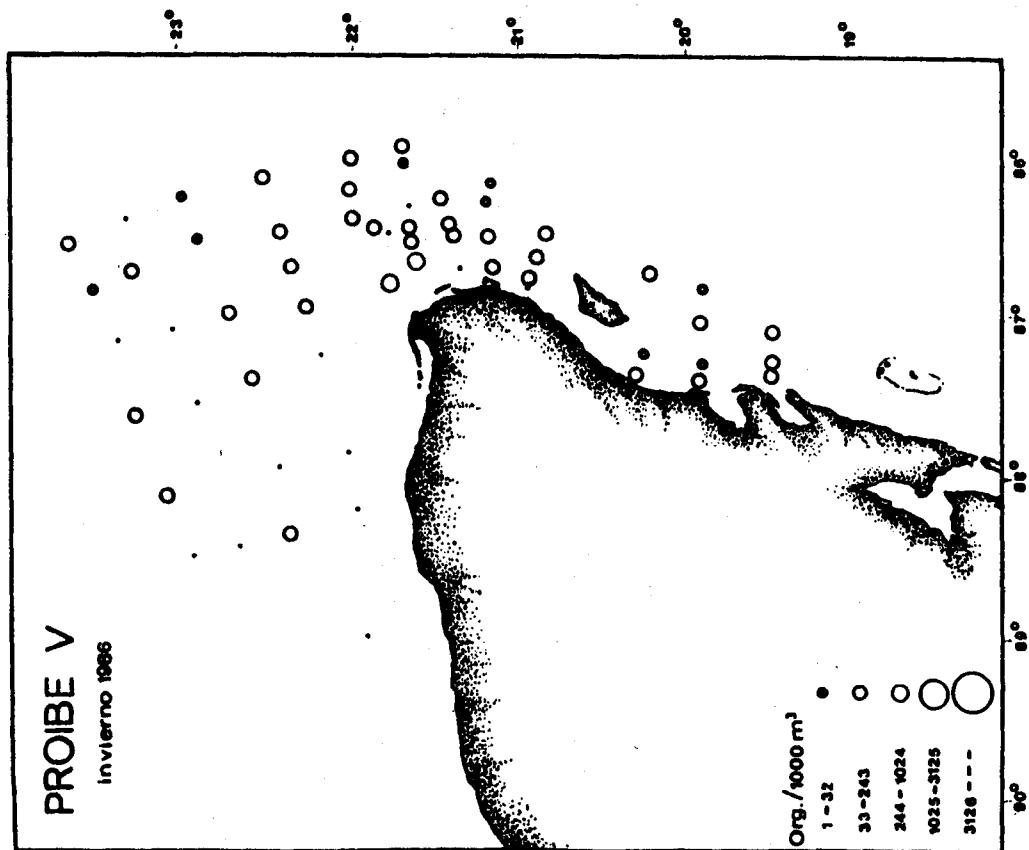


Fig. 95. Distribución y abundancia de las colonias poligálicas de *Atrypnia squamulosa* durante el crucero PROIBE V.

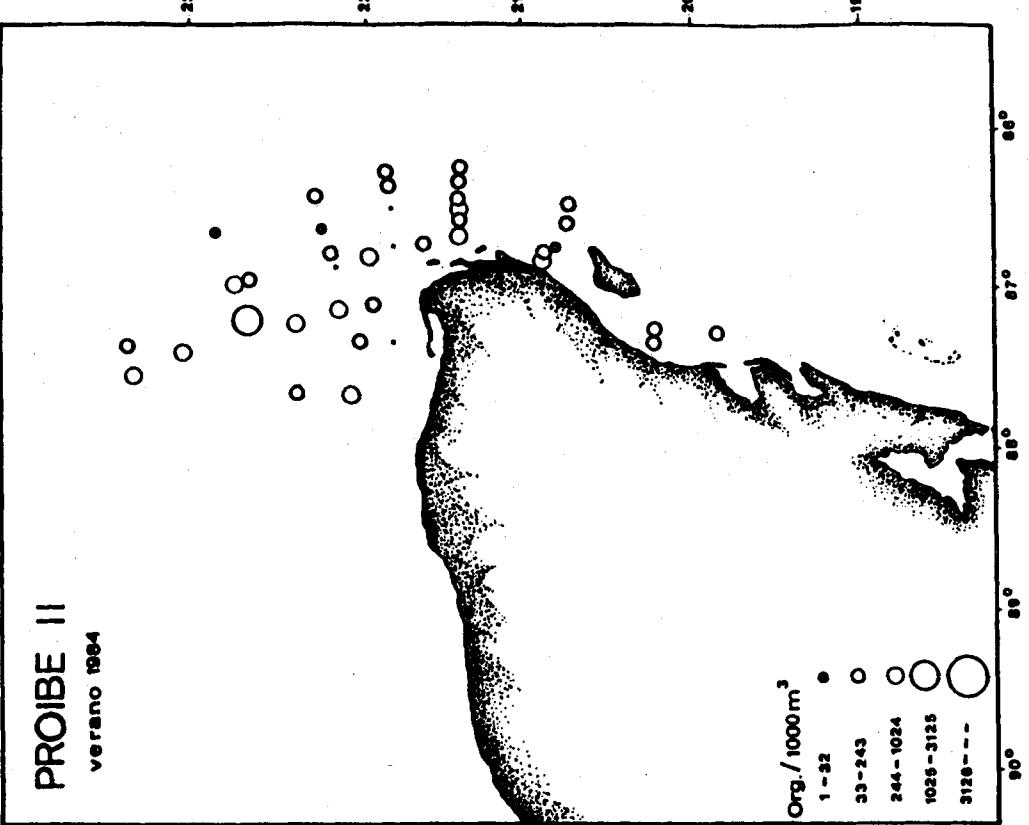


Fig. 94. Distribución y abundancia de las colonias de *Atrypnia squamulosa* estacionadas durante el crucero PROIBE II.

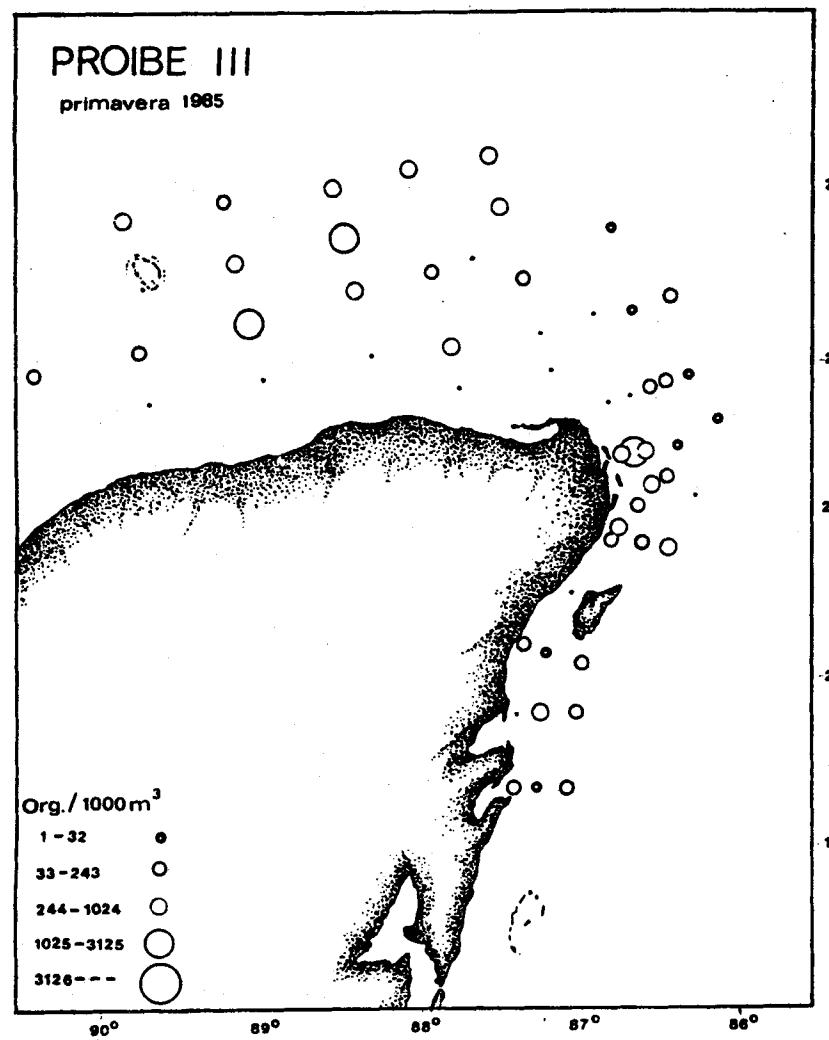


Fig. 97. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Abyloopsis eschscholtzi* durante el crucero PROIBE III.

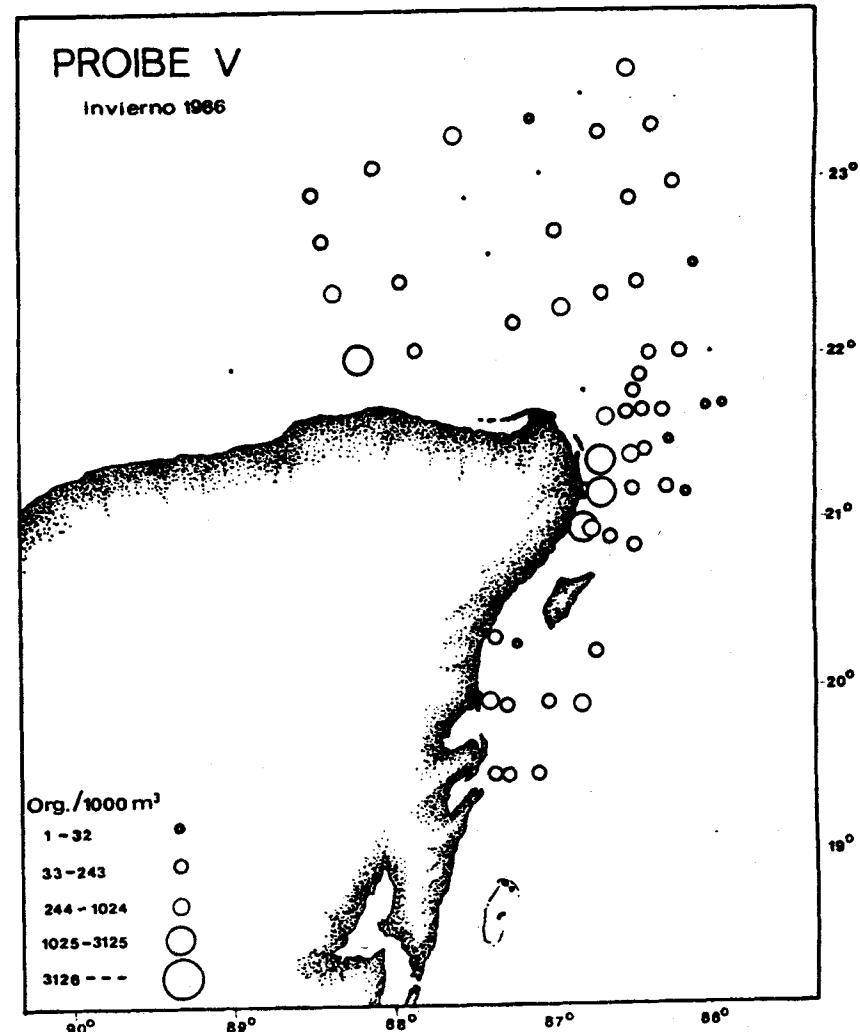


Fig. 98. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Abyloopsis eschscholtzi* durante el crucero PROIBE V.

Bassia bassensis (Quoy & Gaimard, (1833) 1834)

Lámina IV. Figs. 32a y 32b

Diphyes bassensis Quoy & Gaimard, 1834

Calpe bassensis Lesson, 1843

Abyla bassensis Huxley, 1859; Schneider, 1898; Lens & van Riemsdijk, 1908

Sphenoides australis Huxley, 1859; Chun, 1888; Haeckel, 1888; Bedot, 1896; Lens & van Riemsdijk, 1908

Abyla perforata Gegenbaur, 1860; Chun, 1897

Bassia perforata L. Agassiz, 1862; Chun, 1888; Haeckel, 1888; Bedot, 1896

Bassia obeliscus Haeckel, 1888

Sphenoides obeliscus Haeckel, 1888

Sphenoides perforata Haeckel, 1888; Chun, 1897

?*Parasphenoides amboinensis* Bedot, 1896

Esta especie fué una de las más abundantes en el presente estudio. Las colonias poligástricas, durante el muestreo de verano, se recolectaron en cuatro estaciones de la zona oriental de la Península (2, 6, 7 y 16) con abundancias mínimas y en 11 estaciones de la región oriental del Banco de Campeche con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 99). En la primavera, se presentaron con una escasa distribución en 13 localidades ubicadas a lo largo de toda el área de estudio con abundancias mínimas y escasas (Fig. 100). En el invierno se presentaron en 17 estaciones distribuidas en toda el área de muestreo con abundancias mínimas y escasas (Fig. 101).

Durante el periodo de verano, las eudoxias de *B. bassensis* presentaron una distribución semejante a la de las colonias poligástricas, apareciendo sólo en algunas estaciones ubicadas al este de la Península con abundancias mínimas y en varias estaciones de la parte este y noreste del Banco de Campeche, con abundancias que variaron de mínimas a regulares (Fig. 102). En la primavera se distribuyeron de manera

irregular en la zona de muestreo, con abundancias de minimas a regulares (Fig. 103). En el crucero de invierno se distribuyeron ampliamente en el área estudiada, con mayor frecuencia que en los otros periodos y que las colonias poligástricas durante la misma época; sus abundancias variaron de mínima a escasa (Fig. 104).

Es una especie abundante en regiones tropicales de los tres océanos (Daniel, 1974). Margulis (1972) la considera como una especie de distribución ampliamente tropical. Leloup (1934) la recolecta en 65 estaciones del océano Atlántico entre los 20°N y los 35°S. También ha sido encontrada en el Golfo de México por Vasiliev (1974), en la Corriente de Florida por Moore (1953) y Moore et al (1953), en el Estrecho de Florida y entre las Bermudas y las Bahamas por Bigelow (1918), en aguas de Misisipi por Burke (1975a), en el Canal de Yucatán por Gasca y Suárez (1989), en aguas cubanas por Juárez (1965) y Campos (1981), en el Mar Caribe por Michel y Foyo (1976), en el Golfo de Paria y Golfo de Honduras por Alvariño (1972), y en la vertiente del Amazonas por Alvariño (1968).

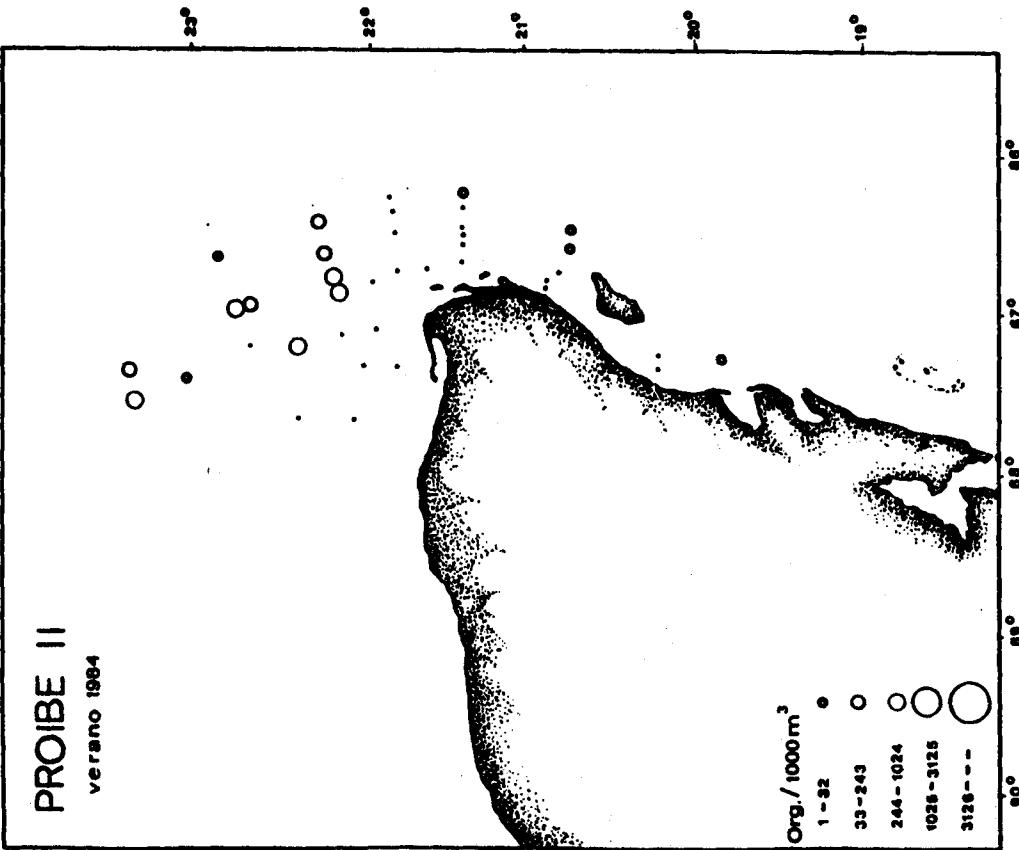


Fig. 92. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Benthia benthos* durante el crucero PROIBE II.

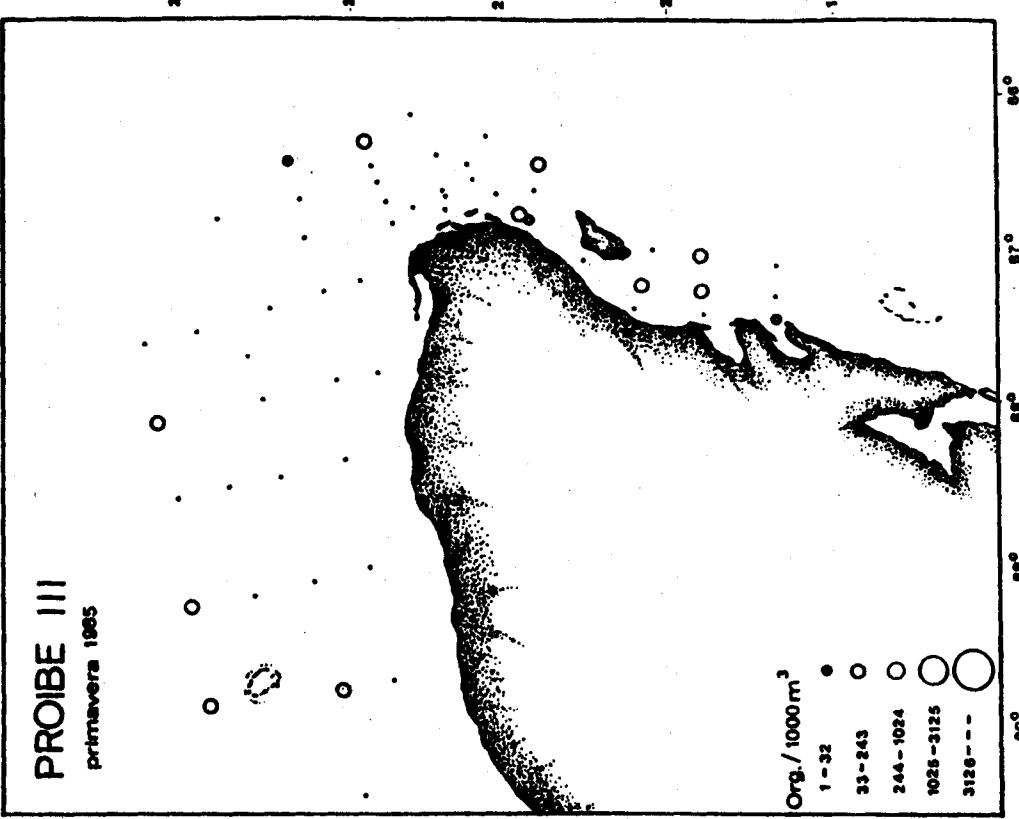


Fig. 100. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Benthia benthos* durante el crucero PROIBE III.

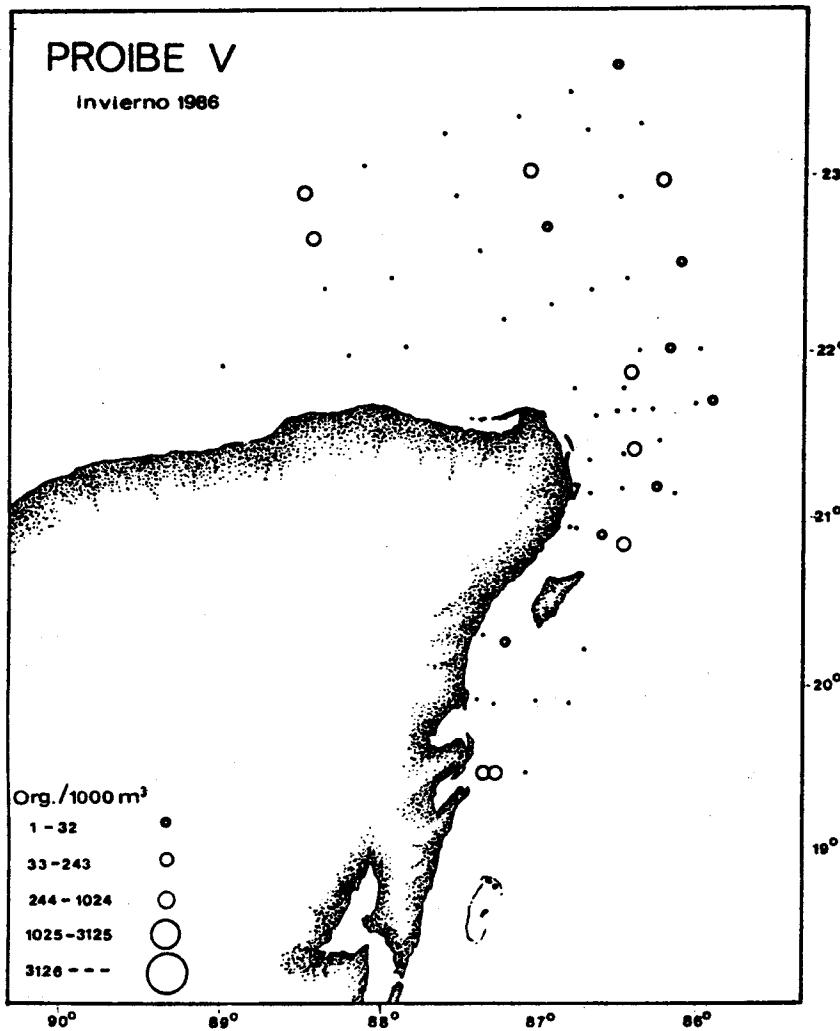


Fig. 101. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Bassia bassensis* durante el crucero PROIBE V.

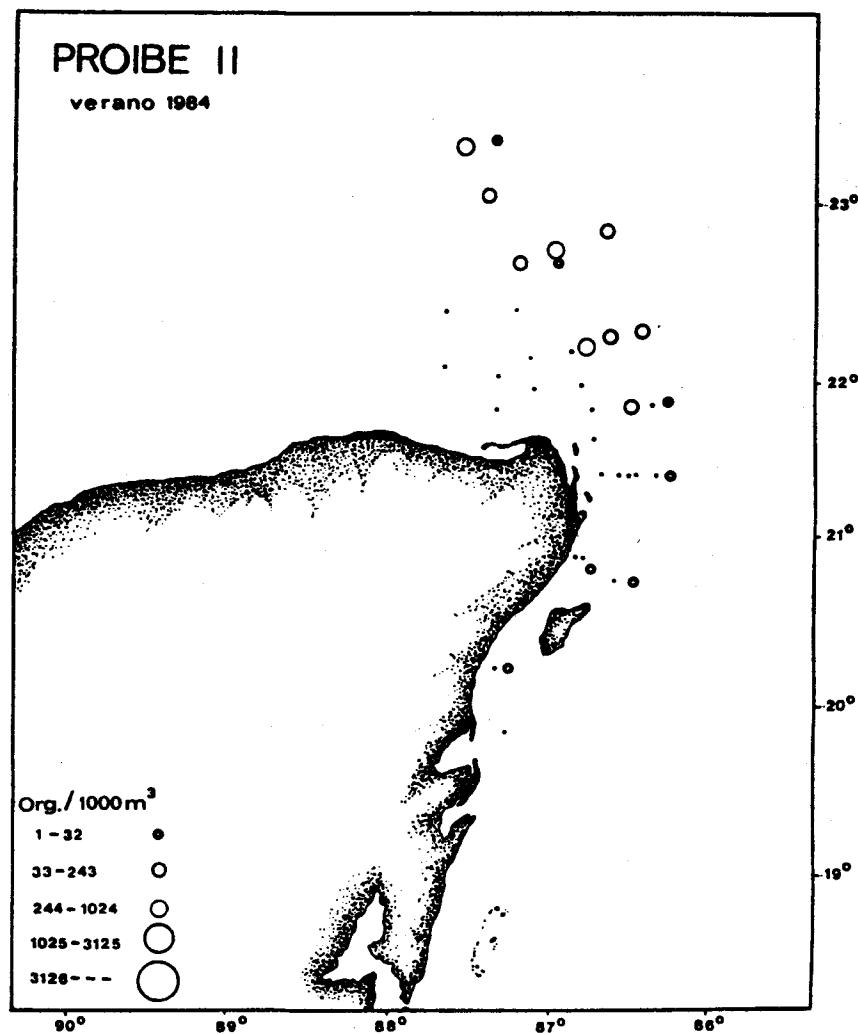


Fig. 102. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Bassia bassensis* durante el crucero PROIBE II.

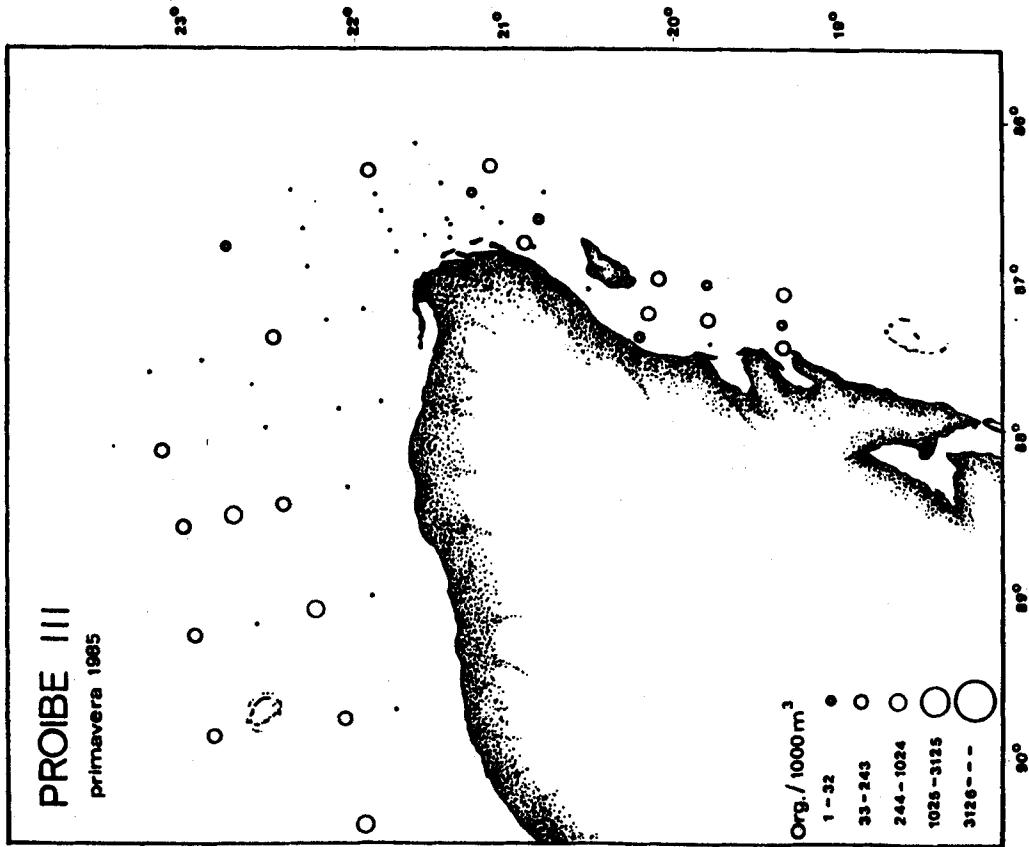
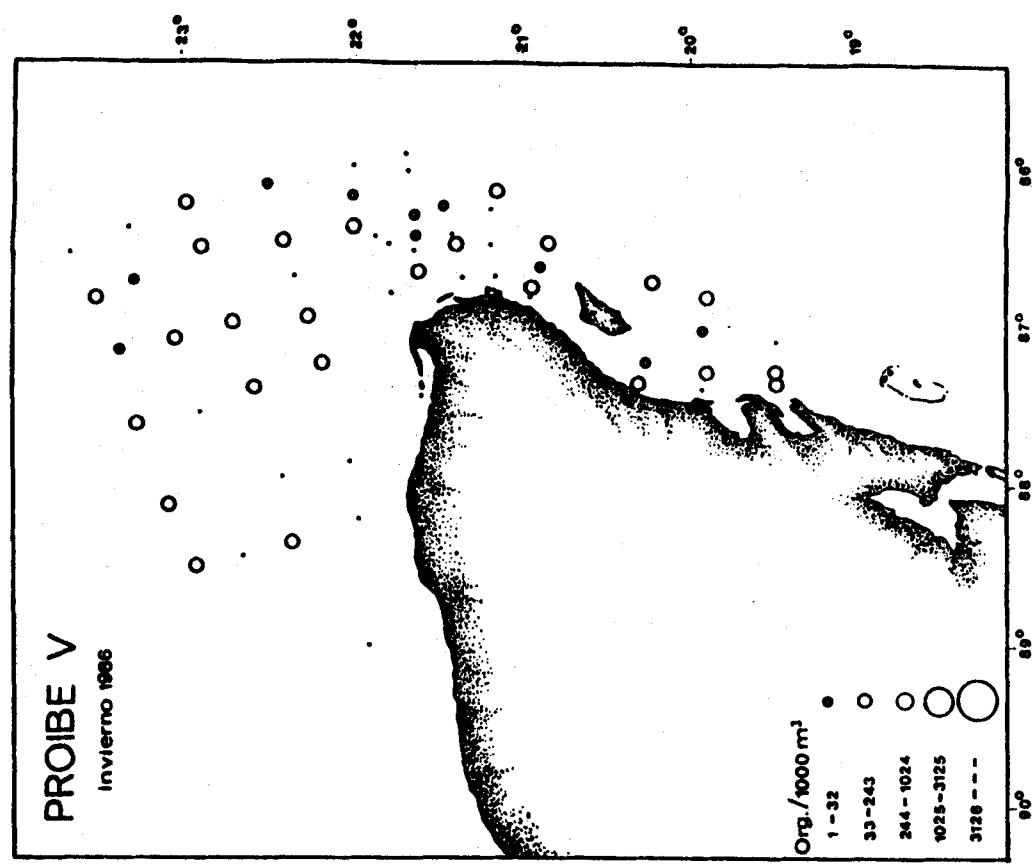


Fig. 103. Distribución y abundancia de las eudorcas de *Bathyporeia heteromis* durante el crucero PROIBE III.

Fig. 104. Distribución y abundancia de las eudorcas de *Bathyporeia heteromis* durante el crucero PROIBE V.

Enneagonum hyalinum Quoy & Gaimard, 1827

Lámina IV. Fig. 33

Cuboides vitreus Quoy & Gaimard, 1827; Bigelow, 1911

Abyla vogtii Huxley, 1859

Enneagonum hyalinum Totton, 1932

Fue poco común en el área de estudio; en el crucero realizado en el verano se presentaron colonias poligástricas en cinco estaciones aledañas al extremo nororiental de la Península, con abundancias mínimas y escasas (Fig. 105). En el invierno solamente se recolectó en una estación ubicada en la porción oriental del Banco de Campeche con la mínima abundancia (Fig. 106). No se observó durante la primavera.

Es una especie poco abundante y con distribución restringida a la zona epipelágica de las regiones trópico-ecuatoriales océánicas (Alvariño, 1981). Margulis (1972) la incluye en su categoría de ampliamente tropical. Ha sido observada en el Estrecho de la Florida y entre las Bermudas y las Bahamas (Bigelow, 1918), en el Canal de Yucatán (Gasca y Suárez, 1989), en el Golfo de Cariaco, Golfo de Honduras, y frente a las Costa Rica, Nicaragua y Panamá en el Caribe (Alvariño, 1972; 1974).

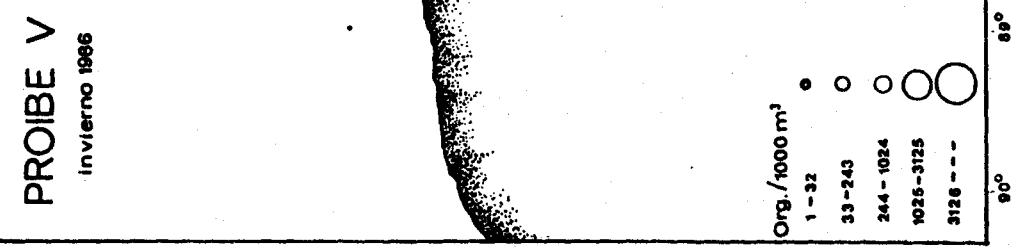
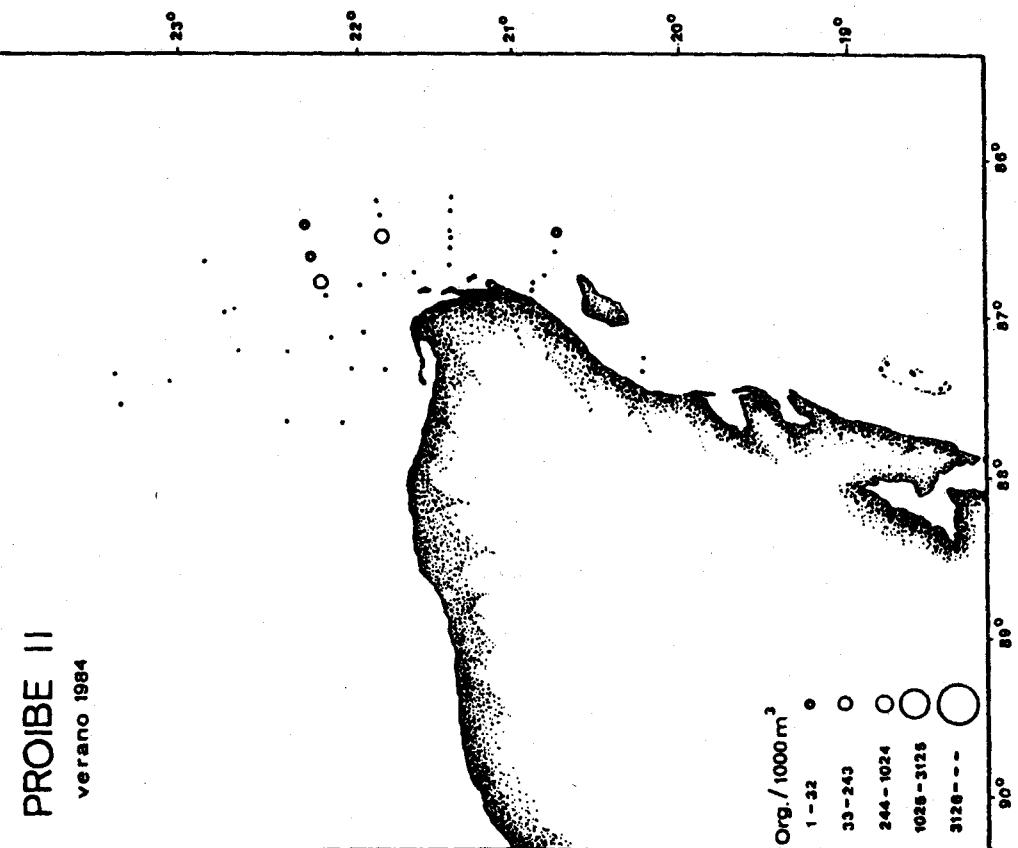


Fig. 105. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eumecionum trilobatum* durante el crucero PROIBE II.

Fig. 106. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eumecionum trilobatum* durante el crucero PROIBE V.

4.2 Distribución y abundancia general.

En la tabla 8 se presentan las especies capturadas en los tres cruceros con los porcentajes con los que aparecieron en cada uno de ellos y en orden de abundancia general; en las figuras 107, 108 y 109 se muestra la distribución de las abundancias totales de sifonóforos por estación de muestreo para cada uno de los cruceros analizados. Las especies más abundantes de este estudio, obtenidas sumando los porcentajes con los que aparecieron en cada crucero fueron: *D. dispar*, *D. bojani*, *A. eschscholtzi*, *E. spiralis*, *A. tetragona*, *C. appendiculata* y *E. mitra*, sin embargo, en el crucero realizado en el verano de 1984 hubo variaciones, en cuanto al orden y los porcentajes de abundancia que presentaron esas especies; así en el crucero del verano, las especies más abundantes fueron (en orden descendente de abundancia) *E. spiralis*, *D. bojani*, *A. eschscholtzi*, *C. appendiculata*, *E. mitra*, *A. tetragona* y *D. dispar*.

De algunos calicóforos se encontraron eudoxias o fases libres de reproducción sexual, estas especies fueron: *Amphicaryon sp*, *D. dispar*, *D. bojani*, *C. appendiculata*, *E. mitra*, *E. spiralis*, *C. leuckarti*, *A. haeckeli*, *A. tetragona*, *A. eschscholtzi* y *B. bassensis*. En el invierno y la primavera las eudoxias fueron más abundantes que las colonias poligástricas (excepto las de *E. spiralis* en la primavera); en el verano sólo las eudoxias de *D. bojani*, *E. mitra* y *A. eschscholtzi* fueron más abundantes que las colonias poligástricas. Como se mencionó en la introducción, no todas las especies presentan una fase libre de eudoxia y por otro lado, no todas las eudoxias son tan conspicuas como para que las capturen las redes, y tampoco se pueden identificar todas por falta de estudios al respecto; por todo esto, no se puede afirmar que las especies mencionadas arriba hayan sido las únicas que se encontraban en reproducción.

Tabla 8. Porcentajes de abundancia de las especies recolectadas en los tres cruceros analizados, presentados en orden decreciente.

	PROIBE II (%)	PROIBE III (%)	PROIBE V (%)
<i>Diphyes dispar</i>	2.29	36.70	31.80
<i>D. bojani</i>	17.05	15.70	20.16
<i>Abylopsis eschscholtzi</i>	16.67	16.14	13.67
<i>Eudoxoides spiralis</i>	24.87	7.93	6.95
<i>Abylopsis tetragona</i>	5.41	7.70	9.19
<i>Chelophyes appendiculata</i>	10.20	6.08	5.54
<i>Eudoxoides mitra</i>	8.07	3.80	5.56
<i>Bassia bassensis</i>	8.07	3.74	2.67
<i>Muggiaeae kochi</i>	0.69	-	1.57
<i>Sulculeolaria chuni</i>	1.52	0.06	0.50
<i>Lensia campanella</i>	0.91	0.29	0.26
<i>L. hotspur</i>	0.95	-	0.04
<i>L. meteori</i>	0.69	-	0.26
<i>Agalma elegans</i>	0.30	0.33	0.06
<i>L. cossack</i>	0.23	0.07	0.35
<i>L. subtilis</i>	0.56	0.04	0.01
<i>Nanomia bijuga</i>	-	0.60	-
<i>L. fowleri</i>	0.26	0.11	0.12
<i>Amphicaryon sp.</i>	0.27	-	0.17
<i>Vogtia glabra</i>	0.05	-	0.24
<i>Ceratocymba leuckarti</i>	0.10	0.01	0.17
<i>Enneagonum hyalinum</i>	0.27	-	0.01
<i>Agalma okeni</i>	0.22	0.04	0.01
<i>Hippopodius hippopus</i>	-	0.16	0.09
<i>Physalia physalis</i>	-	0.12	-
<i>Abyla trigona</i>	0.08	0.02	0.01
<i>A. haeckeli</i>	-	0.03	0.08
<i>Amphicaryon ernesti</i>	-	-	0.06
<i>Halistemma rubrum</i>	-	0.03	0.01
<i>Sulculeolaria turgida</i>	-	-	0.03
<i>S. monoica</i>	-	0.03	-
<i>Lensia spp.</i>	-	-	0.03
<i>L. multicristata</i>	-	0.01	-
<i>S. quadrivalvis</i>	-	0.01	-
<i>Ceratocymba sagittata</i>	-	-	0.01

PROIBE II

verano 1984

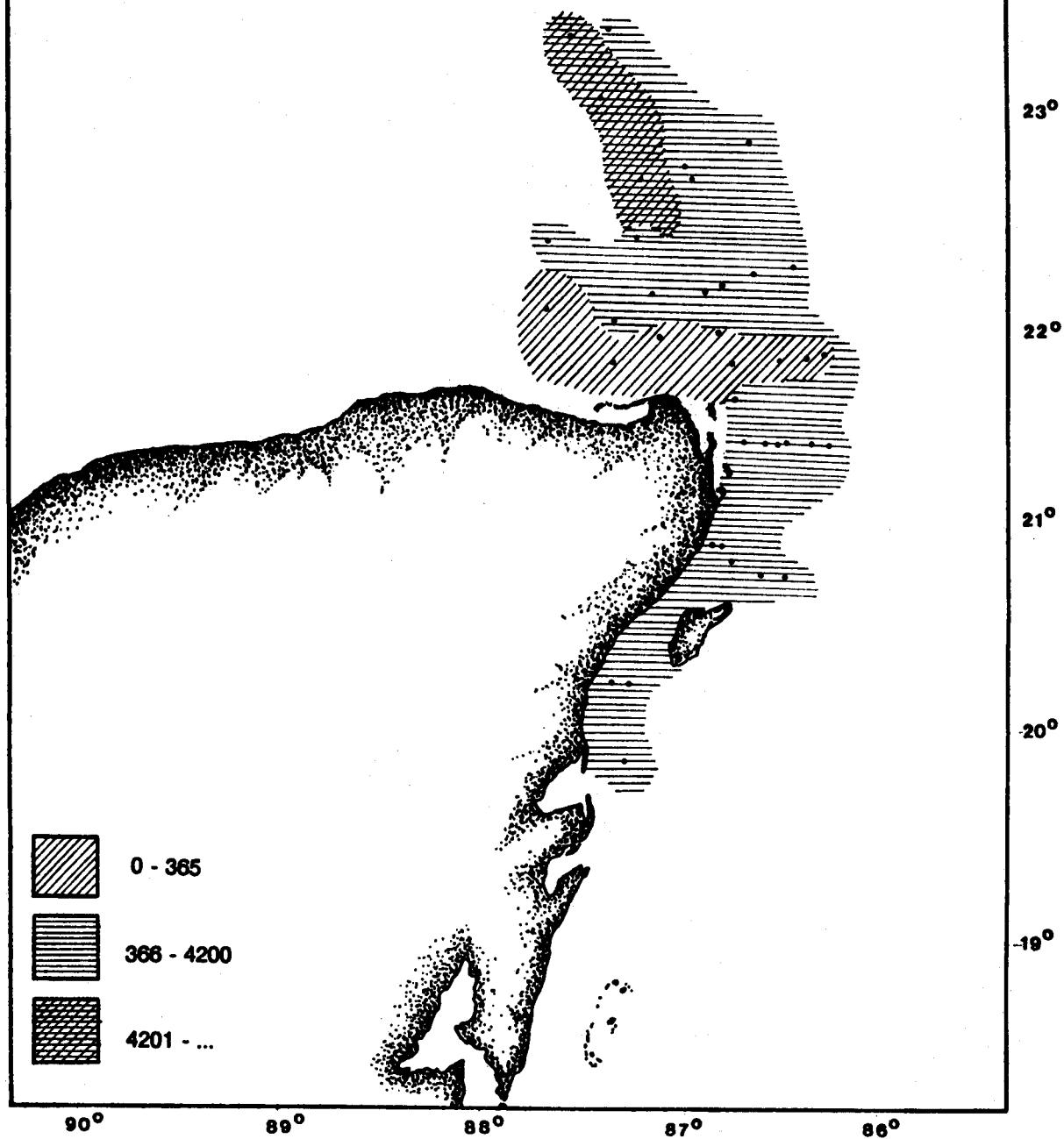


Fig. 107. Distribución de las abundancias totales de sifonóforos por estación de muestreo durante el crucero PROIBE II.

PROIBE III

primavera 1985

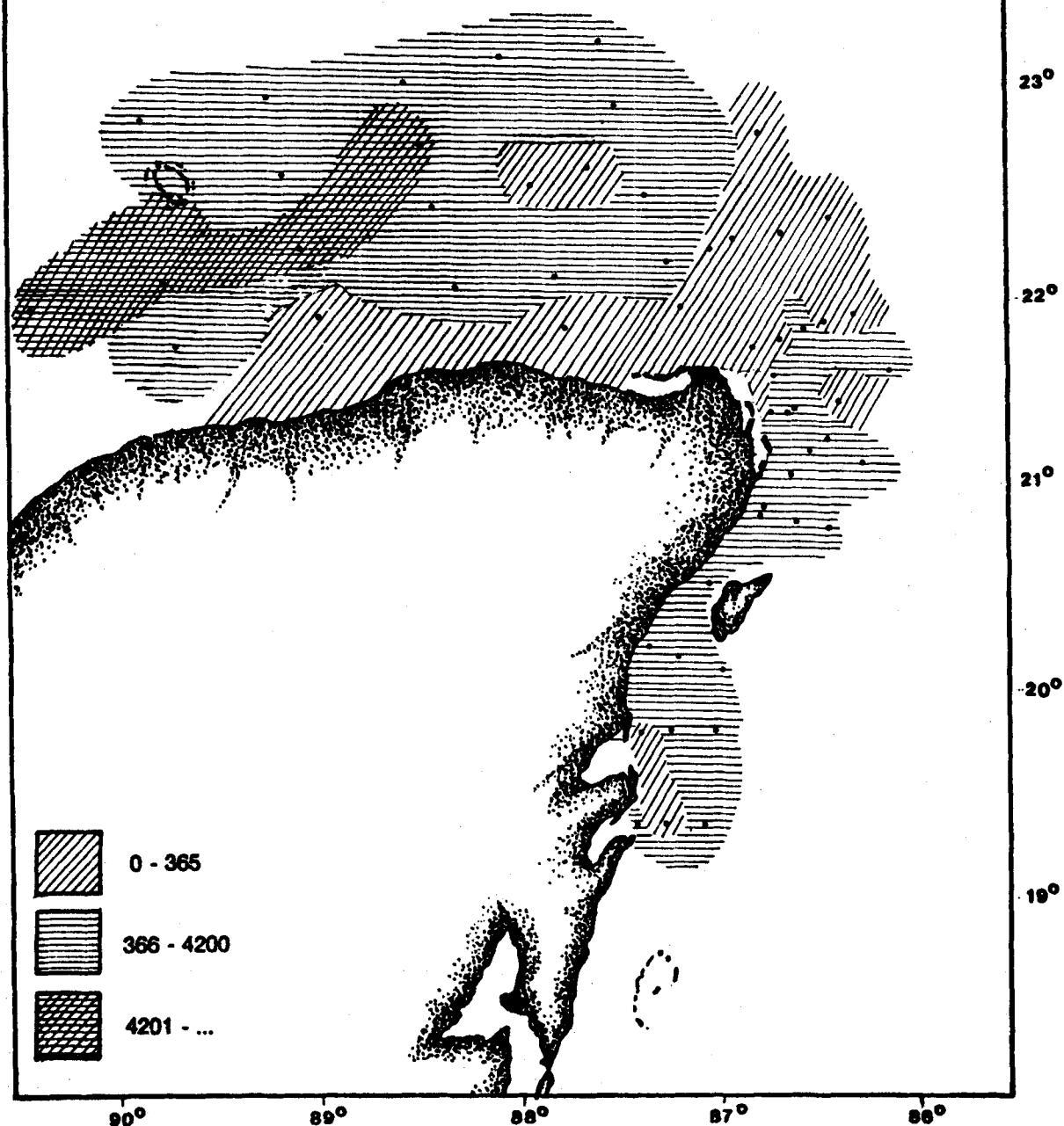


Fig. 108. Distribución de las abundancias totales de sifonóforos por estación de muestreo durante el crucero PROIBE III.

PROIBE V

Invierno 1986

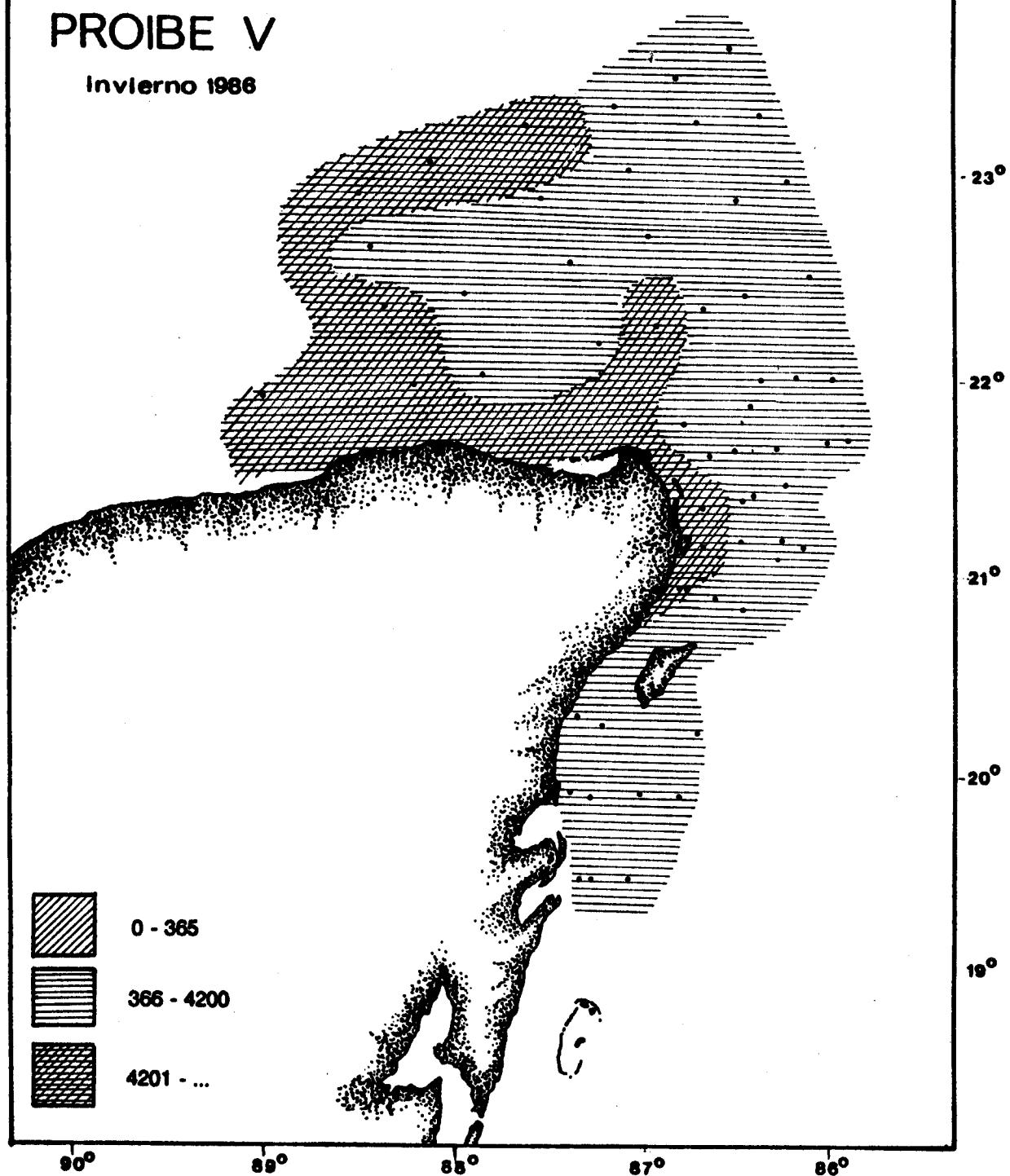


Fig. 109. Distribución de las abundancias totales de sifonóforos por estación de muestreo durante el crucero PROIBE V.

4.3 DIVERSIDAD

Como una herramienta para conocer la estructura de la comunidad de sifonóforos, se estimó la diversidad con la fórmula de Shannon-Wiener y los resultados se presentan en las tablas 9, 10 y 11.

En el crucero realizado en el verano de 1984 (PROIBE II), los valores de diversidad variaron entre 0 y 3.1, siendo la mayoría de los valores entre 2 y 3. Las estaciones en las que se observaron las diversidades menores están ubicadas alrededor de Cabo Catoche y las mayores en toda la zona oceánica, tanto al sur de Cabo Catoche como en el borde externo del Banco de Campeche.

En el crucero PROIBE III, realizado en la primavera de 1985, la zona con menor diversidad estuvo localizada cerca de la costa, desde el noreste de Cabo Catoche hasta Río Lagartos, se registraron seis estaciones en las que no se recolectaron sifonóforos y tres en las que sólo se presentó una especie por lo que en tales localidades, la diversidad fue cero; el valor más alto de diversidad fue de 3.03 y generalmente las diversidades variaron entre 2 y 3; los valores fueron mayores y más homogéneos en la zona ubicada a partir de la estación 61 y que corresponde al Mar Caribe y a las estaciones septentrionales del Banco de Campeche.

En el crucero PROIBE V, realizado en el invierno de 1986, los valores e diversidad formaron dos grupos: uno con valores menores de 2, correspondientes a localidades del Banco de Campeche y otro con valores generalmente por arriba de 2 y que corresponden aproximadamente a la porción oriental y septentrional del Banco de Campeche y a las costas de Quintana Roo.

Tabla 9. Valores de diversidad y redundancia de los sifonóforos obtenidos en el crucero PROIBE II.

ESTACION	DIVERSIDAD	REDUNDANCIA
2	3.0422	0.0873
3	2.7942	0.1674
4	2.7364	0.1456
6	3.0205	0.1908
7	2.9697	0.1767
8	3.0953	0.1453
9	2.9905	0.1031
10	2.0797	0.1058
11	2.0580	0.1148
12	1.8992	0.1862
13	2.6106	0.1799
14	2.6857	0.1088
15	3.0822	0.0763
16	3.0602	0.1247
17	2.4951	0.1796
18	2.3278	0.1819
20	1.9237	0.0399
21	-----	-----
23	1.0000	0.0000
24	2.6507	0.1179
25	2.2031	0.2171
26	2.5997	0.2615
27	2.7410	0.2116
29	2.8503	0.2345
30	2.8859	0.1339
33	2.3349	0.2253
34	2.8215	0.1864
35	2.2599	0.1961
36	2.5199	0.2065
37	2.7368	0.2385
38	3.0525	0.2020
43	2.4792	0.1750
44	1.1087	0.4535
45	0.0000	1.0000
47	-----	-----
48	2.5216	0.0251
49	2.3943	0.0746
50	1.0000	0.0000

Tabla 10. Valores de diversidad y redundancia de los sifonóforos obtenidos en el crucero PROIBE III.

ESTACION	DIVERSIDAD	REDUNDANCIA
1	0.8748	0.6629
4	1.3717	0.1369
6	1.5732	0.3936
8	1.2472	0.3778
9	2.7974	0.0682
10	2.1775	0.0632
11	1.4806	0.0664
12	2.3209	0.2273
13	-----	-----
17	0.0000	1.0000
18	1.9840	0.2960
19	2.0680	0.3491
20	2.3276	0.1721
21	2.6148	0.1299
22	2.6996	0.1017
23	2.1713	0.0659
25	2.4128	0.0679
27	1.7918	0.1057
28	-----	-----
31	-----	-----
32	-----	-----
33	0.9183	0.0836
34	2.4149	0.0710
35	2.5503	0.1010
36	2.5240	0.1695
37	1.5850	0.0000
38	1.5000	0.0571
39	0.0000	1.0000
46	2.5216	0.0285
49	0.0000	1.0000
50	1.0000	0.0000
52	1.9179	0.0416
53	-----	-----
56	1.7925	0.1056
57	1.3702	0.1377
58	1.7686	0.2400
59	1.3844	0.1281
61	2.4792	0.1284
62	2.5207	0.2150
63	2.7517	0.1366
64	2.7430	0.0895
65	2.4206	0.0663
67	1.5709	0.0089

Tabla 10. Continuación.

ESTACION	DIVERSIDAD	REDUNDANCIA
68	2.6523	0.0556
69	2.4569	0.1899
70	3.0143	0.0987
71	2.6913	0.1944
72	2.4884	0.1782
73	2.1804	0.1599
74	3.0347	0.0889
75	2.8901	0.1683
76	2.6850	0.1082
77	2.4784	0.2255
78	-----	-----
79	2.5000	0.1755
80	2.5611	0.0947
81	2.8159	0.1575

Tabla 11. Valores de diversidad y redundancia de los sifonóforos obtenidos en el crucero PROIBE V.

ESTACION	DIVERSIDAD	REDUNDANCIA
7	0.5620	0.6468
13	2.4685	0.1784
14	2.6142	0.1302
15	1.7957	0.3619
16	1.7323	0.3306
20	1.4385	0.2823
22	1.2341	0.3856
25	1.5264	0.4112
39	1.8021	0.3049
41	1.4578	0.4404
43	1.2252	0.2291
45	2.0974	0.3028
51	3.1158	0.1614
52	3.1601	0.1227
54	2.3149	0.3093
59	2.7817	0.1255
61	3.0545	0.1837
62	2.6944	0.2555
63	2.8066	0.1927
64	2.6878	0.1562
66	3.1007	0.1069
78	2.6328	0.2126

Tabla 11. Continuación

ESTACION	DIVERSIDAD	REDUNDANCIA
80	2.6697	0.2333
82	2.6552	0.1197
85	2.9774	0.1045
98	0.0000	1.0000
100	1.6862	0.1601
102	2.9170	0.1606
104	2.4260	0.0638
105	2.5111	0.1687
106	2.5233	0.2122
107	2.7505	0.1390
108	2.5884	0.2274
110	2.8136	0.1164
111	2.7699	0.1707
113	2.0514	0.2102
115	2.3496	0.1648
117	2.7927	0.1198
119	2.5639	0.1471
122	1.7899	0.3142
123	2.2796	0.2461
125	3.0166	0.1333
126	2.8482	0.1466
127	2.8845	0.1360
130	2.0402	0.2120
131	2.4206	0.1945
132	2.2851	0.3161
134	2.6854	0.2559
135	2.7188	0.1463
137	3.0636	0.1492
139	2.8664	0.1411
140	2.8965	0.0875
142	2.1976	0.2206
143	2.9262	0.1215
144	2.7829	0.1671
145	2.3621	0.2177
146	2.7819	0.1653
147	3.3554	0.0671
148	2.5691	0.0877

4.4 REDUNDANCIA

Para ubicar y complementar la información dada por los valores de diversidad obtenidos se calculó el Indice de Redundancia de Patten (tomado de Parsons, Takahashi y Hargrave, 1977), que va de 0 a 1 y que compara al Indice de Diversidad tanto con un máximo como con un mínimo posible para cada estación y nos aproxima al grado de dominancia en la distribución del número de individuos de las distintas especies que integran a los sifonóforos de cada estación, los resultados obtenidos se muestran en las tablas 9, 10 y 11.

En el PROIBE II (verano), los valores de redundancia fueron muy bajos, casi siempre menores a 0.2, excepto en la estación 45 en la que por presentarse una sola especie, el valor de dominancia fue 1; esto quiere decir que en general no hay especies dominando las comunidades en este periodo.

En los cruceros PROIBE III (primavera) y PROIBE V (invierno), también se presentaron en general, valores bajos de redundancia (menores de 0.2) exceptuando las estaciones que presentaron una sola especie; por lo tanto tampoco en estos dos periodos se registran especies dominantes.

4.5 AFINIDAD

Para poder caracterizar cualitativamente a las comunidades de sifonóforos en el espacio, se calcularon los Indices de Afinidad de Renkonen (tomado de Signoret y Santoyo, 1980), que consideran tanto a las especies comunes a dos estaciones de muestreo como a la abundancia de cada una de ellas. Los resultados se dan en porcentajes que van de 0 a 100 y se agruparon en categorías de afinidad de 0-24%; 25-49%; 50-74% y 75-100% (Figs. 110, 111 y 112).

Al delinejar zonas con los porcentajes de afinidad obtenidos para el crucero realizado en el verano de 1984 (Fig. 113), se puede observar un grupo de estaciones ubicadas alrededor del extremo nororiental de la Península las cuales presentan porcentajes de afinidad menores de 50%; estas estaciones se caracterizan por no presentar sifonóforos o

presentar un bajo número de especies. Las mayores afinidades se encontraron entre las estaciones ubicadas en la región oceánica. Se observa otra amplia zona que abarca las demás estaciones, las cuales además son generalmente oceánicas; un aparente subgrupo de estaciones se ubicada en la costa de Quintana Roo y presenta mayores porcentajes de afinidad.

En el crucero realizado en la primavera se observaron principalmente cuatro grupos de estaciones (Fig. 114); el primer grupo está integrado por estaciones correspondientes a las costas de Quintana Roo, que al igual que en el PROIBE II forman un grupo definido de estaciones con una comunidad de sifonóforos distinta a las de otras zonas; otra área está ubicada en la parte central del Banco de Campeche, la cual no se parece, según lo indicado por los valores de afinidad obtenidos, ni a la zona de Quintana Roo, ni a la de surgencia, pero en la parte norte comparte unas estaciones con el grupo tres que agrupa a las estaciones más alejadas de la costa desde el norte de Quintana Roo; estos dos grupos son parecidos entre sí. El último grupo se distingue por compartir afinidades menores a 25% y abarca los alrededores de Cabo Catoche y estaciones cercanas a la costa de Yucatán, donde la influencia de la surgencia es muy marcada.

En el crucero realizado en el invierno se observan dos grandes grupos de estaciones (Fig. 115), uno al este de Cabo Catoche tanto al norte como al sur, y otro al oeste de Cabo Catoche, en el Banco de Campeche. En la porción norte, entre las dos zonas, hay un pequeño grupo de estaciones que no pueden incluirse ni en el de la zona oriental ni en el de la occidental.

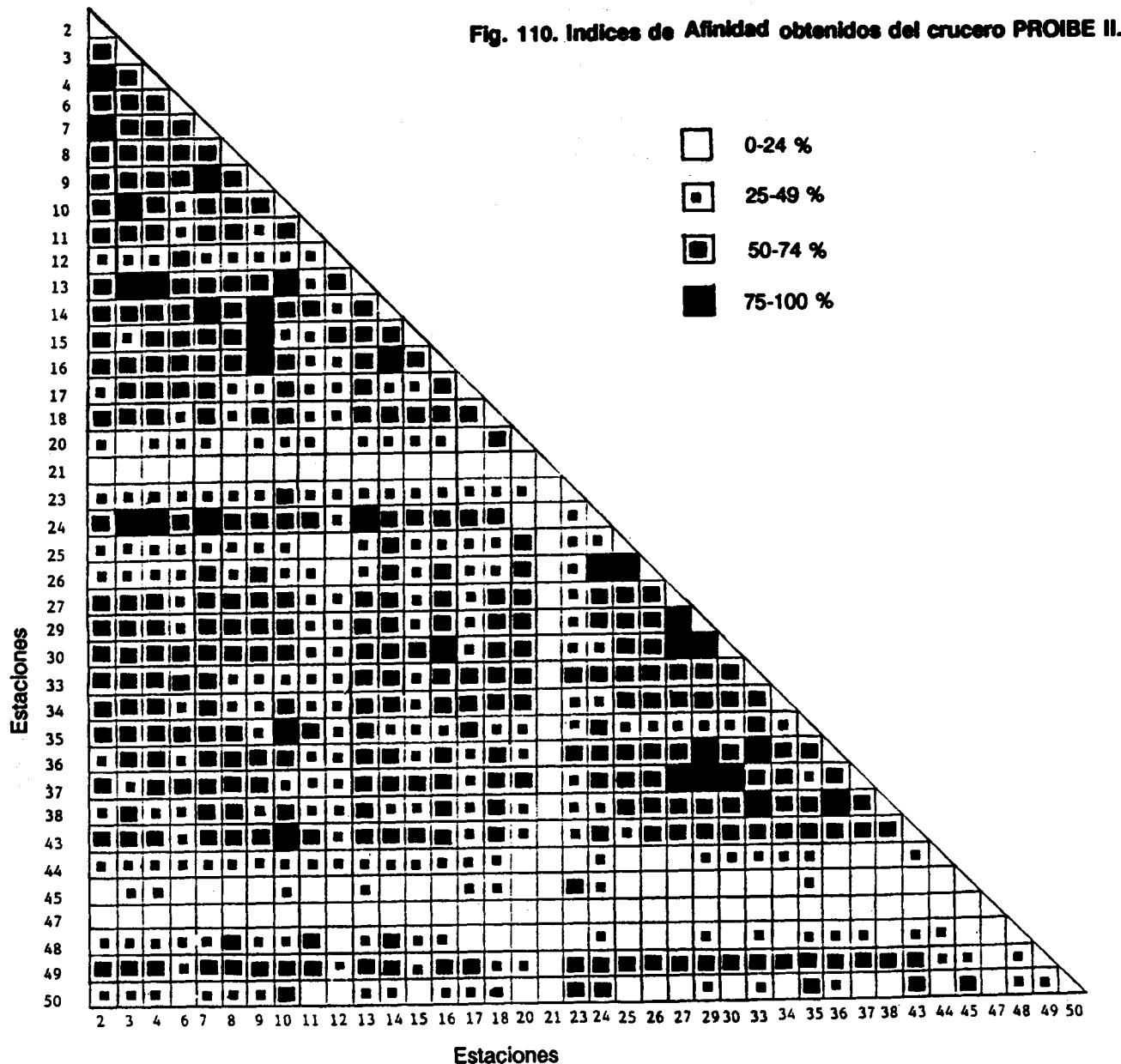


Fig. 111. Índices de Altitud obtenidos del crucero PROIBE III.

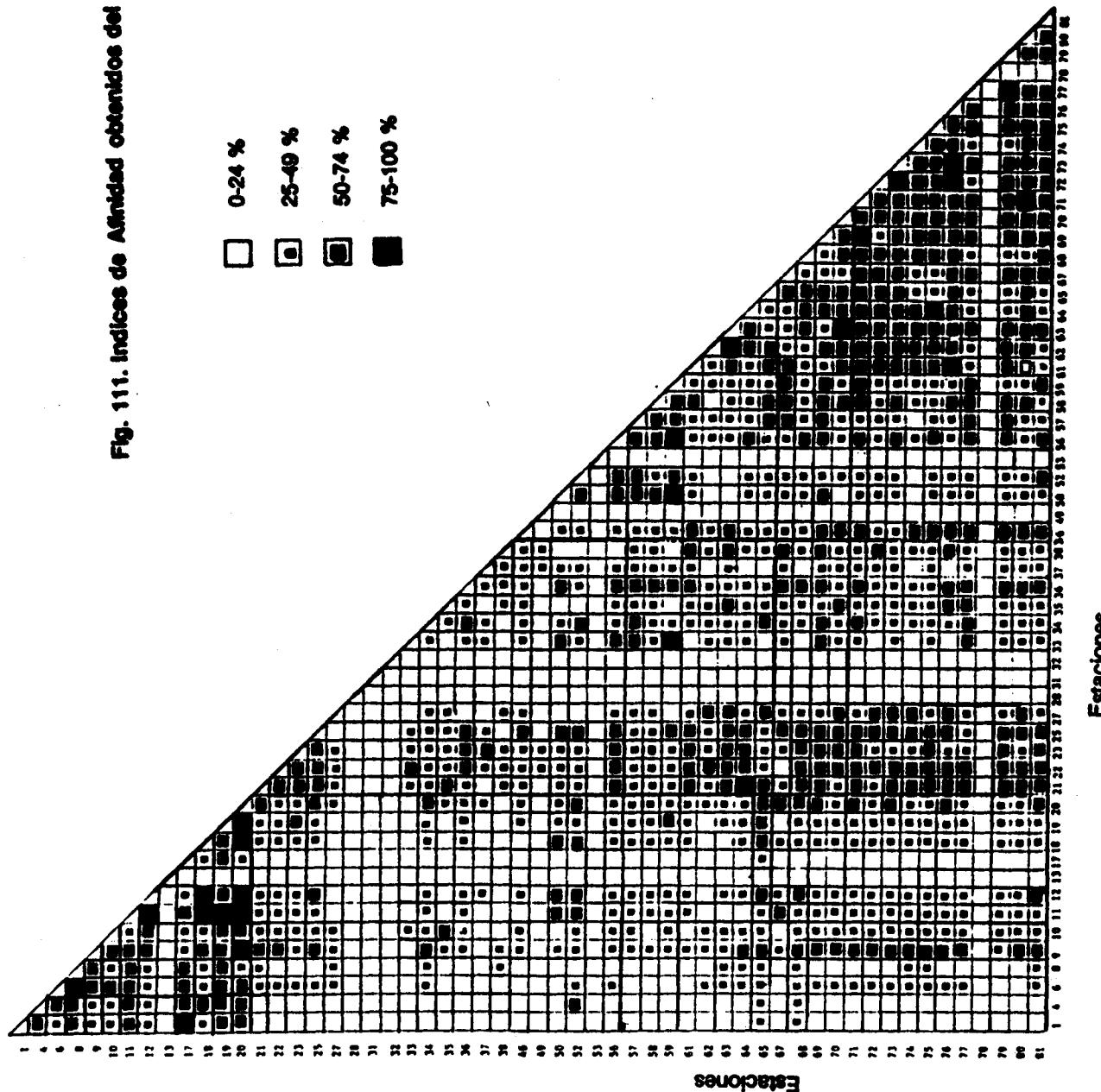
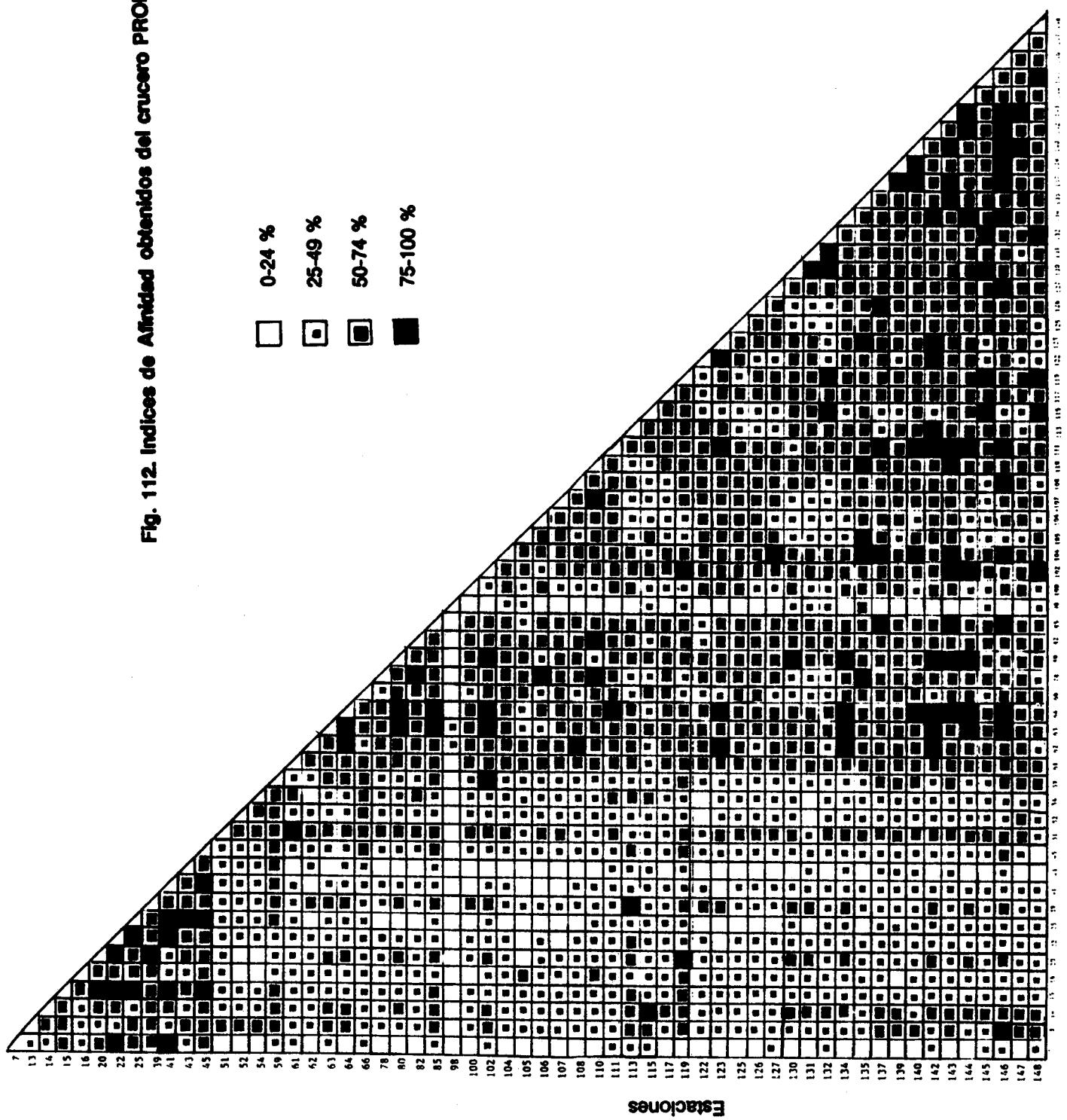


Fig. 112. Índices de Altitud obtenidos del crucero PROIBE V.



PROIBE II

verano 1984

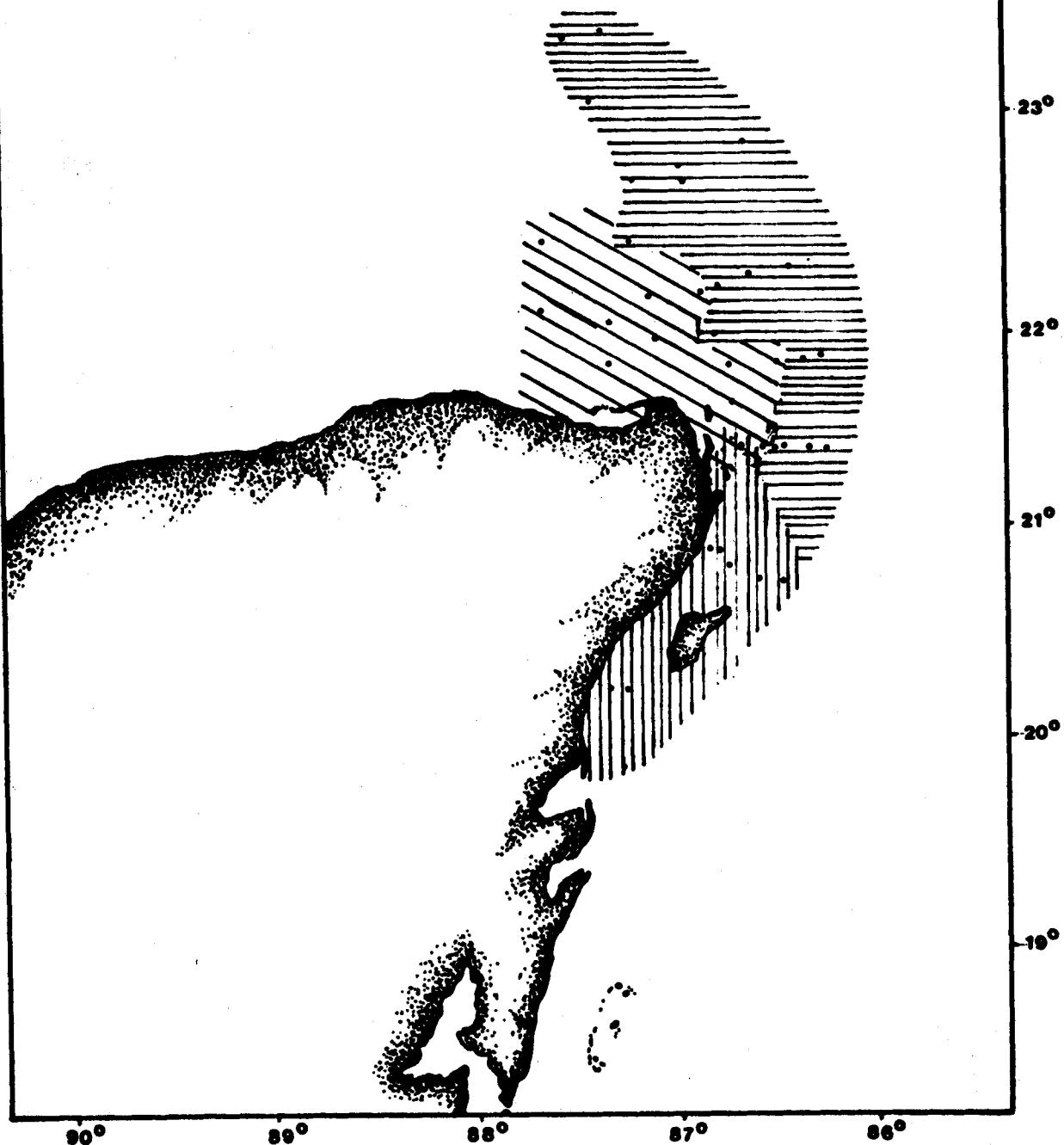


Fig. 113. Zonificación de los grupos de estaciones semejantes entre sí, de acuerdo con el Índice de Afinidad obtenido durante el crucero PROIBE II.

PROIBE III

primavera 1985

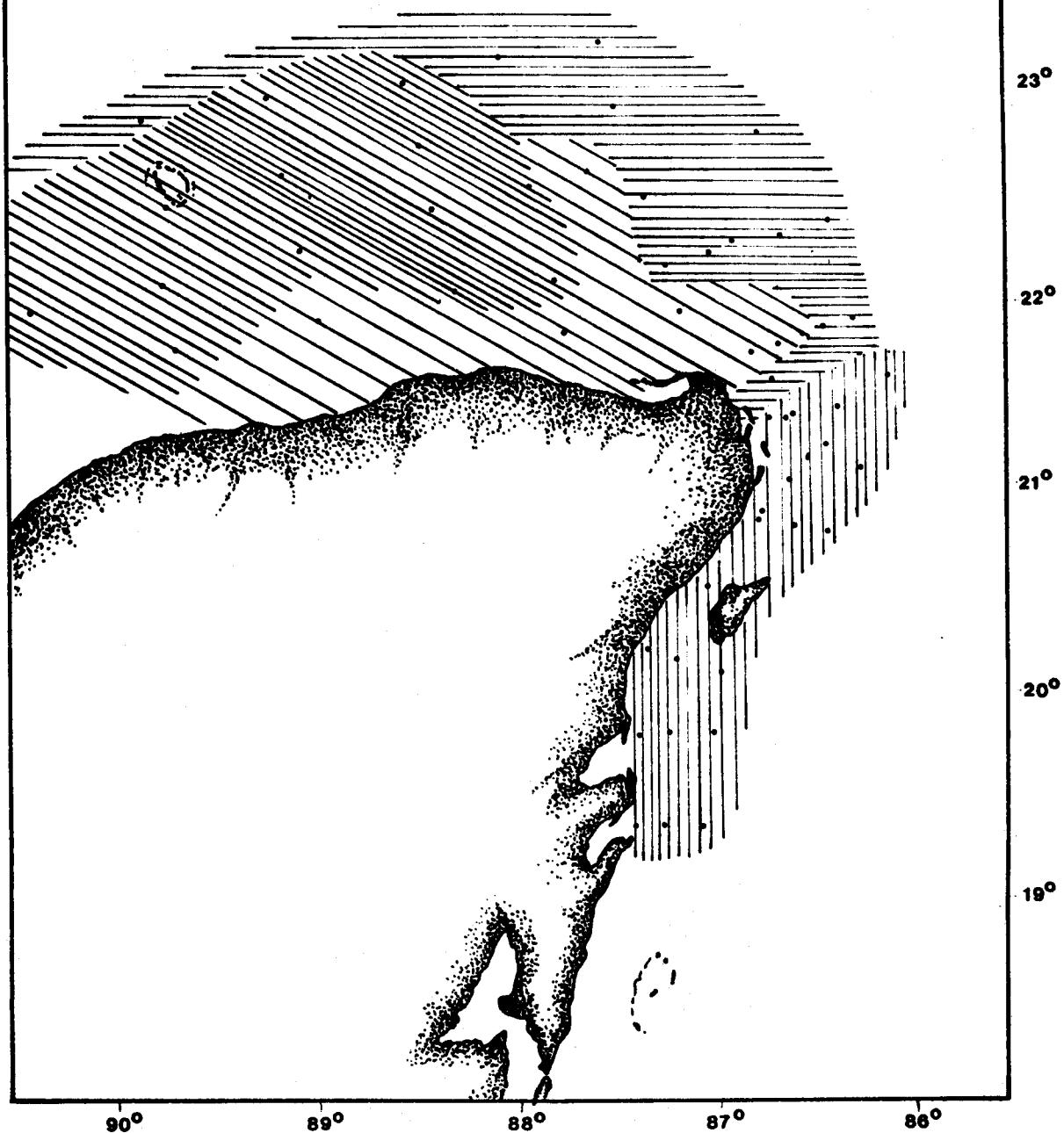


Fig. 114. Zonificación de los grupos de estaciones semejantes entre sí, de acuerdo con el índice de Afinidad obtenido durante el crucero PROIBE III.

PROIBE V

Invierno 1986

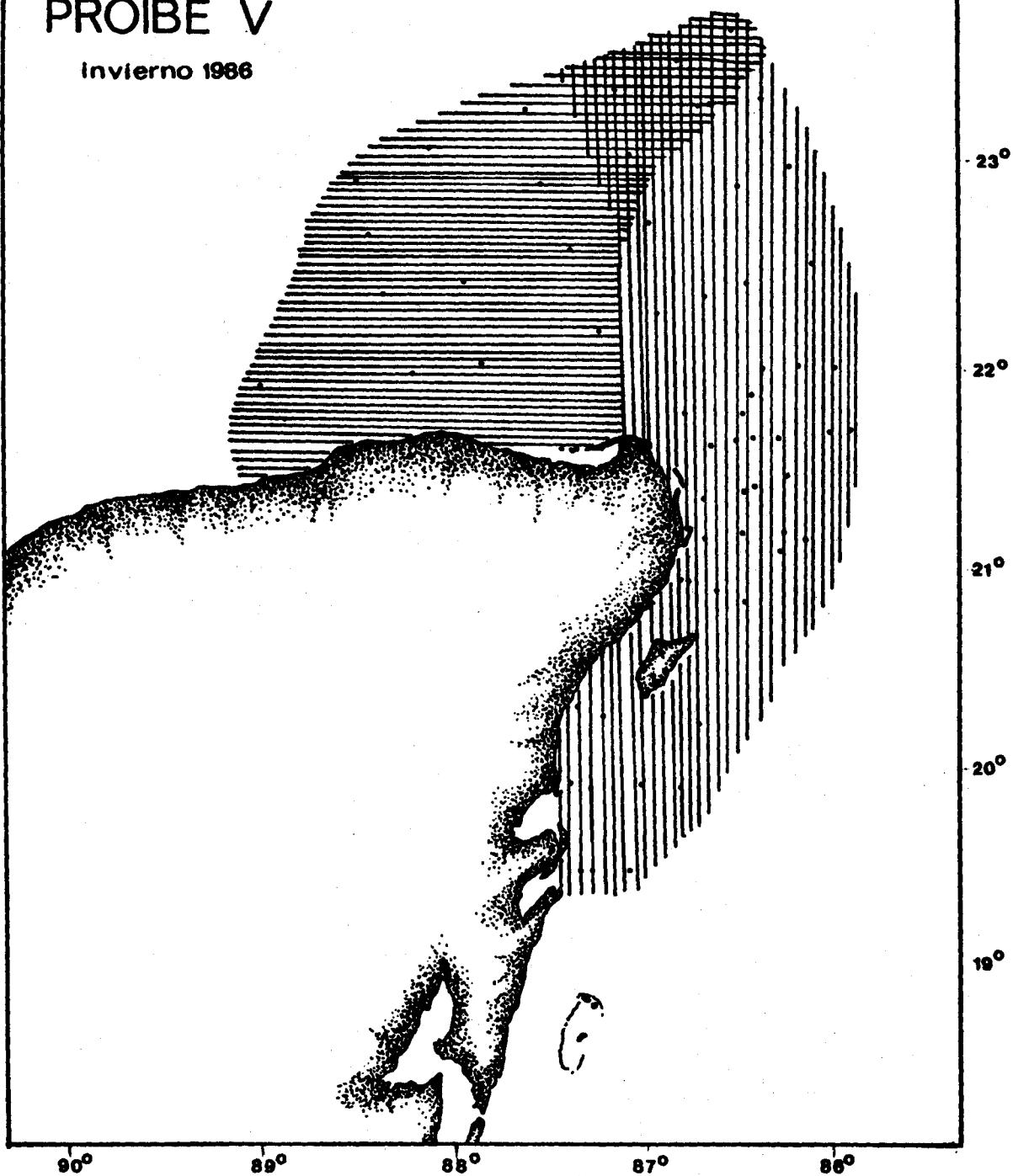


Fig.115. Zonificación de los grupos de estaciones semejantes entre sí, de acuerdo con el índice de Afinidad obtenido durante el crucero PROIBE V.

5. DISCUSION

En relación a la composición general de los sifonóforos en el área de estudio, es posible afirmar que las especies encontradas en este trabajo se distribuyen primordialmente en los trópicos de los tres grandes océanos del mundo y todas ellas han sido encontradas anteriormente en diversas zonas del Atlántico Central Tropical (Alvariño, 1971; Margulis, 1972 y Daniel, 1974).

En trabajos anteriores realizados en el Golfo de México (Bigelow, 1918; Sears, 1954; Moore, 1953; Moore et al. 1953; Moore y Corwin, 1956; Björnberg, 1971 y Vasiliev, 1974) se habían registrado casi todas las especies encontradas en este estudio, a excepción de cuatro: *Agalma elegans*, *Amphicaryon ernesti*, *Sulculeolaria turgida* y *Abyla haeckeli*. Por otro lado, en trabajos realizados en el Mar Caribe Occidental, en aguas cubanas y en el Canal de Yucatán (Björnberg, 1971; Alvariño, 1972, 1974; Michel y Foyo, 1976; Juárez 1965; Campos, 1981 y Gasca y Suárez, 1989), no se había registrado a *Halistemma rubrum*, *Vogtia glabra*, *Sulculeolaria turgida*, *S. monoica* y *Lensia meteori*. Puede notarse que únicamente *S. turgida* no se había registrado ni en el Caribe Occidental ni en el Golfo de México, en este estudio se presentó en el Mar Caribe.

Estas especies que en una u otra área no habían sido observadas con anterioridad pueden considerarse en cada caso como nuevos registros en la región correspondiente al Mar Caribe Occidental, el Canal de Yucatán y el Golfo de México; el hallazgo de estas especies en el área de estudio contribuye a complementar su marco de distribución regional en el Atlántico Occidental Tropical.

De lo anteriormente expuesto también se puede derivar que la composición de la comunidad de sifonóforos en el área estudiada resulta de la conjunción de las especies que normalmente habitan el Mar Caribe y que son transportadas a

través del Canal de Yucatán hacia el Golfo de México. Al parecer, no todas las especies responden de la misma manera al salir del Canal de Yucatán y entrar al Golfo de México, pues como se verá más adelante, algunas especies aumentan su abundancia en el Banco de Campeche y otras por el contrario, no prosperan más que en la región oceánica o muy cerca del Borde de la Plataforma. Este planteamiento permite esbozar la idea de una continuidad faunística entre el Golfo de México y el Mar Caribe Occidental con respecto al grupo de los sifonóforos, continuidad que es generada seguramente por la influencia general de las aguas tropicales que alimentan toda esta región, tal como ha sido observado en otros grupos del zooplancton (Björnberg, 1971 y Suárez, 1990).

Al analizar los resultados sobre la distribución general de las especies encontradas, se hace evidente que hay ciertos patrones generales de distribución. Así, hay un grupo de 17 especies en las que se observa una tendencia a distribuirse sólo en la zona oceánica del área estudiada, o sea, en la zona correspondiente al Mar Caribe y en las cercanías del borde de la Plataforma o Banco de Campeche, estas especies son: *A. okeni*, *Halistemma rubrum*, *A. ernesti*, *Amphicaryon* sp., *H. hippopus*, *V. glabra*, *S. quadrivalvis*, *Sulculeolaria* sp., *Lensia multicristata*, *L. cossack*, *L. hotspur*, *L. subtilis*, *L. meteori*, *L. fowleri*, *C. sagittata*, *A. trigona* y *A. haeckeli*; otro grupo de especies se distribuye de igual manera en toda el área de estudio, estas especies son: *A. elegans*, *S. chuni*, *D. dispar*, *D. bojani*, *L. campanella*, *M. kochi*, *C. appendiculata*, *E. mitra*, *E. spiralis*, *C. leuckarti*, *A. tetragona*, *A. eschscholtzi*, *B. bassenis* y *E. hyalinum*; algo interesante aquí es que tanto *D. bojani* como *D. dispar* son más abundantes en el Banco de Campeche que en el resto de la zona. Las especies restantes se encontraron exclusivamente en el Banco de Campeche (*P. physalis* y *N. bijuga*) o en el Mar Caribe (*S. turgida*); es muy posible que el haber encontrado a estas tres últimas especies en sólo una región del área estudiada, se deba al azar, o al método de muestreo y no a que sólo

habitan en esas zonas, ya que tienen un rango de distribución amplio en el Atlántico Tropical (Alvariño, 1971; Daniel, 1974).

Sobre las abundancias generales de las especies en los tres cruceros, que se presentan en la tabla 8 y en la sección de resultados, se indica que hay diferencias en el orden en el que se presentaron las especies más abundantes y que aparentemente, *D. dispar*, la especie más abundante en los cruceros PROIBE III y PROIBE V es sustituida por *E. spiralis*, la cual resulta ser más abundante en el PROIBE II; sin embargo, analizando además la distribución de *D. dispar* en los cruceros PROIBE III y PROIBE V, se observa que la región del Banco de Campeche es precisamente en la que presenta sus mayores abundancias y la que, por otro lado, no fue muestreada en el PROIBE II, por lo tanto no se puede concluir que realmente hay diferencia respecto a las especies más abundantes en los tres cruceros y por otro lado se consolida la idea de que el Banco de Campeche y el Mar Caribe Mexicano tienen cada uno sus características ambientales y biológicas distintivas.

En cuanto a las variaciones locales de las abundancias totales de sifonóforos en los tres periodos, se observa que el crucero PROIBE III se diferenció especialmente de los demás por haber incluido muestras de una mayor parte del Banco de Campeche; por esta razón, y al notarse una mayor abundancia de varias especies durante la primavera en la zona mencionada, se obtuvieron datos estadísticos de los tres cruceros con respecto a la abundancia media de los sifonóforos en la zona en la que sí tomaron muestras los tres cruceros, es decir, en la que abarcan todas las estaciones del PROIBE II, de la estación 21 en adelante del crucero PROIBE III y desde la estación 20 del crucero PROIBE V. Se encontró que la abundancia media de los sifonóforos fué mucho menor en el crucero de primavera ($x=865.3 \pm 135.6$ n=43) que en el de verano ($x=1596.2 \pm 237.3$ n=38) y que en el de invierno ($x=1837.6 \pm 185.8$ n=54). De esta manera se observa una

diferencia en la abundancia de los sifonóforos que no se observa si se consideran todas las estaciones muestreadas, ya que las abundancias así obtenidas son de $x=1596.2 \pm 350.6$ n=56 organismos para el PROIBE II; $x=1701.2 \pm 350.6$ n=56 para el PROIBE III Y $x=2286.2 \pm 286.6$ n=59 para el PROIBE V. Se destaca, con estas consideraciones que en la primavera, cuando el afloramiento es más pronunciado, se presentan los valores más bajos de abundancia y se observan localidades en las que se ausentan totalmente los sifonóforos en la zona directa del afloramiento. Algo similar, pero en menor escala se observó en el periodo de verano. Estas observaciones coinciden con lo que registran Michel y Foyo (1976) en varias zonas de surgencia en el Mar Caribe, donde encuentran densidades muy bajas de sifonóforos, e incluso ausencia de los mismos. Apoyando este planteamiento, durante el periodo de invierno, en el que la surgencia se debilita y su influencia no es muy significativa (Espinosa, 1989), los valores de densidad total de los sifonóforos en la misma zona son más elevados y homogéneos. Es decir, de alguna manera la surgencia afecta negativamente la distribución y la abundancia total de los sifonóforos en el área de estudio. Es aquí necesario destacar que zona de afloramiento se considera al área directamente afectada por las aguas surgentes frente a Cabo Catoche y el área de influencia del afloramiento es prácticamente el resto del Banco de Campeche. En las costas de Quintana Roo, no se consideró que exista influencia del afloramiento.

Las mayores abundancias totales de los sifonóforos durante los tres periodos estudiados se observaron en las áreas de influencia del afloramiento en el Banco de Campeche; esto coincide con lo que establecen Kromov (1965) y De la Cruz (1971), con respecto a que esta zona se caracteriza por una alta productividad en los diferentes niveles tróficos, originalmente provocada por el afloramiento local, es decir, que el agua rica en nutrientes que asciende a niveles con menor concentración de éstos, favorece en primera instancia a los productores primarios que son el primer eslabón en la

cadena alimenticia, incrementándose la biomasa disponible para los niveles tróficos superiores. Como parte de los consumidores secundarios, los sifonóforos son altamente eficientes para alimentarse, tienen capacidad para crecer rápidamente y tienen una elevada fecundidad, asociada a un tiempo corto de generación, lo cual significa que pueden responder de inmediato a una fuente potencial de alimento (Pugh, 1989). La mayor abundancia de los sifonóforos en el Banco de Campeche puede estar asociada a este fenómeno.

Por otro lado, es posible destacar que la zona que no está influenciada por la surgencia, o sea la región nororiental del Banco de Campeche y la mayor parte del litoral de Quintana Roo, presentan abundancias homogéneas de sifonóforos, lo cual apoya la idea de que la surgencia es la que provoca las variaciones en la abundancia local de este grupo en el área estudiada.

Las especies más abundantes encontradas en este estudio, como se ha mencionado en la sección de resultados, fueron *Diphyes dispar*, *D. bojani*, *A. eschscholtzi* y *E. spiralis*. Estas especies han sido también encontradas como las más abundantes en otras zonas cercanas. Así, en el Golfo de México, Moore (1953) determinó a *D. dispar*, a *E. mitra* y a *A. eschscholtzi* como los sifonóforos más abundantes y Vasiliev (1974) por su parte, registró, para la primavera y el verano, a *D. dispar*, a *E. spiralis* y a *B. bassensis* como las especies más abundantes con variaciones que dependieron de la estación del año y de la zona de muestreo. En el noroeste de Cuba, Juárez (1965) encontró a *C. appendiculata*, *D. bojani*, *D. dispar*, *A. eschscholtzi* y *A. tetragona* como las especies más abundantes en un estudio de un año y Gasca y Suárez (1989), observaron con mayor frecuencia en el Canal de Yucatán durante la primavera a *E. spiralis*, *E. mitra*, *A. tetragona* y *A. eschscholtzi*. En el Mar Caribe las especies encontradas con mayor abundancia han sido *D. bojani*, *D. dispar*, *D. mitra* y *A. eschscholtzi* (Alvariño, 1974) y *A. tetragona*, *D. bojani* y *A. eschscholtzi* (Michel y Foyo, 1976). Así, es posible afirmar

que nuestros resultados coinciden y confirman lo que otros autores han registrado en la región, aunque de manera más particular, existe mayor semejanza con los resultados obtenidos por Moore (1953) en el Golfo de México y por Juárez (1965) en aguas del noroeste de Cuba.

Considerando el número de especies observadas en este trabajo, Pugh (1986) mencionó que a los 18° N en el Atlántico oriental se ha observado la mayor riqueza específica del grupo de los sifonóforos, encontrando aproximadamente 87 especies; el área de estudio se encuentra en una latitud semejante a ésa, sin embargo, el número de especies sólo llegó a 33. Esta diferencia podría deberse a varios factores: 1) que el método de muestreo empleado en este estudio incluyó únicamente la zona epipelágica y el trabajo de Pugh (*op. cit.*) abarcó de los 0 a los 1000 m de profundidad, registrando por lo tanto, además de las especies epipelágicas, especies que son propias de profundidades mesopelágicas; 2) que en la zona estudiada por dicho autor convergen diversas masas de agua tanto de origen tropical como aguas frías que al arribar con sus elementos faunísticos propios, contribuyen a incrementar el número de especies.

Falta mucho por saber acerca de la fauna que existe en aguas más profundas del área de estudio para lo cual tendrían que diseñarse y aplicarse métodos de muestreo más adecuados como sería el caso de las redes mesopelágicas o los submarcables.

El fenómeno hidrológico más notable en la zona de unión entre el Mar Caribe y el Golfo de México es la surgencia, que como se ha descrito, fue identificada en varios estudios anteriores (Cochrane, 1968; Ruiz, 1979, Ruiz y Merino, 1987 y Espinosa, 1989) y ha sido identificada valiéndose de la topografía de la isotermia de los 22.5°C, por considerarse ésta como un indicador de la parte central de la termoclina en el Caribe y representar el límite superior de aguas con potencial fertilizante.

Espinosa (1989) analizó los tres cruceros revisados aquí

presentando, entre otros datos, las topografías de las isotermas a los 22.5°C y los resultados de las biomassas fitoplanctónicas, las cuales resultaron estar en estrecha relación con el proceso de afloramiento.

Comparando la distribución de las diversidades obtenidas para el grupo de los sifonóforos en el área de estudio con la topografía de la isoterma de los 22.5°C podemos observar que la zona con menor diversidad de sifonóforos, o ausencia de éstos, coincide de manera aproximada con la zona de afloramiento más intenso durante la primavera y el verano. Por otro lado, en el invierno sólo hay una estación con diversidad 0 hacia el noreste de Cabo Catoche, y como se ha visto, es en este periodo cuando la surgencia tiene su menor intensidad; esto está relacionado con lo observado durante este trabajo en relación con las abundancias.

Con respecto a la dominancia, se observó que al igual que la diversidad y por estar estrechamente vinculada con ésta, su esquema coincide cercanamente con el de la topografía de la isoterma de los 22.5 °C en la zona de surgencia.

Durante los tres periodos de muestreo, los valores de dominancia en el Mar Caribe fueron en general bajos y los de diversidad altos; esto indica que dentro de la comunidad de sifonóforos analizada en este trabajo, no existe una dominancia ecológica definida por parte de alguna de las especies, lo cual podría considerarse como un indicio de proximidad al equilibrio ecológico (Margalef, 1980).

Tal como se menciona en la sección de resultados los Indices de Afinidad permitieron hacer agrupaciones de localidades de muestreo en relación con el número de especies comunes y su abundancia en cada periodo. Es necesario destacar que en las estaciones del año estudiadas, la zonificación propuesta coincidió de manera aproximada con la topografía de la isoterma de los 22.5°C que presentó Espinosa (1989), separando la zona de afloramiento de las zonas restantes; el grado de separación depende de las variaciones estacionales de la intensidad y localización del afloramiento. Por otro

lado, y con base en este índice, se notó que la mayor parte del Banco de Campeche oriental tiene un grupo de especies distinto al anterior y distinto también al del área más externa, que a su vez conforma una zona que abarca la parte más externa de la plataforma y rodea la Península hasta el litoral de Quintana Roo. Esto indica que la surgencia, como el proceso hidrológico más importante en el área, está determinando en gran medida la formación de distintos ambientes en los que se desarrollan comunidades características.

Otro efecto de la surgencia que podría esperarse (Pugh, comunicación personal) sería encontrar especies de profundidades mayores traídas a la superficie por el afloramiento y/o que las especies neríticas se esparcieran lejos de la costa.

No se observaron especies propias de aguas profundas en el área de estudio; la distribución vertical conocida de los sifonóforos encontrados con mayor frecuencia y abundancia en el área de estudio, está restringida primordialmente a las capas por arriba de los 100 m (Michel y Foyo, 1976), donde el efecto de la surgencia es más evidente. Esto pudo haber provocado el desplazamiento de los sifonóforos hacia las áreas más alejadas del afloramiento en sí, y de la costa, coincidiendo con el planteamiento de Pugh (comunicación personal). Sin embargo, estos hechos son frecuentemente difíciles de interpretar ya que la explicación biológica comúnmente queda rezagada detrás de la física y química tal como se muestra en este estudio, en el que las características físicas y químicas de la surgencia están mejor determinadas que los procesos biológicos asociados con la surgencia, los cuales aún no están completamente claros y se requiere de estudios más diversos y completos al respecto.

Por otro lado, Moore (1953) indicó que la abundancia de algunas especies de sifonóforos es diferente en aguas del Golfo y en aguas de Yucatán, pero que ninguna de ellas está totalmente restringida a una masa de agua por lo que no pueden

usarse como indicadores.

Los resultados obtenidos en este trabajo, en cuanto a la distribución y la abundancia de los sifonóforos, permiten apoyar lo indicado por Moore (1953) ya que no se logró determinar una relación específica entre las distintas masas de agua que inciden en el área estudiada con alguna o algunas de las especies registradas. Al aplicar los índices ecológicos, tal como se ha visto, se logra disponer de una mayor información sobre el comportamiento de las comunidades en relación con las características hidrológicas locales; este punto de vista no contradice el planteamiento de Moore (op. cit.), ya que no se puede asegurar en este estudio que la comunidad de sifonóforos, en cada caso, o en cada periodo esté restringida a una masa de agua determinada.

6. CONCLUSIONES

- Todas las especies encontradas en este trabajo habitan la zona epipelágica de las regiones tropicales y/o subtropicales oceánicas.
- Se registran por primera vez en la zona del Mar Caribe Mexicano y el Canal de Yucatán a *Halistemma rubrum*, *Vogtia glabra*, *Sulculeolaria turgida*, *S. monoica* y *Lensia meteori*; se registra también, en la región oriental del Banco de Campeche a *Agalma elegans*, *Amphicaryon ernesti* y *Abyla haekeli*.
- Las especies más abundantes fueron *Diphyes dispar*, *Diphyes bojani* y *Abylopsis eschscholtzii*.
- Se reconocieron tres grupos de especies: uno con tendencia a distribuirse en la zona oceánica, otro a hacerlo en aguas de plataforma, y el último conformado por especies que se distribuyeron de igual manera en ambas zonas.
- Tanto la distribución como la abundancia del grupo de los sifonóforos se ven afectadas estacionalmente por el fenómeno de surgencia que se presenta en el área estudiada. Esto es más evidente durante la primavera, cuando la surgencia es más intensa.
- La zona oceánica presenta una mayor diversidad y una menor redundancia de especies que la zona del Banco de Campeche.
- Los índices de afinidad permitieron agrupar estaciones con fauna similar. Estos grupos coinciden con tres áreas distintas, que son la zona oceánica, el Banco de Campeche y la zona de surgencia.

BIBLIOGRAFIA

- Alvariño, A., 1968. Los quetognatos, sifonóforos y medusas en la región del Atlántico ecuatorial bajo la influencia del Amazonas. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 39. Ser. Cienc. Mar Limnol. (1):41-76.
- _____, 1970. El zooplancton de las regiones trópicoecuatoriales oceánicas. *Act. IV Congr. Latin. Zool.* 2:395-426.
- _____, 1971. Siphonophores of the Pacific, with a review of the world distribution. *Bull. Scripps Inst. Ocean.*, Univ. Calif. 16:1-432.
- _____, 1972. Zooplancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. *Mem. IV Congr. Nal. Ocean.* México, 223-247.
- _____, 1974. Distribution of siphonophores in the regions adjacent to the Suez and Panama Canals. *Fish Bull.* 22(2):41-76.
- _____, 1975. Depredadores planctónicos y la pesca. *Mem. II Simp. Latinoam. Ocean. Biol.* Univ. Oriente, Venezuela :140-160.
- _____, 1977. Indicadores planctónicos y la oceanografía de la región de California. *Mem. V Congr. Nal. Ocean.*, 52-78.
- _____, 1981. Siphonophora. In: Boltovskoy, D.(ed). *Atlas de Zooplancton del Atlántico Sudoccidental.* I.N.I.D.E.P., Argentina. pp.383-441.
- Banse, K., 1964. On the vertical distribution of zooplankton in the sea. *Progr. Ocean.*, 2:56-125.
- Barham, E. G., 1963. Siphonophores and the Deep Scattering Layer. *Science.* 140:826-828.

Bessonov, L. S., O. González y A. Elizarov, 1971. Resultados de las investigaciones cubano-soviéticas en el Banco de Campeche. In: Coloquio sobre investigaciones y recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. UNESCO. Paris. pp.317-323.

Bigelow, H. B., 1911a. Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" from October, 1904, to March, 1905. XXIII. The Siphonophorae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College 38(2):173-402 + 32 pls.

_____, 1911b. Bizcayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. "Research" 1900. XIII The Siphonophora. Trans. Linnean Soc. London, ser 2 10:337-358.

_____, 1918. Some Medusae and Siphonophorae from the Western Atlantic. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. College. 52(8): 363-442 + 8 pls.

Biggs, D. C., 1976. Nutritional ecology of *Agalma okeni* (Siphonophora: Physonectae). In: Mackie, G. O. (ed.). Coelenterata Ecology and Behavior. Plenum Press, New York., 201-210.

_____, 1977. Field studies of fishing, feeding and digestion in siphonophores. Mar. Behav. Physiol. 4:261-274.

Björnberg, T. K. S., 1971. Distribution of plankton relative to the general circulation system in the area of the Caribbean Sea and adjacent regions. In: Coloquio sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. UNESCO. Paris. pp.343-356.

_____, 1981. Copepoda. In: Boltovskoy, D. (ed). Atlas de Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. I.N.I.D.E.P., Argentina. pp. 587-679.

Boucher, J. & A. Thiriot, 1972. Zooplancton et micronecton estivaux des deux cents premiers mètres en Méditerranée Occidentale. Mar. Biol. 15:47-56.

Briggs, J. C., 1974. *Marine Zoogeography*. Mc.Graw-Hill Book Co. New York. 475 pp.

Bulanienkov, S. K. y C. García, 1973. Influencia de los procesos atmosféricos en el afloramiento del Banco de Campeche. Instituto Nacional de la Pesca. Centro de Investigaciones Pesqueras. Informe de Investigación No. 2. 29 p.

Burke, W. D., 1975a. Pelagic Cnidaria of Mississippi Sound and adjacent waters. *Gulf Res. Rep.* 5(1):23-38.

_____, 1975b. Biology and distribution of the macrocoelenterates of Mississippi sound and adjacent waters. *Gulf Res. Repts.* 5(2):17-28.

Campos, H. A., 1981. Distribución cuantitativa y cualitativa del zooplancton en el Golfo de Batabanó. *Cienc. Biol.* (6):45-59.

Carré, C., 1979. Sur le genre *Sulculeolaria* Blainville, 1834 (Siphonophora, Calycophorae, Diphyidae). *Ann. Inst. océanogr.*, 55(1):27-48.

Cervigón, F., 1958. Contribución al estudio de los sifonóforos de las costas de Castellón (Mediterráneo Occidental). *Invest. Pesq.* 12:21-47.

Cochrane, J. D., 1966. The Yucatan Current, upwelling off Northeastern Yucatan, and currents and waters of Western Equatorial Atlantic. *Oceanography of the Gulf of Mexico. Progress Report. Texas A & M Univ. Ref. No. 66-23T:14-32.*

- _____, 1968. Currents and waters of the eastern Gulf of Mexico and West Caribbean, of the western tropical Atlantic Ocean, and of the eastern tropical Pacific Ocean. Rep. of Oceanography, Texas A & M University. Ref. 68-8T.
- De la Cruz, A., 1971. Estudio de plancton en el Banco de Campeche. En: Coloquio sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. UNESCO. Paris, 375-383.
- Daniel, R., 1974. Siphonophora from the Indian Ocean. Mem. Zool. Surv. India. 15(4):1-242.
- Deevey, G. B. y A. L. Brooks, A. L., (1971). The annual cycle in quantity and composition of the zooplankton of the Sargasso Sea off Bermuda, II. The surface to 2000 m. Limnol. Oceanogr. 16(6):927-943.
- Emilsson, I., 1971a. Note on the Countercurrent in the Yucatan Channel and the western Cayman Sea. Geofis. Inter. 11(3):139-149
- _____, 1971b. On the upper layer circulation in the Cayman Sea. En: Coloquio sobre investigaciones y recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. UNESCO. Paris.: 53-60.
- Espinosa, C. T. L., 1989. Biomasa fitoplanctónica y afloramiento en el Caribe mexicano y la porción oriental del Banco de Campeche. Tes. prof., ENEP-Iztacala, UNAM. 121 p.
- Frontier, S., 1981. Tratamiento de datos. En: Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. INIDEP, Argentina. pp:169-174.
- García, E., 1964. Modificaciones al sistema climático de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México. 251 pp.
- Gasca, R. y E. Suárez, 1989. Nota acerca de los sifonóforos del Canal de Yucatán. Carib. J. Sci. 25(1,2):66-70.

Gordon, A. L., 1967. Circulation of the Caribbean sea. *J. Geophys. Res.*, 72(24):6207-6223.

Gough, L. H., 1905. On the distribution and migrations of *Muggiaea atlantica*, Cunningham, in the English Channel, the Irish Sea, and off the South and West coast of Ireland, in 1904. *Publ. Circonst. Cons. perm. Int. Explor. Mer* (29):1-13.

Grice, G. D. & Hart, A. D., 1962. The abundance, seasonal occurrence and distribution of the epizooplankton between New York and Bermuda. *Ecological Monographs*, 32:287-309.

Grijalva, Ch. J. M., 1986. Distribución y abundancia de ictioplancton, con especial referencia a *Engraulis mordax* Girard, y dos tipos de depredadores planctónicos en la Bahía de Todos Santos B. C. México. Tes. Maest. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. 71 pp.

Hunter, J. R., 1981. Feeding ecology and predation of marine fish larvae In: R. Lasker (ed.) *Marine fish larvae*. Washington Sea Grant Publ. pp. 31-77.

_____, 1984. Interferences regarding predation on the early life stages of cod and other fishes. In: *The propagation of cod Gadus morhua L.* Flodevigen rapp. ser., 1 IS SN 0333-2594.

Isaacs, J. D., A. Fleminger & J. K. Miller, 1971. Distributional atlas of zooplankton biomass in the California Current region: Winter 1955-1959. *CalCOFI Atlas* 14.

Jhromov, N. S., 1965. Sobre la distribución cuantitativa del plancton en la parte noroccidental del Mar Caribe y el Golfo de México. Trabajos del VNIRO, Moscù. 57:381-391, 4 figs. (en ruso).

- Juárez-Fernández, M., 1965. Lista preliminar de los sifonóforos de la
región Noroccidental de Cuba. *Poeyana* (A)(6):1-5.
- Krebs, J. C., 1978. *Ecology; The experimental analysis of distribution and abundance*. 2a. ed. Harper International, New York, 678 pp.
- Leloup, 1934. Siphonophores calycophorides de l'Ocean Atlantique tropical et austral. *Bull. Mus. Hist. Nat. Belg.* 10(6):1-87, 15 figs.
- Margalef, R., 1980. *Ecología*. Omega. Barcelona. 951 pp.
- Margulis, R.Y., 1972. Factors determining the large-scale distribution of siphonophores of the suborders Physophorae and Calycophorae in the Atlantic Ocean. *Oceanology* 12:420-425.
- _____, 1984. The dependence of vertical distribution of the Siphonophora of the World Ocean on the boundaries of water layers. *Zh. obsch. Biol.*, 45:472-479. (en ruso)
- Merino, I. M., 1986. Aspectos de la circulación superficial del Caribe Mexicano con base a observaciones utilizando tarjetas de deriva. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol.* 13(2):31-45.
- Michel, H.B. & M. Foyo, 1976. Caribbean Zooplankton. Part. I. Siphonophora, Heteropoda, Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha and Salpidae. ONR. Dept. of Navy, 549 pp.
- Moore, H. B., 1949. The zooplankton of the upper waters of the Bermuda area of the North Atlantic. *Bull. Bingh. Oceanogr. Coll.* 12(2):1-97.
- _____, 1953. Plankton of the Florida Current. II. Siphonophora. *Bull. Mar. Sci.* 2(4):559-573.
- Moore, H. B., H. Owre, E.C. Jones & T. Dow., 1953. Plankton of the Florida Current III. The control of the vertical distribution of zooplankton in the daytime by light and temperature. *Bull. Mar. Sci.* 3(2):83-95.

- Moore, H. B. and E. G. Corwin, 1956. The effects of temperature, illumination and pressure on the vertical distribution of zooplankton. *Bull. Mar. Sci.* 6(4):273-287.
- Parsons, R. T., M. Takahashi & B. Hargrave, 1977. *Biological Oceanographic Processes*. Pergamon Press. Oxford. 332pp.
- Pugh, P. R., 1974. The vertical distribution of the Siphonophores collected during the Sond Cruise, 1965. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 54:25-90.
- _____, 1975. The distribution of siphonophores in a transect across the North Atlantic Ocean at 32°N. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 20:77-97.
- _____, 1977. Some observations on the vertical migration and geographical distribution of siphonophores in the warm waters of the North Atlantic Ocean. In: *Proceedings of the Symposium on Warm Water Zooplankton*, GOA, National Institute of Oceanography, pp. 362-378.
- _____, 1984. The Diel Migrations and Distributions within a Mesopelagic Community in the North East Atlantic. 7. Siphonophores. *Progr. Oceanogr.* 13:461-489.
- _____, 1986. Trophic factors affecting the distribution of siphonophores in the North Atlantic Ocean. In: Pierrot-Bults A.C., S. van der Spoel, B. Zahuaranec & R.K. Johnson (eds.). *Pelagic Biogeography*. UNESCO Tech. Pap. Mar. Sci., 49:230-234.
- _____, 1989. Gelatinous zooplankton - the forgotten fauna. *Progr. Underwater Sci.* 14:67-78.
- Pugh, P. R. & G. R. Harbison, 1986. New observations on a rare physonect siphonophore *Lychnagalma utricularia* (Claus, 1879). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 66:695-710.

- Pugh, P. R. & M. J. Youngbluth, 1989. Two new species of prayine siphonophore (Calycophorae, Prayidae) collected by the submersibles Johnson-Sea-Link I and II. *J. Plankton Res.* 10(4):637-657.
- Purcell, J. E., 1981a. Feeding ecology of *Rhizophysa eysenhardtii* siphonophore predator of fish larvae. *Limnol. Oceanogr.* 26(3):424-432.
- _____, 1981b. Dietary composition and diel feeding patterns of epipelagic siphonophores. *Mar. Biol.* 65:83-90.
- _____, 1983. Digestion rates and assimilation efficiencies of siphonophores fed zooplankton prey. *Mar. Biol.* 73:257-261.
- _____, 1984. Predation on fish larvae by *Physalia physalis*, the Portuguese man-of-war. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 19:189-101.
- _____, 1985. Predation on fish eggs and larvae by pelagic cnidarians and ctenophores. *Bull. Mar. Sci.* 37(2):739-755.
- Roe, H. S. J., 1974. Observations on the diurnal vertical migrations of an ocean animal community. *Mar Biol.*, 28:99-113.
- Rossov, V., 1967. Sobre el sistema de corrientes del Mediterráneo Americano. *Inst. Acad. Cienc. de Cuba.* 2(1):31-49.
- Ruiz, F., 1979. Upwelling North of the Yucatan Peninsula. M. SC. Thesis. Dept. of Oceanogr. Texas A & M. 85 p.
- Ruiz, F. y M. Merino, 1987. Upwelling off the north coast of the Yucatan Peninsula. In: Proceedings of the workshop Australia-México on Marine Science. Merida, Yuc. 6-17 julio 1987. pp. 149-170.
- Sears, M., 1953. Notes on siphonophores. 2. A revision of the Abylinae. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll.* 109(1):1-119.
- _____, 1954. Siphonophores in the Gulf of Mexico. *Fish. Bull. (Fish and Wildlife Service)*, 55(89):275-276.

- Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976. Atlas del agua. S.R.H., 253 pp.
- Secretaría de Marina, 1984. Carta Batimétrica No. 900. Canal de Yucatán y Proximidades. Sra. de Marina, Dir. Gral. de Hidrografía. México.
- Signoret, M. y H. Santoyo, 1980. Aspectos ecológicos del plancton de la Bahía de La Paz, Baja California Sur. An. Centro Cienc. Mar Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 7(2):217-248.
- Stephanjants, S., 1967. Sifonóforos de los mares de la URSS y de la parte norte del Océano Pacífico. Leningrado. Ed. Nauka. (en ruso)
- _____, 1975. Species composition and Distributional Pattern of Siphonophora of the Caribbean, Gulf of Mexico and Adjacent Waters of the Atlantic. Trans. of the P.P. Shirshov Institute of Oceanology. 100: 96-126 (en ruso).
- Suárez, E., 1990. Composición, distribución, abundancia y zoogeografía de los copépodos epipelágicos (Crustacea) del Golfo de México y del Mar Caribe Mexicano. Tesis Doctoral. UNAM. 320pp. + 230 pls.
- Sverdrup, H. V., Johnson y R. H. Fleming, 1942. *The Oceans. Their physics, chemistry and general biology*. Prentice Hall, 1087 pp.
- Totton, A. K., 1932., Siphonophora. Sci. Rep. Great Barrier Reef Exped. 4:317-374 + 36 figs.
- _____, 1941. New species of the Siphonophoran Genus *Lensia*
- Totton, 1932. Ann. & Mag. Nat. Hist., Ser. 11, 8(45):145-168.
- _____, 1965. A synopsis of the Siphonophora. Brit. Mus. (Nat. Hist.), 230 pp. + 39 pls.
- Urosa, L. J. 1977. Bibliografía y observaciones sobre el Zooplancton del Mar Caribe. Lagena 39-40:11-26.
- Vasiliev, V., 1974. Distribución de los sifonóforos en el Golfo de México durante el periodo de primavera-verano en el año de 1969.

Ciencias, Ser. 8, (12):1-51.

Vega, R. F., 1967. Distribución del zooplancton en el Golfo de California.

Mem. Simp. Latinoamer. Oceanogr. Biol. México. pp. 346-362.

Wust, G., 1964. *Stratification and Circulation in the Antillean-Caribbean Basins Part One. Spreading and mixing of the water types with an Oceanographic Atlas*. Columbia University Press. New York. 201 pp.

Yashnov, V.A., 1966. El plancton y las masas de agua. *Ecología de los organismos acuáticos*. Moscú. Ed. Nauka. (en ruso).

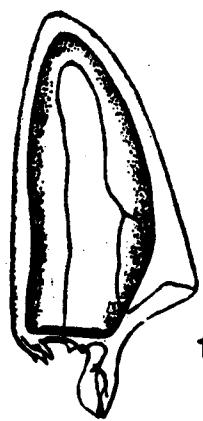
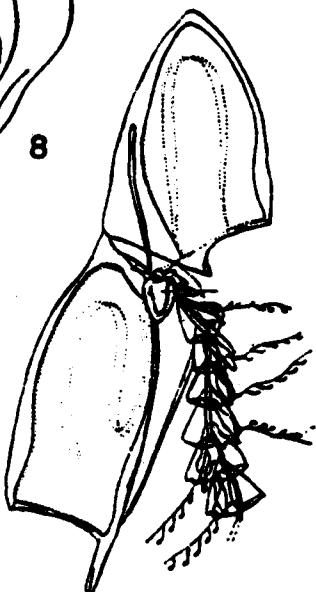
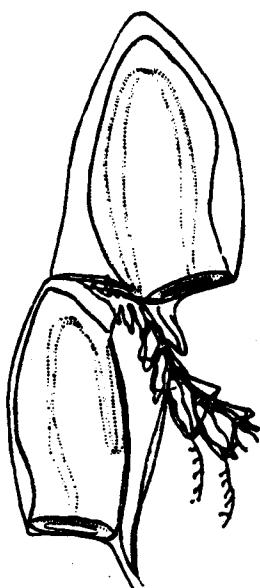
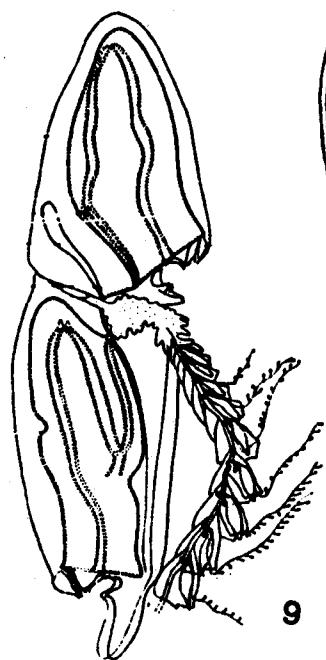
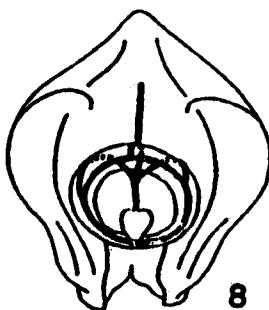
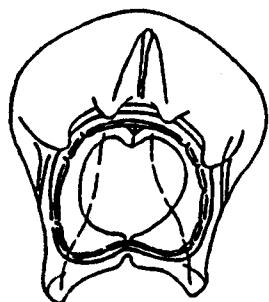
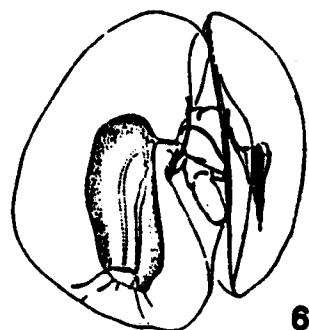
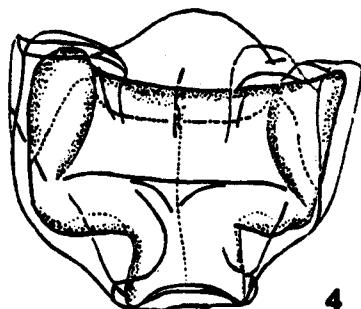
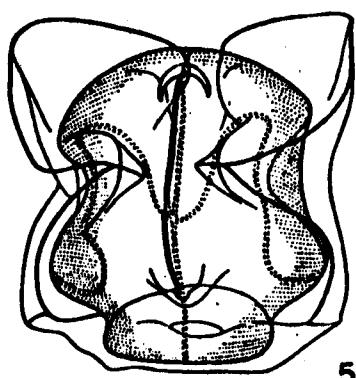
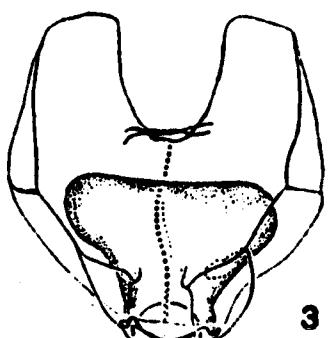
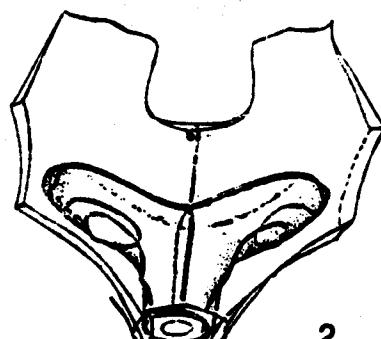
Zelickman, E. A., 1972. Distribution and ecology of the pelagic hydromedusae, Siphonophorae, and Ctenophorae of the Barents Sea, based on perennial plankton collections. *Mar. Biol.* 18:256-264.

LAMINAS

LAMINA I

- Fig. 1 *Physalia physalis***
- Fig. 2 *Agalma okeni* nectáforo**
- Fig. 3 *Agalma elegans* nectáforo**
- Fig. 4 *Hallistemma rubrum* nectáforo**
- Fig. 5 *Nanomia bijuga* nectáforo**
- Fig. 6 *Amphicaryon ernesti* colonia poligástrica**
- Fig. 7 *Hippopodius hippopus* nectáforo**
- Fig. 8 *Vogtia glabra* nectáforo**
- Fig. 9 *Sulculeolaria quadrivalvis* colonia poligástrica**
- Fig. 10 *S. turgida* colonia poligástrica**
- Fig. 11 *S. chuni* nectáforo superior**
- Fig. 12 *S. monoica* nectáforo superior**

LAMINA I



LAMINA II

Fig. 13 *Diphyes dispar* a) colonia poligástrica; b) eudoxia

Fig. 14 *Diphyes bojani* a) nectóforo superior b) eudoxia

Fig. 15 *Lensia multicristata* nectóforo superior

Fig. 16 *L. campanella* nectóforo superior

Fig. 17 *L. cossack* nectóforo superior

Fig. 18 *L. hotspur* nectóforo superior

Fig. 19 *L. subtilis* nectóforo superior

Fig. 20 *L. meteori* nectóforo superior

Fig. 21 *L. fowleri* nectóforo superior

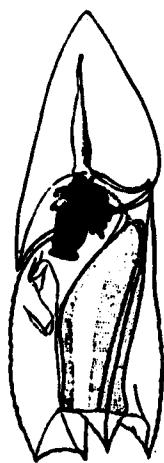
Fig. 22 *Muggiaeaa kochi* nectóforo superior

Fig. 23 *Chelophyes appendiculata* a) nectóforo superior; b)eudoxia

LAMINA II



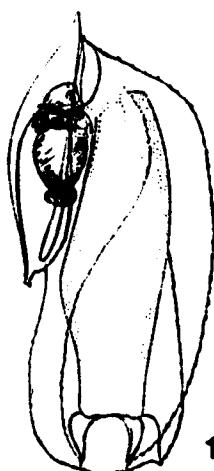
13a



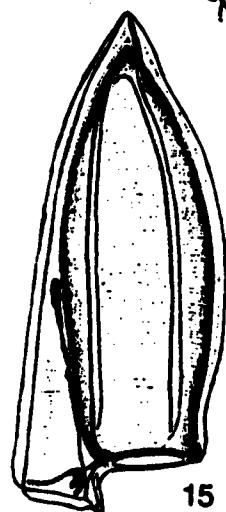
13b



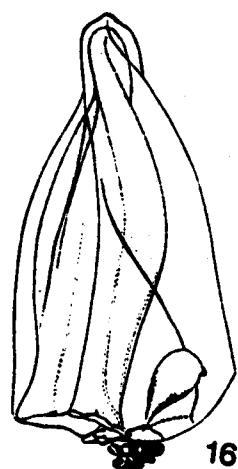
14a



14b



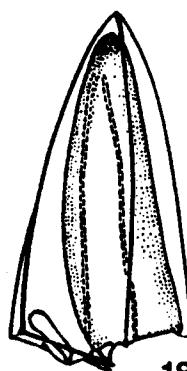
15



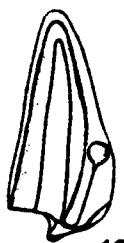
16



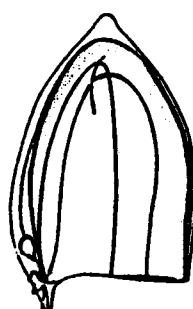
17



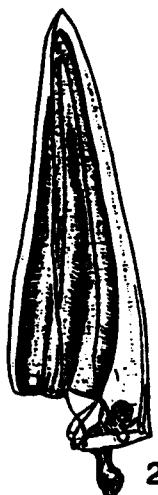
18



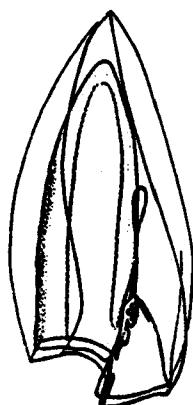
19



20



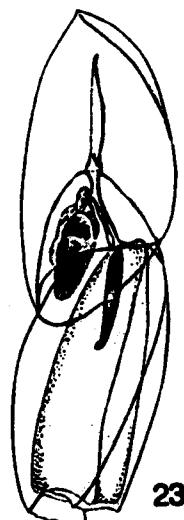
21



22



23a



23b

LAMINA III

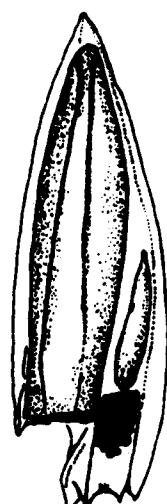
Fig. 24 *Eudoxoides mitra* a) nectáforo superior; b) eudoxia

Fig. 25 *E. spiralis* a) nectáforo superior; b)eudoxia

Fig. 26 *Ceratocymba leuckarti* a)nectáforo superior; b)nectáforo inferior; c)bráctea;
c)gonóforo

Fig. 27 *C. sagittata* a)nectáforo superior; b)nectáforo inferior; c)bráctea; c)gonóforo

LAMINA III



24a



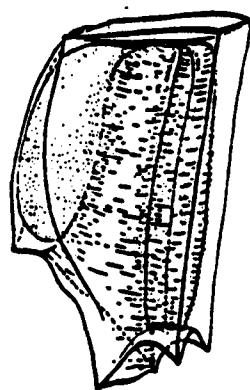
24b



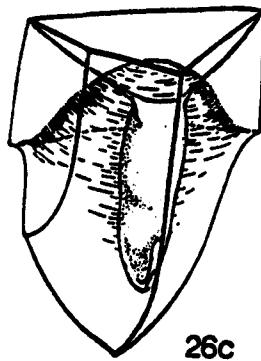
25a



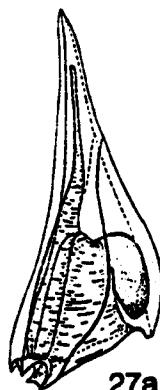
25b



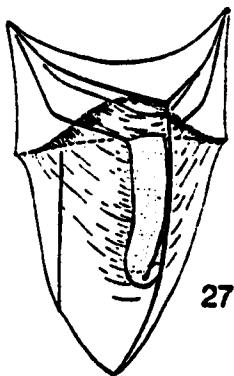
26a



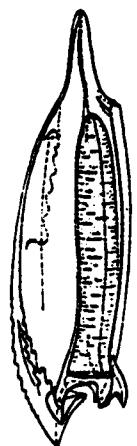
26c



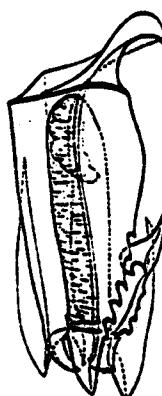
27a



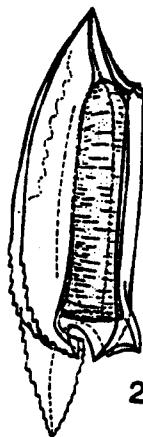
27c



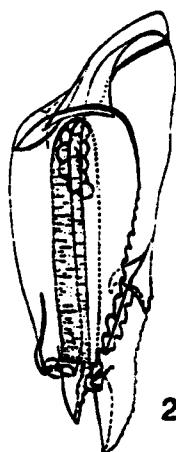
26b



26d



27b



27d

LAMINA IV

- Fig. 28** *Abyla trigona* a)nectáforo inferior; b)nectáforo superior
- Fig. 29** *A. haeckeli* a)nectáforo inferior; b)nectáforo superior
- Fig. 30** *Abylopsis tetragona* a)nectáforo superior; b)nectáforo inferior
- Fig. 31** *A. eschscholtzii* a)nectáforo superior; b)nectáforo inferior
- Fig. 32** *Bassia bassensis* a)nectáforo superior; b)nectáforo inferior
- Fig. 33** *Enneagonum hyalimum* nectáforo superior

LAMINA IV

