



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

Distribución y abundancia de las medusas (Cnidaria: Hydrozoa
y Scyphozoa) del Domo de Costa Rica.

Tesis Profesional

Para obtener el Título de

B I O L O G O

P r e s e n t a

MARIA DOLORES GALVEZ MENDOZA

México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	PAGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
AREA DE ESTUDIO	5
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	17
Sistemática	17
Distribución y Abundancia	24
DISCUSION Y CONCLUSIONES	89
LAMINAS	92
LITERATURA CITADA	119

R E S U M E N

El presente trabajo contribuye al conocimiento de la distribución y abundancia de las medusas que habitan las aguas de la región del Domo de Costa Rica. El material analizado fue obtenido durante los Cru-ceros Oceanográficos DOMO I y DOMO II efectuados durante los meses de febrero-marzo y junio de 1979 a bordo del B/O "Mariano Matamoros" de la Secretaría de Marina.

Los arrastres fueron oblicuos, efectuándose a profundidades de 450 m a la superficie, con una red tipo CalCOFI de 1 m de diámetro en la base, 3.67 m de longitud y con una abertura de malla de 300 micrones en la parte anterior y 450 micrones en la parte posterior.

Se analizaron un total de 2134 ejemplares, identificándose un total de 22 especies de Hidromedusas y 2 especies de Escifomedusas: Calyropsis papillata, Cytaeis tetrastyla, Sarsia cocometra, Halitholus intermedius, Ectopleura sacculifera, Aequorea macrodactyla, Dipleurosoma pacificum, Euchelilota comata, Phialucium taeniogonia, Liriope tetraphylla, Geryonia proboscidalis, Aglaura hemistoma, Amphogona apicata, Rhopalonema velatum, Solmundella bitentaculata, Cunina duplicata, Cunina globosa, Cunina octonaria, Cunina peregrina, Pegantha clara, Pegantha martagon, Pegantha triloba, Nausithoë punctata y Pelagia noctiluca. C. papillata y Ph. taeniogonia constituyen dos nuevos registros para el Pacífico Tropical Oriental.

Se observaron algunos anfípodos asociados a P. noctiluca, así como larvas de Narcomedusas asociadas a Rh. velatum.

Para analizar la distribución de las especies determinadas se eligieron cuatro categorías ecológicas en relación a las masas de agua: especies comunes de aguas tropicales y subtropicales, especies de aguas subtropicales, especies de aguas tropico-ecuatoriales y especies de aguas subantárticas.

I N T R O D U C C I O N

Dentro del zooplancton marino el grupo de las medusas constituye cerca del 30% de los invertebrados del plancton oceánico (Moore, 1958).

Dado sus hábitos altamente depredadores desempeñan un papel primordial en la economía del mar (Russell, 1970), devorando huevos y larvas de peces y otros animales de importancia comercial como crustáceos y moluscos. La captura de su alimento está relacionada íntimamente con la producción e inoculación de toxinas que inyectan a sus presas ocasionando en ellas un letargo, parálisis y muerte, dejándolas dispuestas para ser devoradas con mayor facilidad (Alvariño, 1975).

La depredación que ejercen las medusas en las larvas de peces, es probablemente el factor más importante en la mortalidad de las mismas, siendo un hecho real que se observa continuamente en el plancton, en el que se encuentran larvas en varias fases de digestión dentro del estómago de las medusas. Debido a que los peces marinos están dotados de una elevada fecundidad los huevos y larvas resultantes de la puesta, están expuestos a una mortalidad en masa, con lo cual las poblaciones logran mantener, teóricamente, un cierto equilibrio demográfico en el océano (Alvariño, 1976).

Al respecto Lucas y Henderson (1936) observaron que en las aguas de Escocia no se realizaban buenas capturas de arenque cuando se presentaba una elevada abundancia de medusas. Otro ejemplo es el caso de la medusa Cyanea que se alimenta de larvas de langostas y cuando dichas medu

sas aparecen en forma abundante, generalmente después de cuatro años es casean las langostas (Russell, 1970). Por otro lado la medusa Aurelia aurita ataca a las larvas de ostras, y así cuando éstas abundan durante la época de reproducción de las ostras, el número de individuos que se integran a la población adulta disminuye notablemente (Orton, 1922).

Las medusas son importantes además como organismos indicadores de movimientos de masas de agua y corrientes, así existen especies cuya distribución está sujeta a restricciones definidas, relacionadas con su tolerancia a diferencias en la salinidad, la temperatura, la densidad y su preferencia de alimento, etc, por lo que son características de determinadas zonas (Meglitsch, 1978; Russell, 1953).

Por otro lado al ser un grupo abundante dentro del plancton marino, suministran alimento o sustrato para una variedad de otros invertebrados con los que interactúan (Savilov, 1956, 1958), tal es el caso de la asociación comensal existente entre el anfípodo Hyperia galba y la escifomedusa Cyanea capillata, la cual actúa como plataforma desde donde el anfípodo realiza pequeñas excursiones para atrapar partículas alimenticias (Bowman, Meyers y Hicks, 1963; Harbison, 1977).

Otro aspecto importante y reciente en el estudio de estos organismos es el biomédico, debido a que algunas especies son extremadamente tóxicas y constituyen un verdadero peligro para los nadadores bajo ciertas condiciones (Russell, 1965; Halstead, 1966-68; Phillips y Burke, 1970). Además los compuestos y toxinas obtenidos de las medusas, se están empleando actualmente en la elaboración de medicamentos (Russell,

op. cit; Barnes y Horridge, 1965; Tabrah et. al., 1972).

Los trabajos que se han realizado sobre las medusas que habitan las aguas del Pacífico Tropical Oriental datan desde 1902 con Agassiz y Mayer, seguidos posteriormente por Bigelow (1909 y 1940): Kramp (1956) y Alvaríño (1970, 1972 y 1976). Todos ellos proporcionan listas de especies, descripciones y notas sobre la distribución y sistemática del grupo. Kramp en 1968 realizó un estudio extenso de las hidromedusas que habitan los Océanos Pacífico e Indico, incluyendo diagnosis, ilustraciones y algunas claves de identificación, discutiendo además aspectos zoogeográficos y comparando la fauna del Océano Pacífico con la del Atlántico. Segura (1980) estudió la distribución y abundancia de las medusas del Pacífico Tropical Oriental, incluyo notas sobre la biología y discutió los aspectos zoogeográficos.

Los trabajos que se han realizado en México, son escasos y esporádicos. Agassiz (1892) realizó un estudio de las medusas recolectadas en la costa occidental, entre San Francisco, California e Islas Marquesas; por su parte Maas (1897) y Foerster (1923) describieron y analizaron las medusas recolectadas a lo largo de las costas del Pacífico Mexicano. Chávez (1966), realizó un estudio ecológico en un sistema estuarino de la costa oriental del Golfo de México. Alvaríño (1967) estudió las medusas, quetognatos y sifonóforos del Mar de Cortés. Signoret (1967, 1969) efectuó un estudio estacional de las medusas de las Lagunas de Tamiahua y Alvarado en Veracruz. Por otra parte en 1981 Fernández realizó un estudio preliminar sobre la composición, distribución y abun-

dancia de las medusas que habitan las aguas del Golfo de Tehuantepec.

En la región del Domo de Costa Rica, hasta la fecha no se ha efectuado ningún trabajo sobre las medusas, siendo este el primero que se realiza en esta área del Pacífico Tropical Oriental.

Los objetivos fundamentales que se plantearon para este trabajo fueron:

- Determinar la composición faunística de las medusas que habitan la zona epipelágica del Domo de Costa Rica.
- Conocer la abundancia y distribución de las especies identificadas en el área de estudio.
- Determinar el efecto de los parámetros físico-químicos sobre la abundancia y distribución de los organismos en la región de estudio.

A R E A D E E S T U D I O

El Domo de Costa Rica se localiza en el Océano Pacífico, a la altura de Centroamérica, frente a las costas occidentales de Nicaragua y Costa Rica en un área que abarca un diámetro de aproximadamente 200 Km. Geográficamente se localiza fuera de las costas de Costa Rica, entre los paralelos 7° y 9° latitud Norte y los 87° y 90° longitud Oeste (Fig. 1).

En 1964 Wyrcki, estudió la circulación de las corrientes marinas frente a América Central, estas corrientes presentan un comportamiento variable y complejo correspondiente a las diferentes épocas del año.

El zooplancton de esta área, está constituido principalmente por los aportes faunísticos de las diversas corrientes (Alvaríño, 1976), que son la Contracorriente Ecuatorial, la Corriente Costanera y la Corriente Surecuatorial, que en conjunto originan el Flujo Ciclónico y la Corriente Anticiclónica.

En el extremo oriental del Domo, entra la Contracorriente Ecuatorial, la cual fluye hacia el Este a través de todo el Océano Pacífico entre las Corrientes Norecuatorial y Surecuatorial, la extensión, velocidad y transporte de esta corriente varía considerablemente con la estación del año. La Contracorriente transporta agua subsuperficial ecuatorial de elevada salinidad y bajo contenido de oxígeno, y así aporta la mayor parte de agua involucrada en los procesos de surgencia que se producen a lo largo de estas costas. Lejos de las costas de América Central, aproximadamente a los 90° longitud Oeste, la corriente se bi-

furca y una de sus ramas la más fuerte da vuelta al norte alrededor del Domo de Costa Rica, la cual alimenta a la Corriente Norecuatorial. La rama que forma la Corriente Costanera gira al noroeste formando el Flujo Ciclónico entre los 9° latitud Norte y los 89° longitud Oeste, la otra rama gira hacia el suroeste formando la Corriente Anticiclónica localizada a los 5° latitud Norte y 89° longitud Oeste (Wyrki, 1964, 1966) (Fig. 2).

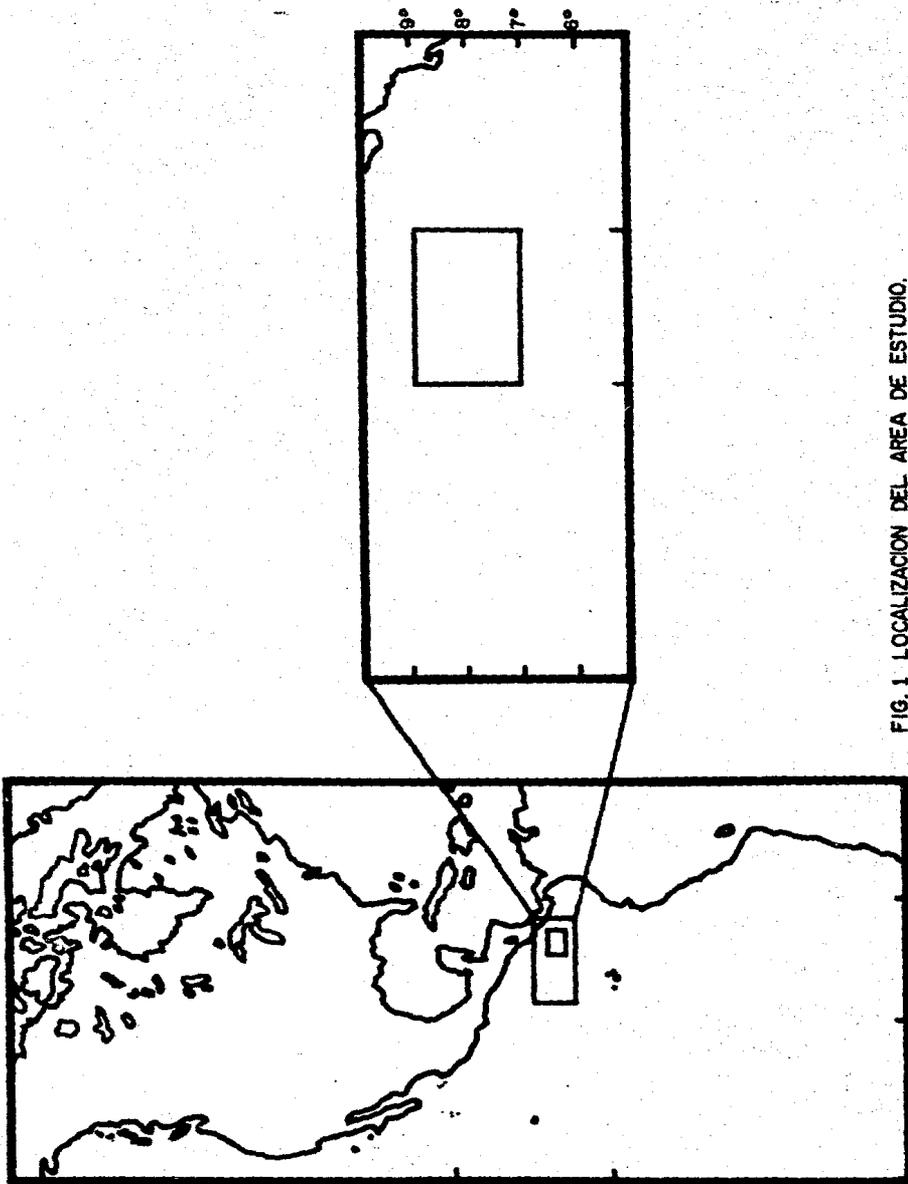


FIG. 1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

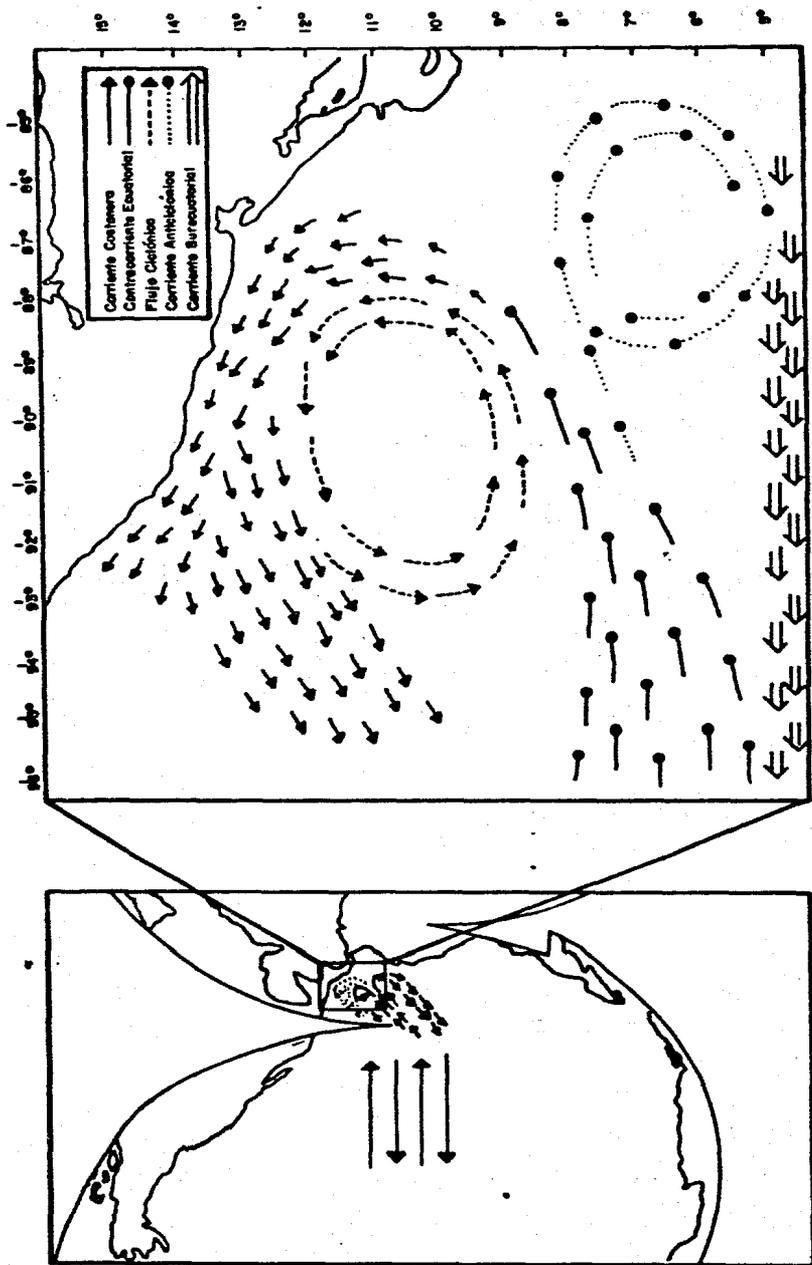


FIG. 2. PRINCIPALES CORRIENTES SUPERFICIALES EN EL AREA DE ESTUDIO (SEGUN WYRTKI, 1964)

MATERIAL Y METODOS

Durante los meses de febrero-marzo y junio de 1979, se realizaron los Cruceros Oceanográficos DOMO I y DOMO II a bordo del B/O "Mariano Matamoros" pertenecientes a la Secretaría de Marina.

La ruta trazada fue para detectar la zona de surgencia del Domo de Costa Rica, los muestreos se incrementaron cuando éste fue localizado, por lo que la mayor parte de las estaciones se localizan en el área comprendida entre los paralelos 7° y 12° latitud Norte y los 86° y 92° longitud Oeste.

Durante el Crucero Domo I se recorrieron 119 estaciones y solo en 37 se efectuaron arrastres de zooplancton (Fig. 3), en tanto que en el Domo II se trabajaron 69 estaciones obteniéndose en este caso 11 muestras de zooplancton (Fig. 4). Del total de arrastres efectuados en ambos cruceros, 13 estaciones correspondieron a recolectas diurnas y 34 a nocturnas (Tablas 3 y 4).

Los arrastres fueron oblicuos, efectuándose a una velocidad de 2 nudos/h y a profundidades de 450 m hasta la superficie. Las recolectas de zooplancton se realizaron con una red tipo CalCOFI de 1 m de diámetro en la boca y 3.67 m de longitud, con mallas de 300 micrones en la parte anterior y 450 micrones en la parte posterior, proximal al cono de PVC.

El material planctónico así obtenido se colocó en frascos de cristal de 1 litro de capacidad y se conservó con una solución de formal-

dehído al 4% neutralizado con borato de sodio.

Además se efectuó el análisis de las características hidrológicas y meteorológicas tales como: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, clorofilas, dirección y velocidad del viento, así como nubosidad, precipitación, humedad relativa y visibilidad. El análisis de estos parámetros fue procesado por el personal de investigación del Laboratorio de Oceanografía Física del Instituto de Ciencias de Mar y Limnología y del Centro de Ciencias de la Atmósfera. La metodología utilizada para su determinación aparece en los trabajos de De la Torre (1982) y Sánchez-Nava (1984).

El análisis del material zooplanctónico se llevó a cabo en el Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Las medusas fueron separadas de la muestra total y se colocaron en formaldehído al 4% para su preservación; en todos los casos se analizó el total de la muestra obtenida.

La identificación de las medusas de basó principalmente en los trabajos de Kramp (1968); Russell (1954) y Segura (1980).

Todos los ejemplares se midieron expresándose la talla en mm y se elaboraron las láminas para cada una de las especies determinadas.

Dado que se presentaron algunas fallas en el mecanismo de los flujómetros adaptados a las redes, se determinó únicamente el número to-

tal de organismos para cada una de las especies identificadas, dato que se utilizó para la elaboración de los mapas de distribución. Para describir la distribución de las especies estudiadas, se utilizaron cuatro categorías de abundancia: mínima (1-3 organismos), regular (4-18 organismos), abundante (19-80 organismos) y muy abundante (81-350 organismos).

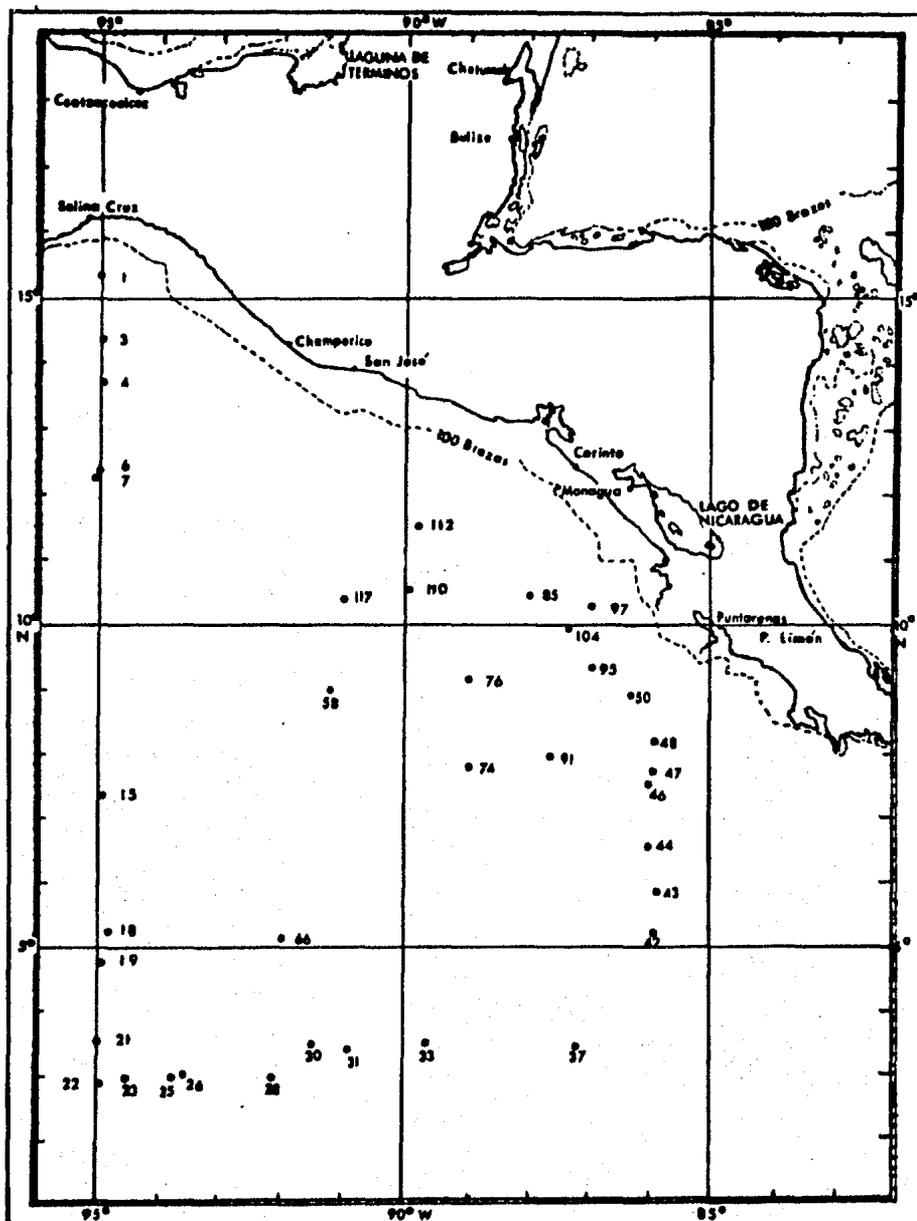


Fig. 3 Localización de las estaciones de muestreo durante el Crucero Oceanográfico DOMO I-79

Tabla 1. CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DURANTE EL CRUCERO
OCEANOGRAFICO DOMO I-79

ESTACION	FECHA	HORA LOCAL	ARRASTRE	SITUACION	
				LATITUD N	LONGITUD W
01	05-II-79	14:10	Diurno	15°20'8"	95°04'5"
03	06-II-79	04:08	Diurno	14°20'5"	94°59'5"
04	06-II-79	12:15	Diurno	13°41'8"	94°56'5"
06	07-II-79	00:00	Nocturno	12°42'8"	95°02'8"
07	07-II-79	06:00	Diurno	12°33'6"	95°07'0"
15	09-II-79	06:05	Diurno	07°23'2"	94°58'8"
18	10-II-79	00:00	Nocturno	05°15'8"	94°57'7"
19	10-II-79	06:15	Diurno	04°46'2"	95°00'0"
21	10-II-79	18:05	Nocturno	03°32'3"	95°00'8"
22	10-II-79	23:50	Nocturno	02°55'6"	94°59'3"
23	11-II-79	06:05	Diurno	02°59'4"	94°32'5"
25	11-II-79	18:05	Nocturno	03°00'0"	93°46'2"
26	12-II-79	00:03	Nocturno	03°02'0"	93°14'5"
28	12-II-79	12:00	Diurno	03°59'3"	92°10'0"
30	13-II-79	00:15	Nocturno	03°30'5"	91°27'0"
31	13-II-79	06:00	Nocturno	03°28'4"	90°51'7"
33	13-II-79	18:10	Nocturno	03°34'3"	89°35'4"
37	14-II-79	18:10	Nocturno	03°29'5"	87°13'2"
42	15-II-79	21:10	Nocturno	05°13'7"	85°57'9"
43	16-II-79	03:15	Nocturno	05°54'5"	85°55'8"
44	16-II-79	09:10	Nocturno	06°33'3"	86°02'2"
46	16-II-79	21:15	Nocturno	07°35'6"	86°01'5"
47	17-II-79	03:15	Nocturno	07°42'0"	85°59'0"
48	17-II-79	08:52	Nocturno	08°12'5"	85°58'5"
50	17-II-79	23:55	Nocturno	08°56'0"	86°21'6"
58	19-II-79	21:05	Nocturno	09°02'3"	91°12'5"
66	21-II-79	21:00	Nocturno	05°09'3"	91°58'5"
74	23-II-79	21:05	Nocturno	07°48'5"	88°59'7"
76	24-II-79	09:00	Nocturno	09°09'0"	89°01'3"
85	24-II-79	21:05	Nocturno	10°25'0"	88°01'1"
91	26-II-79	21:10	Nocturno	08°02'6"	87°42'2"
95	27-II-79	14:12	Diurno	09°19'5"	86°56'0"

Continuación de la Tabla 1

ESTACION	FECHA	HORA LOCAL	ARRASTRE	SITUACION	
				LATITUD N	LONGITUD W
97	27-II-79	21:05	Nocturno	10°17'4"	86°56'5"
104	28-II-79	21:05	Nocturno	09°58'5"	87°24'7"
110	1-III-79	21:00	Nocturno	10°32'8"	89°57'6"
112	2-III-79	06:05	Nocturno	11°31'0"	89°58'10"
117	3-III-79	02:05	Nocturno	10°20'5"	91°01'7"

Tabla 2. CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DURANTE EL CRUCERO
OCEANOGRAFICO DOMO II-79

ESTACION	FECHA	HORA LOCAL	ARRASTRE	SITUACION	
				LATITUD N	LONGITUD W
04	14-VI-79	21:39	Nocturno	10°18'2"	89°00'5"
20	19-VI-79	21:40	Nocturno	09°01'0"	88°00'0"
24	20-VI-79	21:47	Nocturno	10°25'0"	86°36'0"
32	22-VI-79	21:40	Nocturno	05°26'4"	86°34'1"
35	14-VI-79	06:12	Nocturno	03°30'0"	88°17'1"
36	23-VI-79	21:44	Nocturno	03°58'1"	88°48'0"
43	25-VI-79	21:40	Nocturno	10°31'1"	90°00'5"
49	26-VI-79	21:36	Nocturno	11°11'0"	89°30'0"
55	27-VI-79	21:37	Nocturno	08°49'4"	89°12'5"
61	28-VI-79	21:35	Nocturno	11°18'8"	88°25'3"
65	29-VI-79	21:40	Nocturno	10°25'8"	90°46'0"

R E S U L T A D O S

SISTEMATICA

El análisis de los 2134 ejemplares examinados en este trabajo dió como resultado la determinación de 24 especies pertenecientes a 2 Clases, 6 Ordenes, 14 Familias y 19 Géneros. A pesar de que algunos ejemplares se encontraban parcialmente destruídos fue posible identificarlos, siguiendo los caracteres para cada especie.

A continuación se expone la posición taxonómica de las especies identificadas según Kramp (1968).

Phylum Cnidaria

Clase Hydromedusae

Orden Anthomedusae

Familia Calycopsidae

Género Calycopsis

Especie Calycopsis papillata Bigelow, 1918

Familia Cytaeidae

Género Cytaeis

Especie Cytaeis tetrastyla Eschscholtz, 1829

Familia Corynidae

Género SarsiaEspecie Sarsia coccometra Bigelow, 1909

Familia Pandeidae

Género HalitholusEspecie Halitholus intermedius (Browne, 1902)

Familia Tubulariidae

Género EctopleuraEspecie Ectopleura sacculifera Kramp, 1957

Orden Leptomedusae

Familia Aequoreidae

Género AequoreaEspecie Aequorea macrodactyla (Brandt, 1835)

Familia Dipleurosomatidae

Género DipleurosomaEspecie Dipleurosoma pacificum Agassiz y Mayer, 1902

Familia Lovenellidae

Género EucheilotaEspecie Eucheilota comata (Bigelow, 1909)

Familia Phialuciidae

Género PhialuciumEspecie Phialucium taeniogonia Chow y Huang, 1833

Orden Trachymedusae

Familia Geryoniidae

Género LiriopeEspecie Liriope tetraphylla (Chamisso y Eysenhardt, 1821)Género GeryoniaEspecie Geryonia proboscidalis (Forsk., 1775)

Familia Rhopalonematidae

Género AglauraEspecie Aglaura hemistoma Péron y Lesueur, 1809Género AmphogonaEspecie Amphogona apicata Kramp, 1957Género RhopalonemaEspecie Rhopalonema velatum Gegenbaur, 1856

Orden Narcomedusae

Familia Aeginidae

Género Solmundella

Especie Solmundella bitentaculata (Quoy y Gaimard, 1833)

Familia Cuninidae

Género Cunina

Especie Cunina duplicata Maas, 1893

Especie Cunina globosa Eschscholtz, 1829

Especie Cunina octonaria McCrady, 1857

Especie Cunina peregrina Bigelow, 1909

Familia Solmarisidae

Género Pegantha

Especie Pegantha clara Bigelow, 1909

Especie Pegantha martagon Haeckel, 1879

Especie Pegantha triloba Haeckel, 1879

Clase Scyphomedusae

Orden Coronatae

Familia Nausithoidae

Género Nausithoë

Especie Nausithoë punctata Kölliker, 1893

Orden Semaostomeae

Familia Pelagidae

Género Pelagia

Especie Pelagia noctiluca Forskal, 1779

Las descripciones detalladas de todas las especies identificadas se encuentran en los trabajos de Segura (1980) y Fernández (1981).

En el caso de Pelagia noctiluca aparecieron 16 ejemplares con anfibios asociados y localizados en el tejido subumbrelar, en los festones marginales y en los filamentos gátricos. Este tipo de asociación ha sido observada con anterioridad por Harbison, Bigg y Madin (1977), encontrando que se trataba de miembros de las Familias Hyperidae, Brachysceidae y Lycacidae. En el presente trabajo los anfibios asociados pertenecen a la especie Thamneus platyrrhynchus, asociación observada anteriormente por Harbison y colaboradores (1977) y Segura (1980).

En Rhopalonema velatum 3 ejemplares presentaron agrupaciones de larvas en diferentes estados de desarrollo adheridas a la región subumbrelar, cerca de la base del estómago. Kramp (1957, 1959) observó esta asociación y consideró que se trata de larvas de Narcomedusas pertenecientes a la especie Cunina peregrina, estableciendo además que esta puede ser una relación de tipo comensal (LAMINAS 15 y 16)

A continuación se describirán aquellas especies que no aparecen en los trabajos antes mencionados.

Phylum Cnidaria

Clase Hydromedusae

Orden Anthomedusae

Familia Calycopsidae

Género Calycopsis Fewkes, 1882

Calycopsis papillata Bigelow, 1918

LAMINA 1

Descripción

La umbrela tiene forma de campana, siendo más alta que ancha. El diámetro de la umbrela mide 20.0 mm y la altura 25.0 mm. Tiene 9 lóbulos marginales digitiformes, más largos que anchos. La mesoglea es gruesa y el velo estrecho. El estómago es pequeño y de forma globosa, la boca posee 4 labios largos y profusamente ondulados. Presenta 9 conductos radiales rectos y anchos, de los cuales 4 llegan a la porción apical del estómago y 5 son ciegos, de estos últimos uno se encuentra menos desarrollado. Las gonadas son 4, se encuentran plegadas sobre el estómago formando 8 hileras de surcos transversales profundos. El número de tentáculos marginales es de 9 (Kramp, 1968 los cita en número de 8 a 12), son largos y huecos, terminan en una protuberancia de nematocistos en forma de chupón.

Orden Leptomedusae

Familia Phialuciidae

Género Phialucium Maas, 1905Phialucium taeniogonia Chow y Huang, 1958

LAMINA 9

Descripción

La umbrela es circular, más alta que un hemisferio. El diámetro de la umbrela mide 9.0 mm. La mesoglea es muy gruesa en el centro y se adel

gaza en el margen; el valo es estrecho. El estómago es cuadrado y pequeño. La boca es tubular, muy corta y posee 4 labios sinuosos a manera de roseta. Presenta 4 conductos radiales rectos y angostos. Las gonadas son 4 y se localizan sobre los conductos radiales, con un ligero enrollamiento cerca del margen umbrelar. Lleva 8 tentáculos marginales (Kramp, 1968 cita que puede haber más) a distancia irregular uno del otro; los bulbos tentaculares son cónicos o globulares y se continúan en una proyección muy delgada a manera de pelo. Entre cada par de tentáculos se presentan pequeños bulbos rudimentarios o papilas, distribuidas indistintamente a lo largo del margen umbrelar, en total suman 30.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

La distribución local, así como la abundancia de las medusas identificadas en el área de estudio se presenta en orden decreciente, partiendo desde la especie que se registró con mayor abundancia hasta la que apareció en número escaso, mencionando además la distribución mundial de cada una de ellas.

Rhopalonema velatum

Se obtuvo un total de 809 individuos, lo que representa el 37.91% de las especies de medusas identificadas, resultando ser la primera especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

Durante el Crucero Domo I Rh. velatum apareció prácticamente en toda el área de estudio registrando una abundancia mínima únicamente en 3 estaciones alejadas entre sí (Fig. 5). En el segundo Crucero se registró en la mayoría de las estaciones de muestreo, dominando una abundancia regular, como se observa en la Fig. 6.

Distribución general

Es una especie oceánica preferentemente epipelágica. Se encuentra

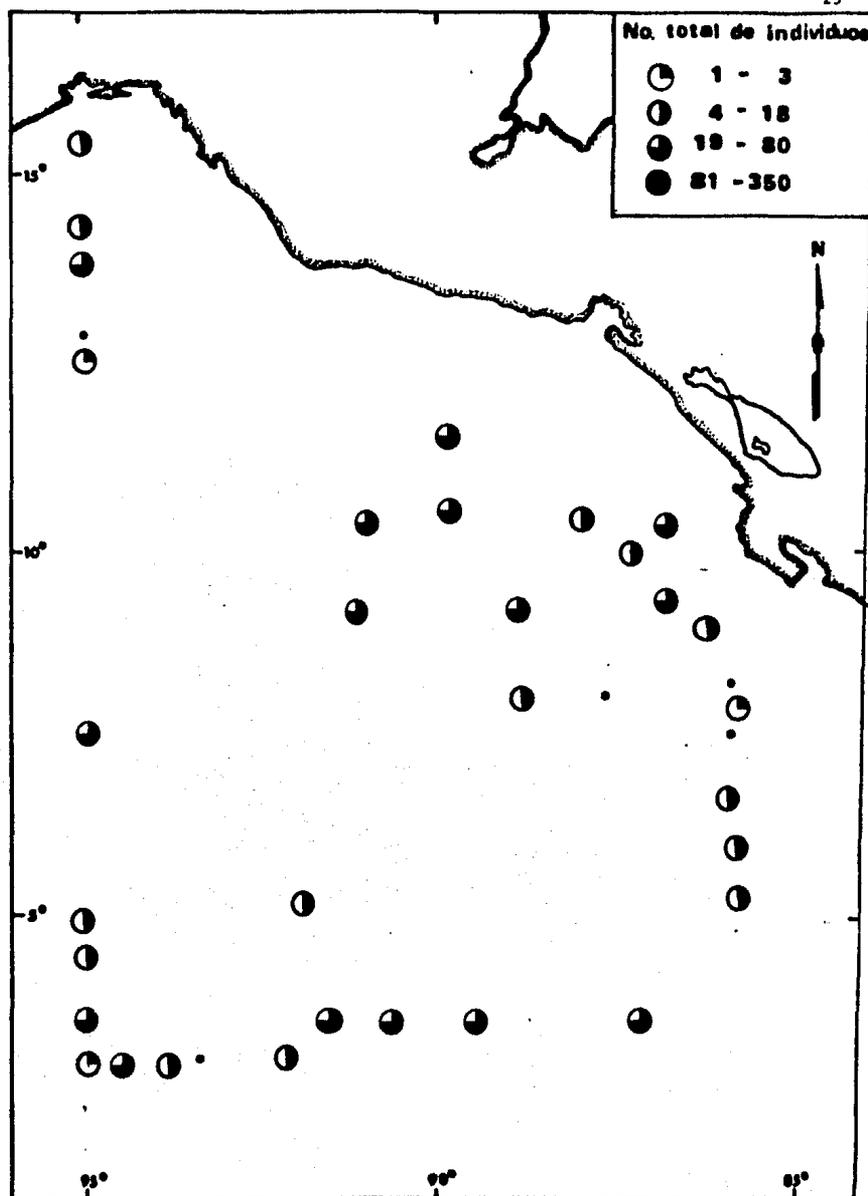


Fig. 5 Distribución y abundancia real de *Rhopalonema velatum* Gegenbaur, 1856 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

distribuida ampliamente en las regiones cálidas y templadas de los grandes océanos, en el Pacífico (Vanhöffen, 1913; Browne, 1916), en el Atlántico (Haeckel, 1879; Kramp, 1947, 1948b, 1959b), así como en el Mediterráneo (Gegenbaur, 1856; Mayer, 1910; Neppi, 1920; Kramp, 1924; Ranson, 1936). En el Pacífico Tropical Oriental aparece desde los 20° latitud N hasta los 20° latitud S, y desde la zona costera hasta los 120° longitud W (Segura, 1980).

Liriope tetraphylla

Se encontró un total de 459 individuos, lo que representa el 21.5% de las especies de medusas identificadas, resultando ser la segunda especie más abundante (Tabla 3 y 4).

En el Crucero Domo I L. tetraphylla apareció distribuida prácticamente en toda el área de estudio, registrándose en la mayoría de las estaciones con una abundancia regular (Fig. 7). Durante el Domo II al igual que en el Domo I su aparición fue frecuente, presentando la abundancia mínima únicamente en una estación frente a las costas de Nicaragua (Fig. 8).

Distribución general

Es una especie oceánica (Gosner, 1971). Se encuentra habitando generalmente las regiones templadas y tropicales de todos los océanos. En

el Pacífico se extiende desde los 40° latitud N hasta los 40° latitud S (Mayer, 1910; Foerster, 1923). Se ha registrado en el Japón (Bigelow, 1912; Uchida, 1938; Yamázi, 1958); en Indochina (Dawydoff, 1936); en China (Vanhöffen, 1913; Ling, 1937; Chiu, 1954a); en Filipinas (Vanhöffen, 1913; Bigelow, 1919); en las Islas Almirantes, Islas Alfonsinas (Browne, 1916); en el Archipiélago Malayo (Mayer, 1910); en el Archipiélago de Mergui (Kramp, 1958b); en el Archipiélago de Chagos (Browne, 1916); en Australia (Mayer, 1915). En el Océano Atlántico (Mayer, 1910; Maas, 1893; Ranson, 1925b; Morocco, 1925b; Thiel, 1935); en Portugal (Ranson, 1925b; Candeidas, 1932); en las Islas Canarias (Haeckel, 1879); en Gibraltar (Vanhöffen, 1913); en New Port (Bigelow, 1914a); en Nueva Zelanda (Haeckel, 1879); en las Islas Azores (Haeckel, 1879); al oeste de África (Kramp, 1955, 1957a, 1959b); en el Mediterráneo (Haeckel, 1864; Mayer, 1910; Kramp, 1924; Ranson, 1925a y b; Alvaríño, 1957b); en el Mar Adriático (Mayer, 1910; Pell, 1918, 1938; Huré, 1955); al este de África (Goette, 1886); en la India (Mayer, 1910; Browne, 1916; Menon, 1932; Lelle y Gae, 1935; George, 1953; Ganapati y Nagabhushanam, 1958); y en el Océano Indico (Mayer, 1910; Browne, 1916). En el Pacífico Tropical Oriental su distribución es amplia, extendiéndose desde los 20° latitud N hasta los 20° latitud S, y desde la región costera hasta los 126° longitud W (Segura, 1980).

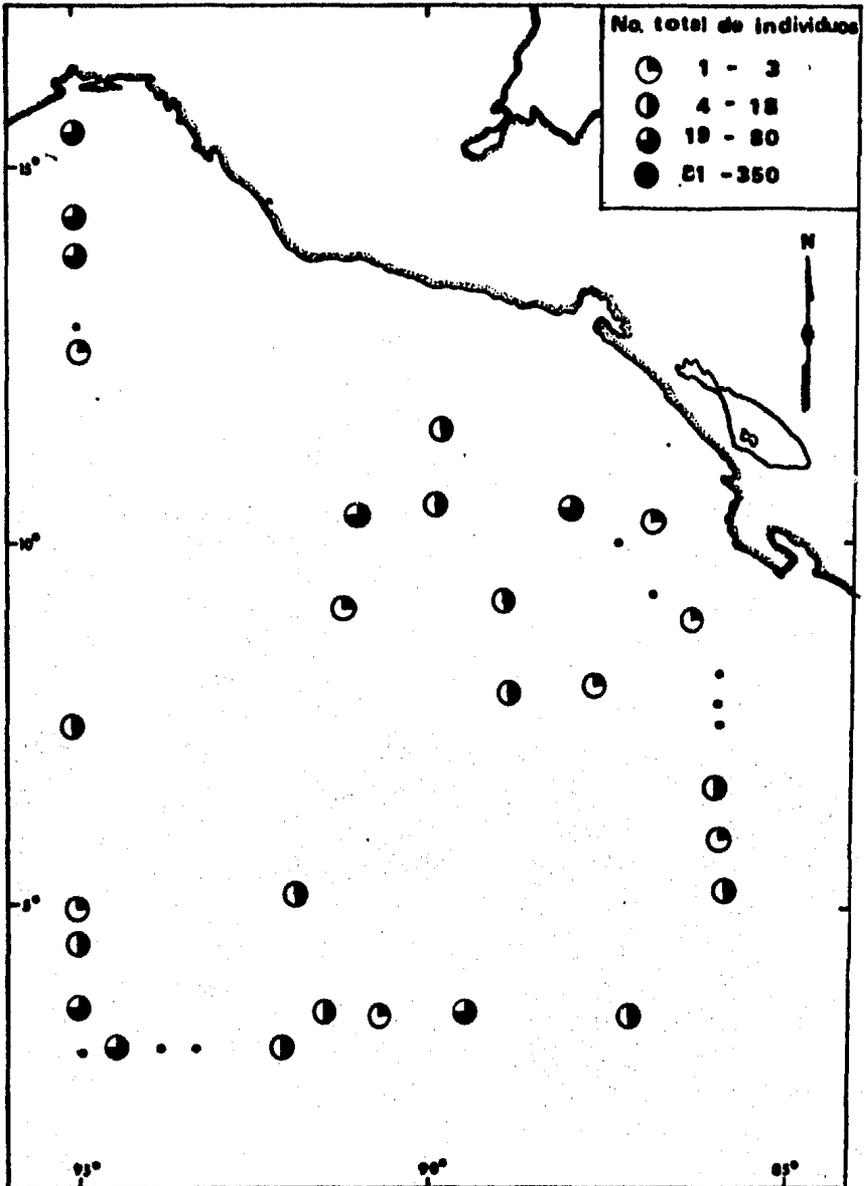


Fig. 7 Distribución y abundancia real de *Liriope tetraphylla* (Chamiso y Eysenhardt, 1821) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico

DOMO I - 79

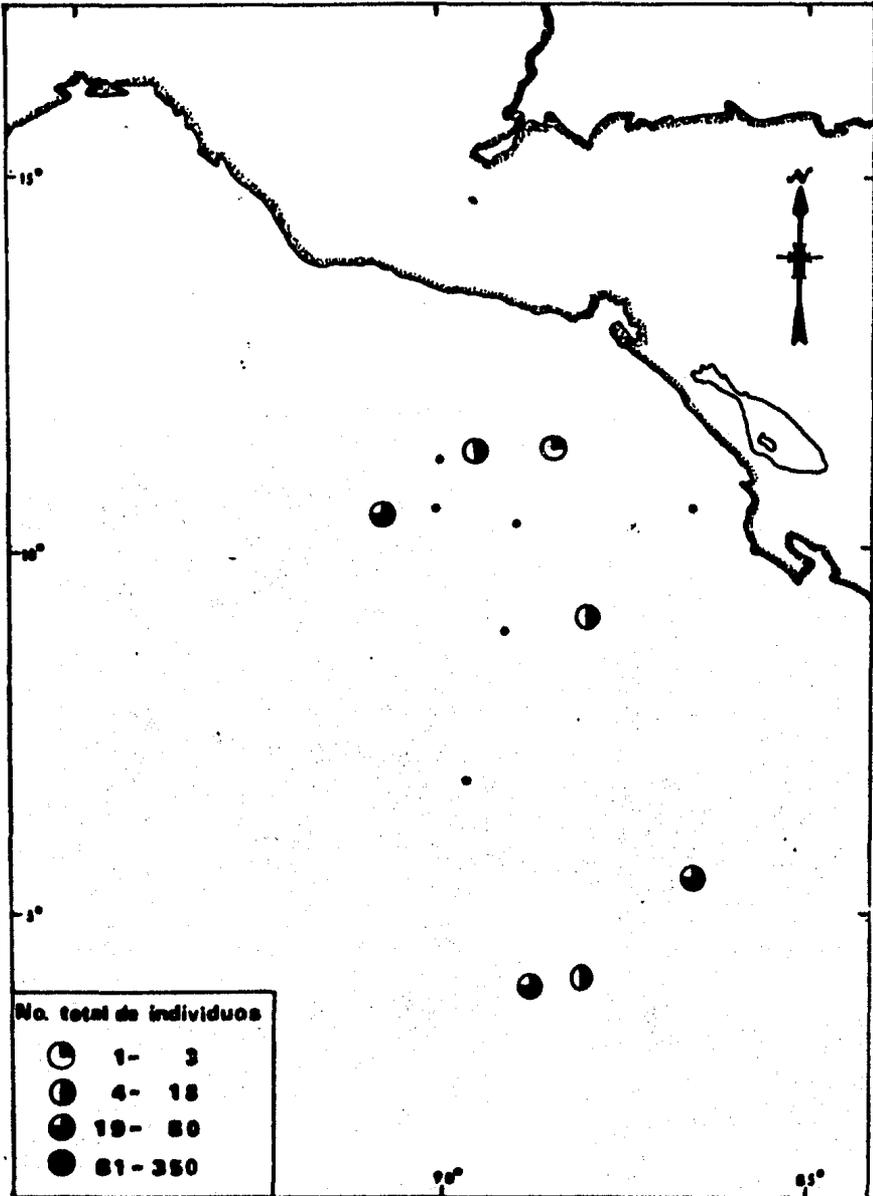


Fig. 8 Distribución y abundancia real de *Liriope tetraphylla* (Chamiso y Eysenhardt, 1821) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico

Aglaura hemistoma

Para esta especie se obtuvo un total de 327 individuos, representando el 15.32% de las especies identificadas, siendo la tercera especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

En el primer Crucero A. hemistoma presentó una amplia distribución por toda el área de estudio, registrándose la mayor abundancia en una sola estación frente a la zona norte de Costa Rica; ocurriendo lo contrario en el Crucero Domo II, donde apareció únicamente en una estación en la región oceánica al oeste de los 90° longitud W (Figs. 9 y 10).

Distribución general

A. hemistoma es una especie oceánica (Gosner, 1971), que habita ampliamente las aguas cálidas y templadas de todos los océanos. Ha sido observada en Japón (Uchida, 1928; Yamāzi, 1958); en China (Vanhöffen, 1913; Chiu, 1954b); en Indochina (Dawydoff, 1936); en Australia (Mayer, 1915; Blackburn, 1955); en la Bahía de Delawere (Vanhöffen, 1913; Bigelow, 1915, 1926); además de las Bermudas (Moore, 1949); en Brasil (Vannucci, 1951); en el Mar Adriático (Neppi, 1912; Neppi y Stiasny, 1913 b); en Portugal (Candeias, 1930); al oeste de Africa (Ranson, 1949; Kramp, 1955, 1959a); y en la India (Ganapati y Nagabhushanam, 1958; Lele y Gae, 1935; Nair, 1951). En el Pacífico, frente a las costas chilenas (Kramp, 1966; Fagetti, 1973) y desde las costas colombianas hasta las Islas Marquesas (Kramp, 1956a); en el Mar de Cortés (Alvariño,

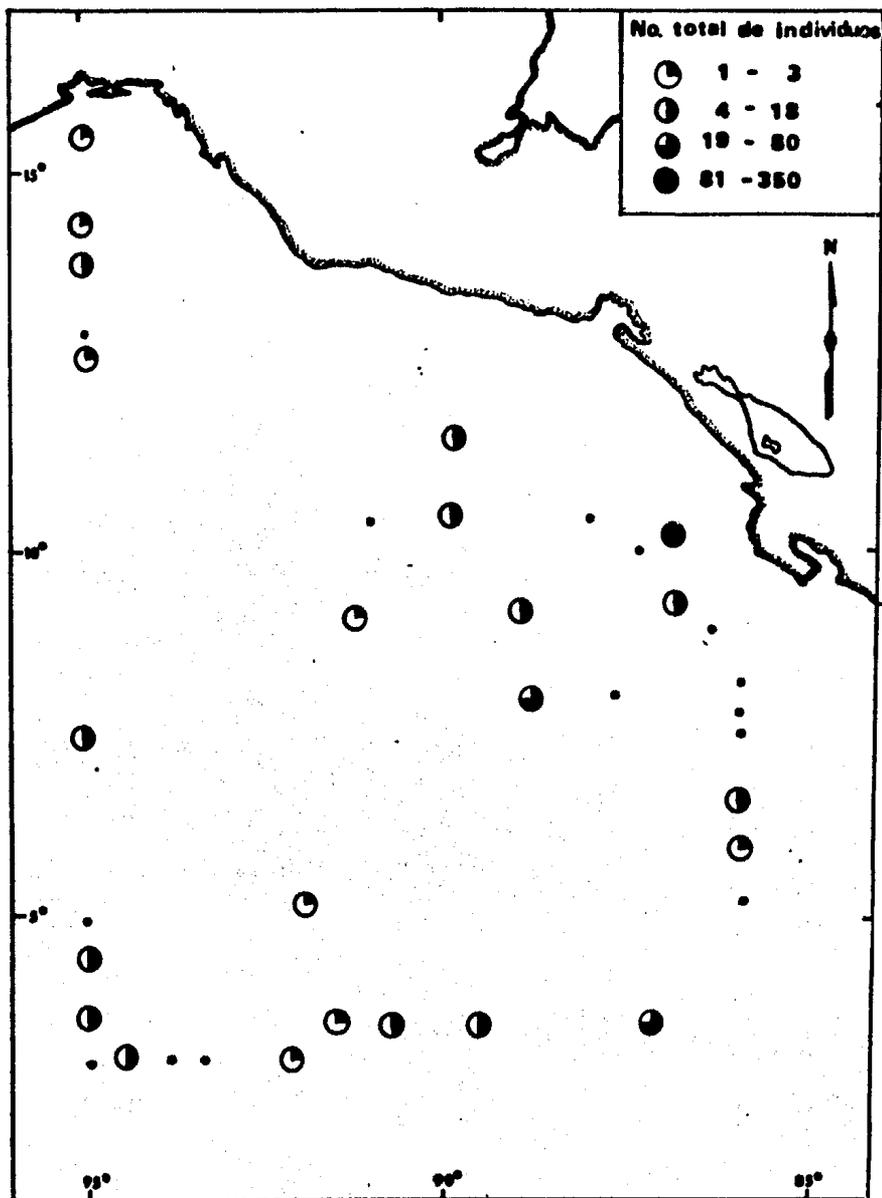


Fig. 9 Distribución y abundancia real de *Aglaura hemistoma* Péron y Lesueur, 1809 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO

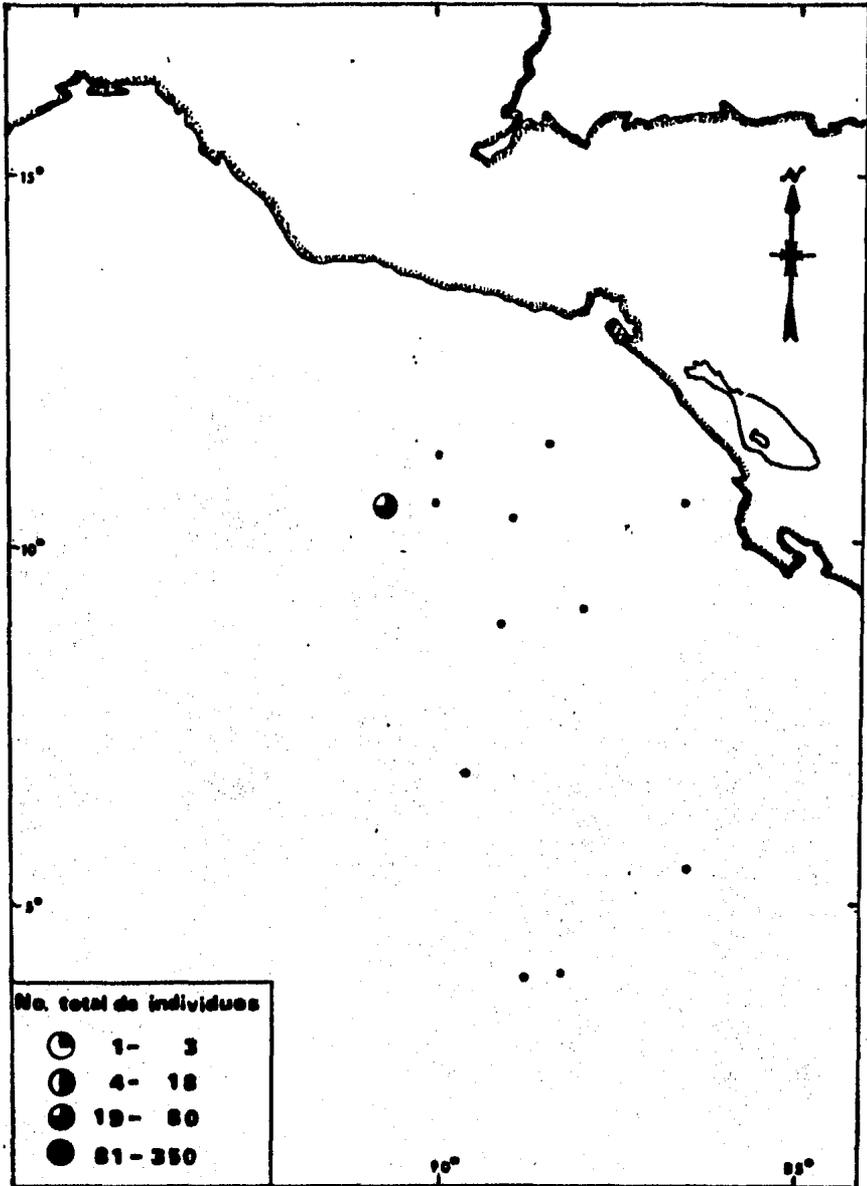


Fig. 10 Distribución y abundancia real de Aqlaura hemistoma Péron y Lesueur, 1809 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO

1969), en las costas mexicanas, incluyendo el Golfo de Tehuantepec; en América Central, frente a las costas colombianas; Ecuador y Perú (Segura, 1980).

Pelagia noctiluca

Registró un total de 131 individuos, representando el 6.13% de las especies identificadas, siendo la cuarta especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

P. noctiluca apareció durante el Crucero Domo I con cierta frecuencia distribuída por casi toda el área de estudio, en la mayoría de las estaciones se registró con la abundancia mínima. Durante el Crucero Domo II esta especie se observó en algunas estaciones localizadas en la zona oceánica frente a la región norte de Costa Rica (Figs. 11 y 12).

Distribución general

Es una especie oceánica que se encuentra ampliamente distribuída en los mares cálidos y templados. Esta especie había sido citada previamente desde las Islas Galápagos hasta Panamá (Bigelow, 1928), para las regiones de Costa Rica y Colombia (Bigelow, 1940), Ecuador (Alvaríño, 1977), para Perú (Ranson, 1945 y Kramp, 1968), así como para las costas de Chile (Kramp, 1966 y Fagetti, 1973); Japón (Kishinouye, 1910; Stiasny, 1931a; Uchida, 1934b); en el Mediterráneo (Mayer, 1916

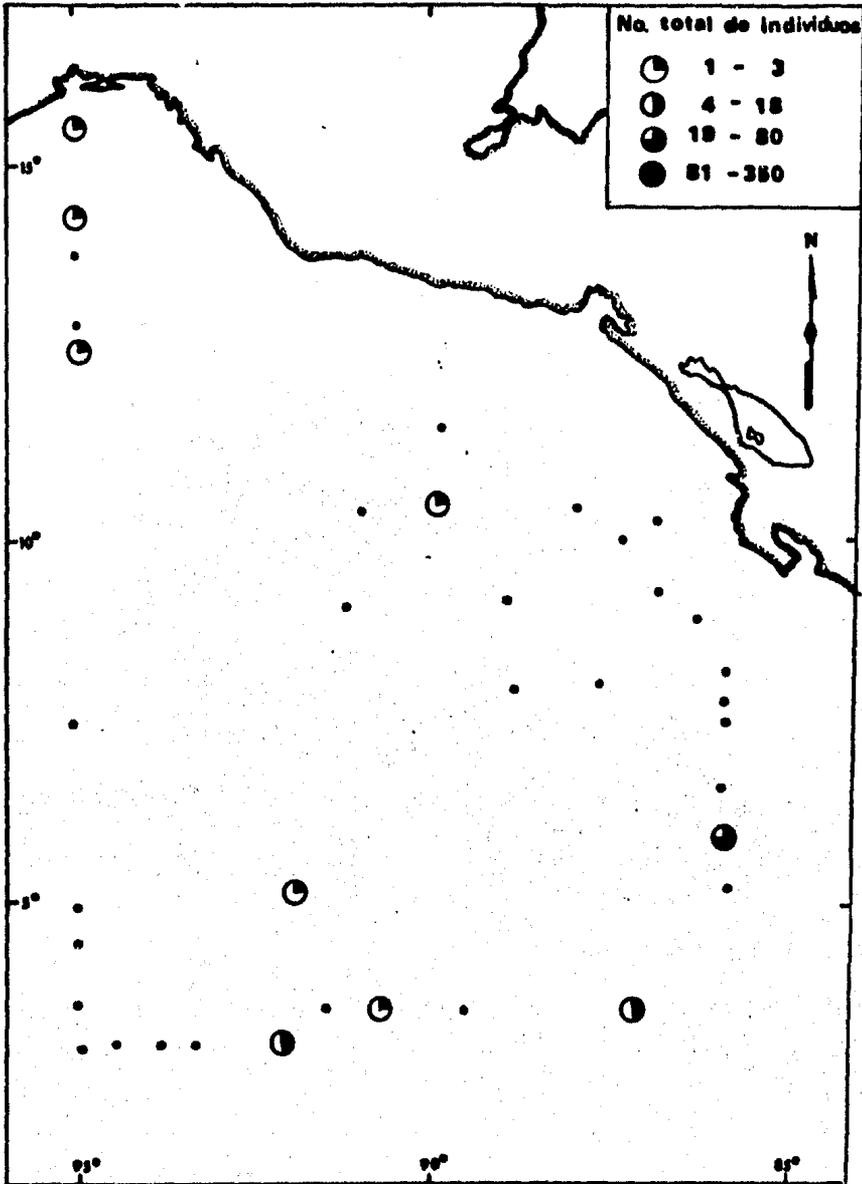


Fig. 11 Distribución y abundancia real de *Pelagia noctiluca* Forsskal, 1779 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79.

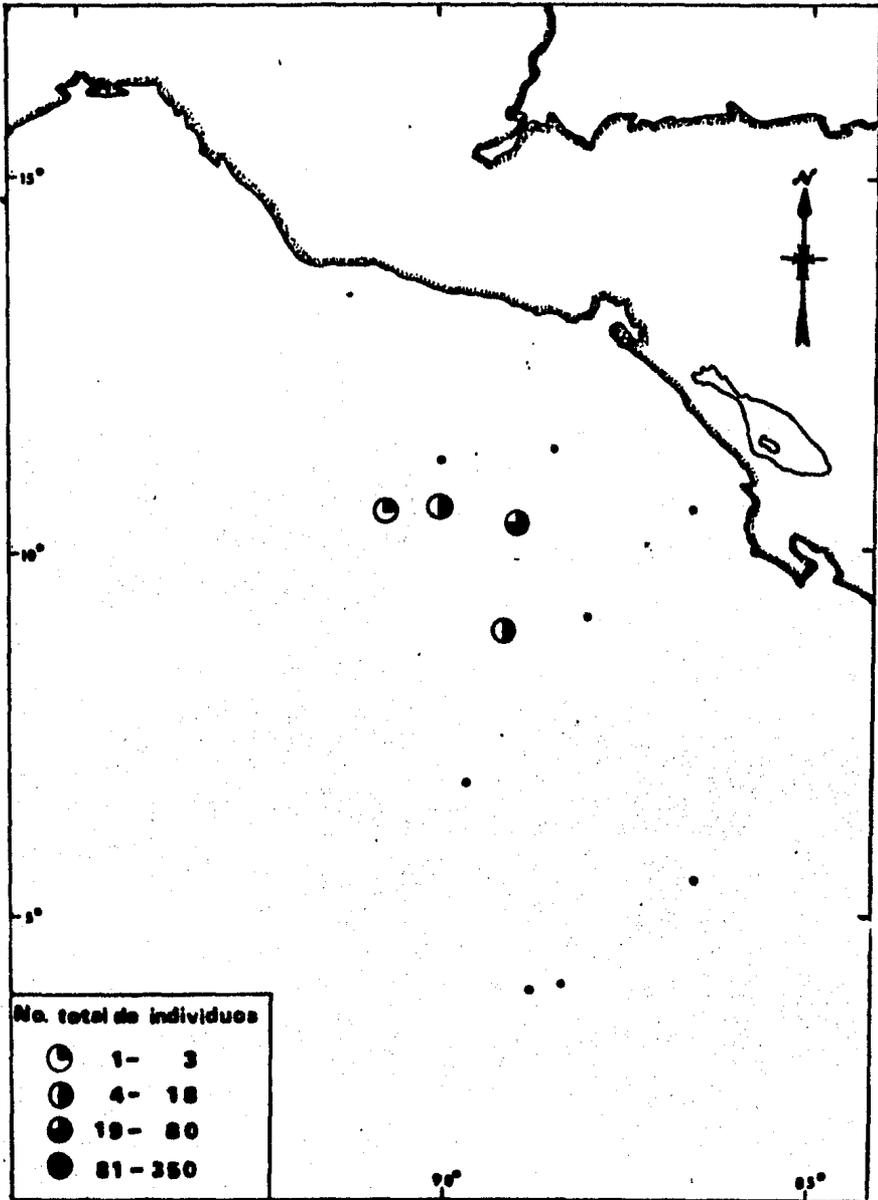


Fig. 12 Distribución y abundancia real de *Pelagia noctiluca* Forskal, 1779 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

y Schaxel, 1910a y b); en Nueva Inglaterra (Bigelow, 1914a); en la Bahía de Viscaya (Le Danois, 1913); en el Mar Adriático (Stiasny, 1914); Filipinas (Mayer, 1915); el Archipiélago de Chagos, India y al noroeste de Madagascar (Browne, 1916); en Italia (Mayer, 1917); al este de Africa (Vanhöffen, 1920); en el Archipiélago Malayo (Menon, 1930); Portugal (Nobre, 1931); Australia (Stiasny, 1931b); en el Mar de Arabia y al noroeste de Escocia (Fraser, 1948).

Solmundella bitentaculata

De esta especie se obtuvo un total de 131 individuos, lo que representó el 6.13% de las especies de medusas identificadas, resultando ser al igual que en el caso anterior la cuarta especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

Durante el Crucero Domo I S. bitentaculata apareció distribuida en forma amplia en la zona de estudio, registrándose las tres primeras clases de abundancia, con respecto al Crucero Domo II, apareció únicamente en tres localidades alejadas entre sí, registrándose en una de ellas la mínima abundancia (Figs. 13 y 14).

Distribución general

S. bitentaculata es una especie muy común en los océanos, con un hábitat amplio. Se ha observado en el Antártico (Browne, 1910; Mayer,

1910); el Mar Mediterráneo (Zalenskij, 1911; Kramp, 1958a); en el Mar Adriático (Neppi, 1912); en el Mar de Okhotsk, Japón (Bigelow, 1913); en las Islas Tortugas, Florida, Gibraltar, al sur de Río de Janeiro, Antofagasta, Chile, Perú, Panamá, Islas Galápagos, Hong Kong, China - (Vanhöffen, 1913); en Australia (Mayer, 1914; Kramp, 1953); en el Océano Indico, en el Archipiélago de Chagos, Islas Almirantes (Browne, 1916); en las Filipinas (Bigelow, 1919); en las Islas Java (Foerster, 1923; Stiasny, 1928); en la India (Menon, 1930; Lele y Gae, 1935; Bal y Bradhan, 1952); en Indochina (Dawydoff, 1936); en Italia (Rossi, 1958) en el Golfo de Guinea (Kramp, 1955); en las costas oeste de Africa (Kramp, 1959a). En el Pacífico Tropical Oriental su distribución se extiende desde los 20° latitud N hasta los 20° latitud S y desde la región costera hasta los 126° longitud W (Segura, 1980).

Amphogona apicata

Para esta especie se encontró un total de 79 individuos, representando el 3.70% de las especies identificadas, ocupando el quinto lugar en abundancia (Tabla 3 y 4).

Durante el Crucero Domo I A. apicata se observó en varias de las estaciones de muestreo, tanto en la región costera, así como en la oceánica, registrando la tercera clase en abundancia (19 a 80 individuos) en una sola localidad frente al Golfo de Tehuantepec. En cambio durante

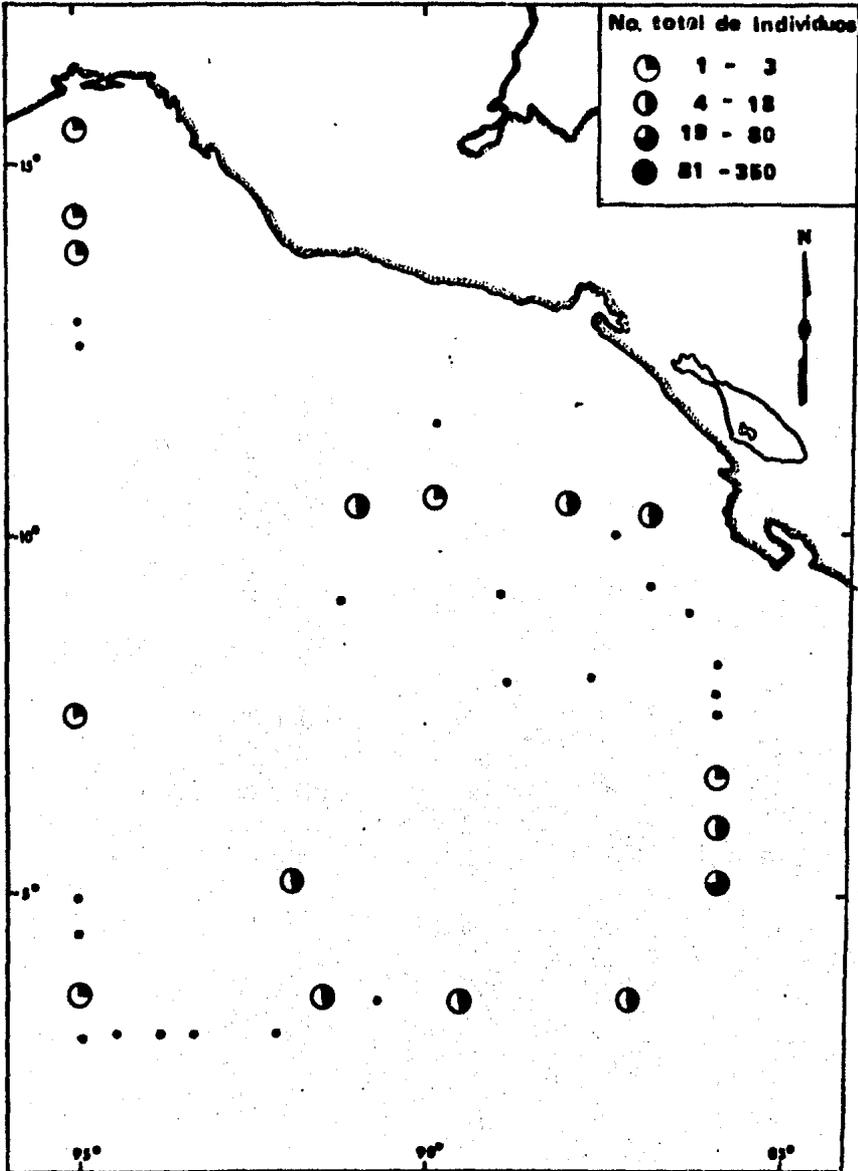


Fig. 13 Distribución y abundancia real de *Solmundella bitentaculata* (Quoy y Gaimard, 1833) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

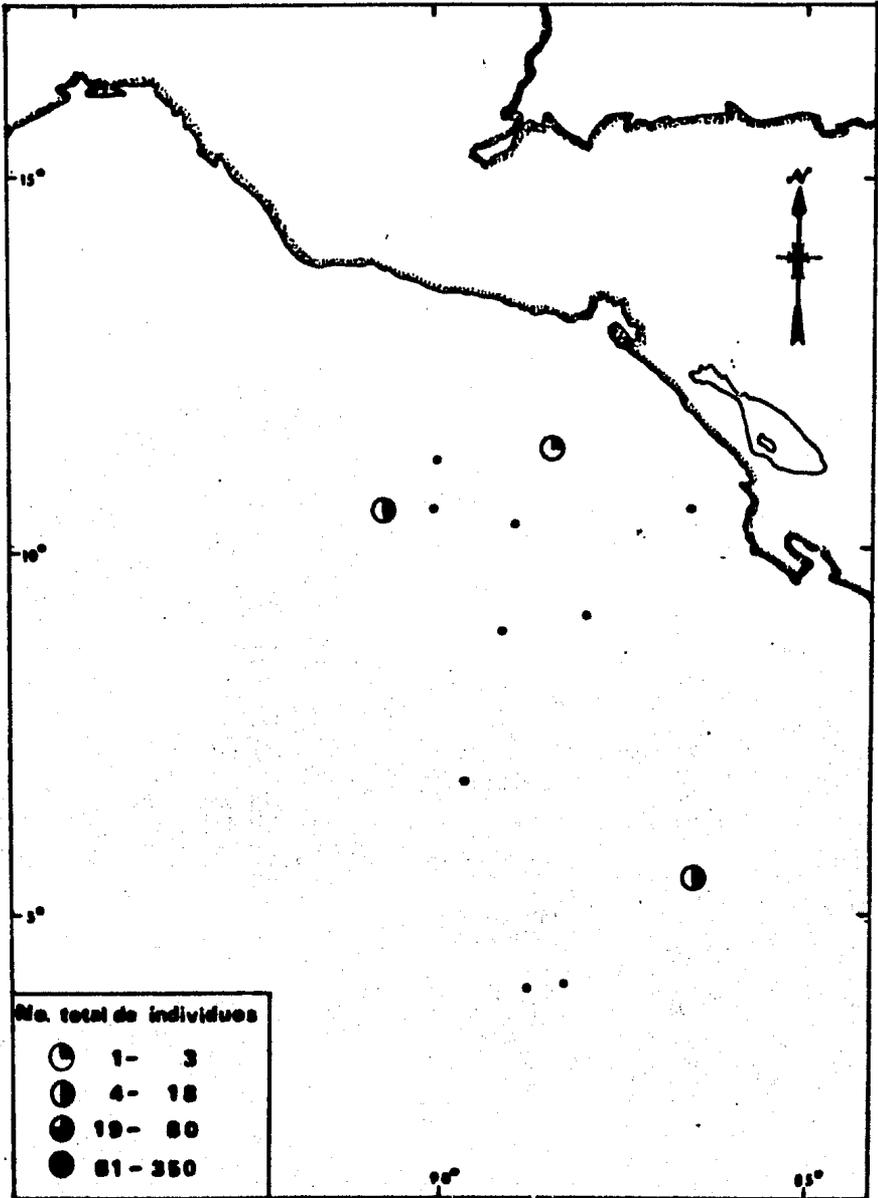


Fig. 14 Distribución y abundancia real de *Solmundella bitentaculata* (Quoy y Gaimard, 1833) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

el Crucero Domo II sólo apareció en una estación localizada en la región oceánica a los 90° longitud W, con una abundancia mínima (Figs. 15 y 16).

Distribución general

A. apicata es una especie batipelágica (Gosner, 1971). Ha sido observada al sur del Océano Pacífico, así como en Nueva Zelanda, el Canal de Mozambique (Kramp, 1957a) y en el Océano Atlántico (Kramp, 1965), también al suroeste de Africa y en las Islas Canarias (Kramp, 1959a). En el Pacífico Tropical Oriental aparece frente a las costas de México, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Perú y en la región oceánica se extiende hasta los 126° longitud W (Segura, 1980).

Cytaeis tetrastyla

Para esta especie se registró un total de 59 individuos, lo que representa el 2.76% de las especies identificadas, es la sexta especie más abundante (Tabla 3 y 4).

En el Crucero Domo I C. tetrastyla apareció en varias estaciones localizadas en la región oceánica, a excepción de dos localidades frente al Golfo de Tehuantepec. En tanto que en el segundo Crucero se registró en una sola estación en la región oceánica al oeste de los 85° longitud W (Figs. 17 y 18).

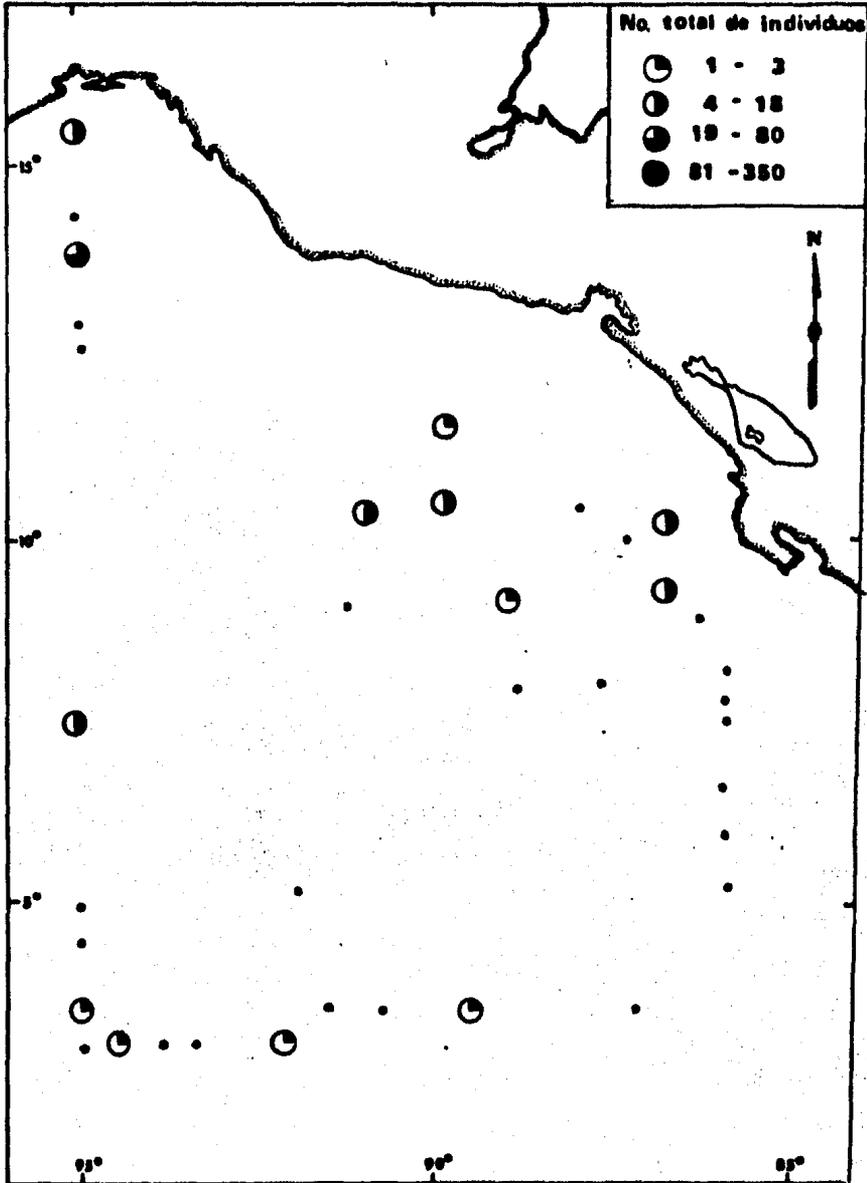


Fig. 15 Distribución y abundancia real de *Amphogona apicata* Kramp, 1957 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

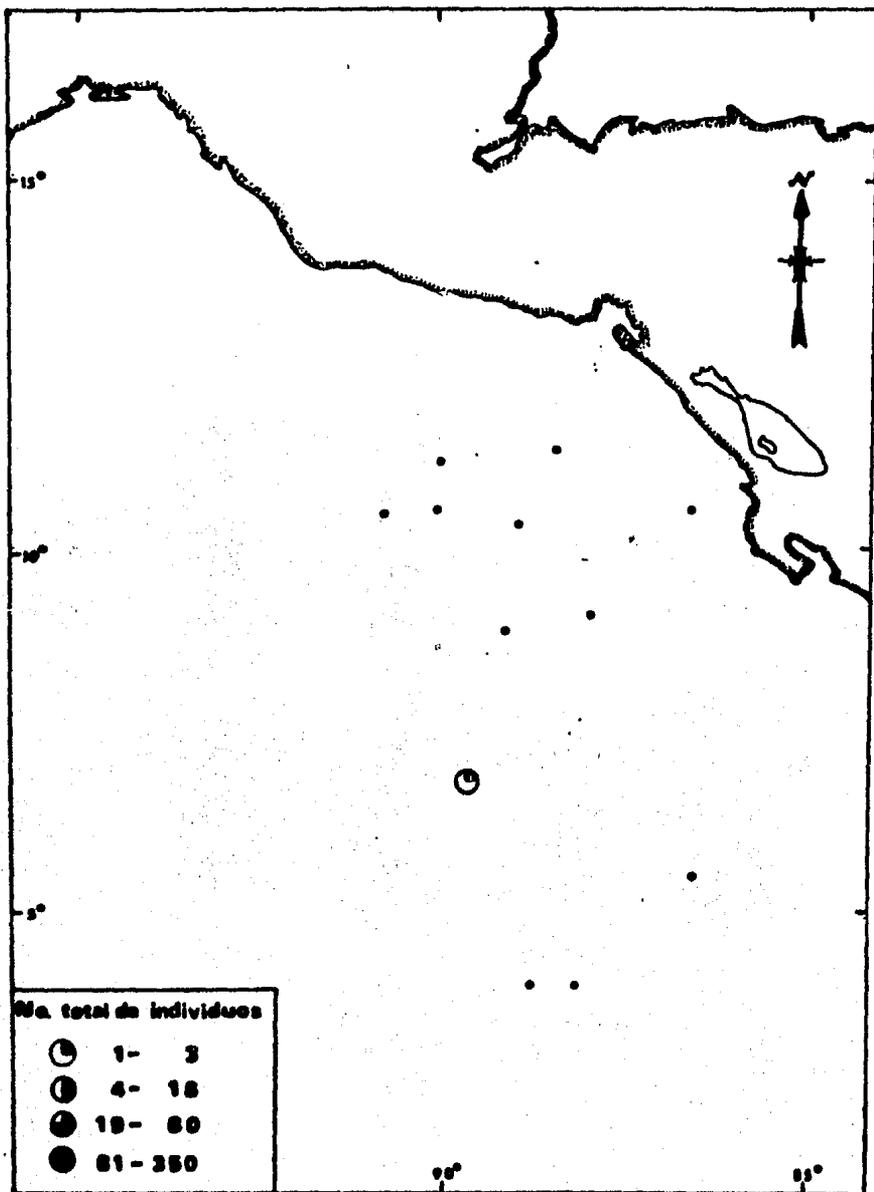


Fig. 16 Distribución y abundancia real de *Amphogona apicata* Kramp, 1957 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

Distribución general

Es una especie parcialmente oceánica que se encuentra distribuida ampliamente en las regiones cálidas del Océano Atlántico, desde los 40° latitud N hasta los 30° latitud S (Kramp, 1959a). En el Océano Indico se encuentra en las regiones tropicales (Ranson, 1932; Nair, 1951) y sigue las corrientes a lo largo de las costas de Africa, las costas de Somalia, Nias, Sumatra y Chagos (Vanhöffen, 1911); también se ha localizado en el Mediterráneo (Mayer, 1910); en el Archipiélago Malayo - (Browne, 1905); entre Ascención y Santa Elena (Vanhöffen, 1912); en el Mar Adriático (Pell, 1918); en el Japón (Uchida, 1927); desde Cabo Verde hasta Angola (Kramp, 1955). En el Pacífico Tropical Oriental su distribución comprende una zona amplia que se extiende desde los 19° latitud N hasta los 17.5° latitud S y desde la región costera hasta los - 126° longitud W (Segura, 1980).

Pegantha martagon

Especie en la que aparecieron un total de 35 individuos, representando el 1.64% de las especies identificadas, siendo la séptima especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

P. martagon apareció durante el primer período con una abundancia mínima, distribuida prácticamente en toda el área de estudio, incrementando ligeramente la abundancia en dos estaciones localizadas en la re

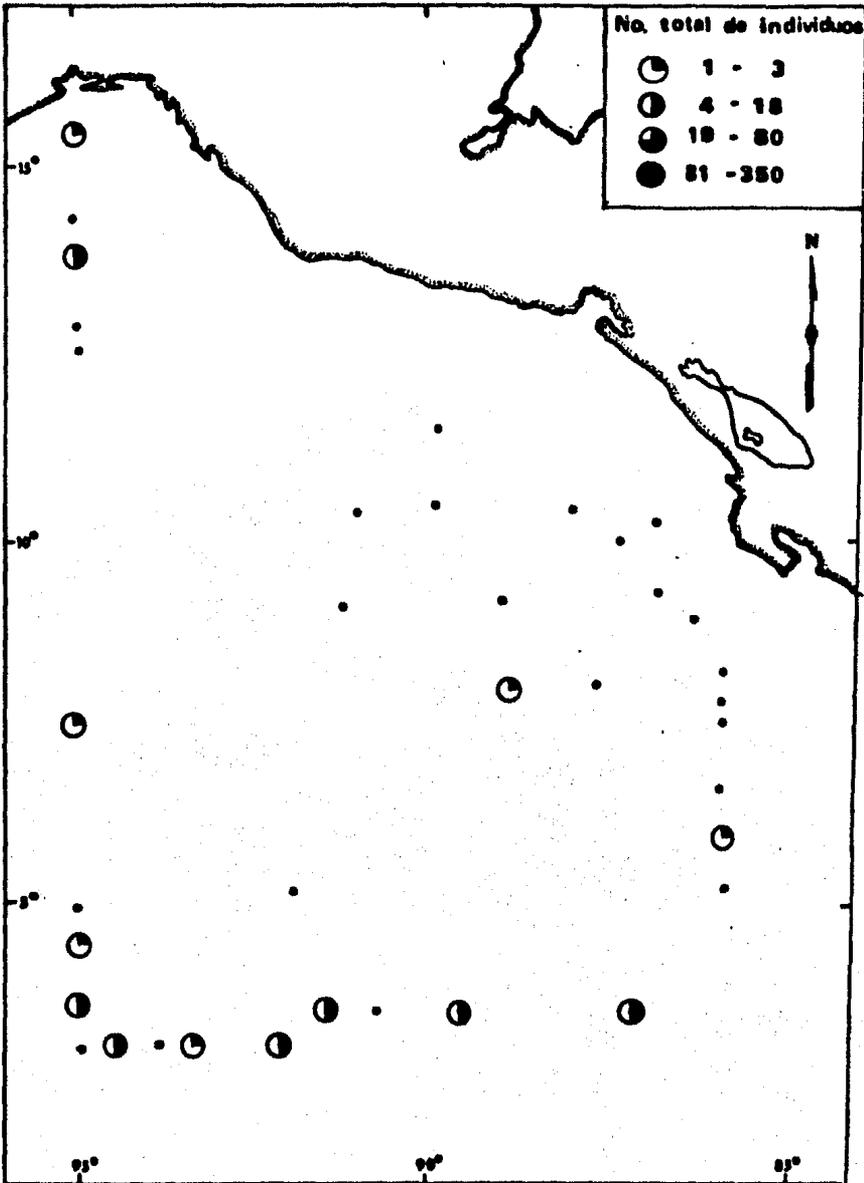


Fig. 17 Distribución y abundancia real de *Cytæis tetrastyla* Eschscholtz, 1829 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

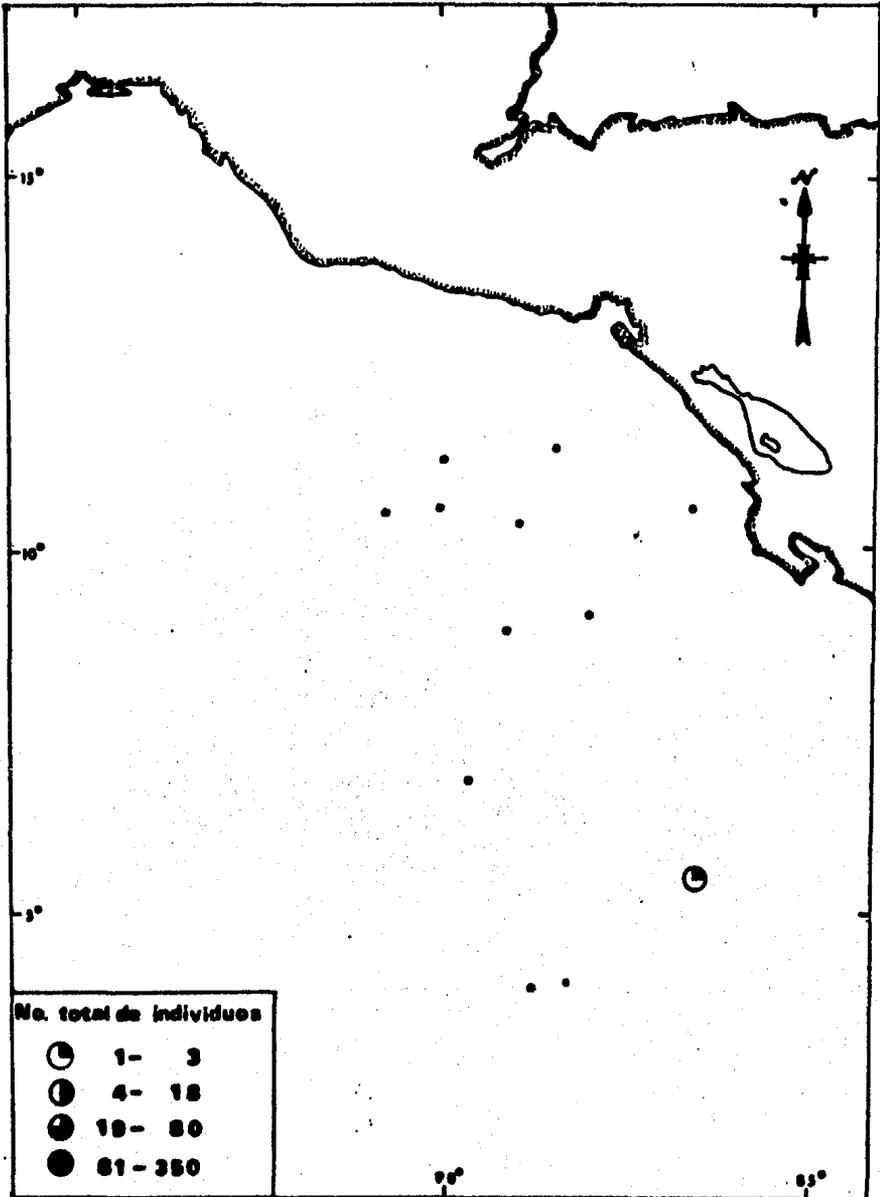


Fig. 18 Distribución y abundancia real de *Cytasis tetrastyla* Eschscholtz, 1829 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

gión plenamente oceánica (Fig. 19). Durante el Crucero Domo II esta especie se observó con la menor abundancia en una sola estación frente a las costas de El Salvador (Fig. 20).

Distribución general

Esta especie ha sido observada en el Mar de China (Haeckel, 1879); en las Islas Malvinas, Océano Indico (Bigelow, 1904); al sur de las Islas Canarias, al oeste de las costas de Africa e Islas Azores (Kramp, 1955, 1959b). Ha sido recolectada en numerosas localidades del Pacífico Tropical Oriental. En el Golfo de Panamá (Bigelow, 1940; Kramp, 1959a, 1965). Mayer la registra en el Pacífico Tropical; Kramp (1957a), en el Pacífico sur. Kramp (1952) y Fagetti (1973) la citan frente a las costas de Chile. También ha sido observada en aguas antárticas y subantárticas en el Pacífico (Kramp, 1957a) y en localidades lejos de las costas de Nicaragua y Costa Rica, al norte y noroeste de las Islas Galápagos, así como en la región plenamente oceánica, al oeste de los 120° latitud W (Segura, 1980).

Halitholus intermedius

Se encontró un total de 19 individuos, alcanzando solamente el 0.89% de las especies de medusas identificadas, siendo la octava especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

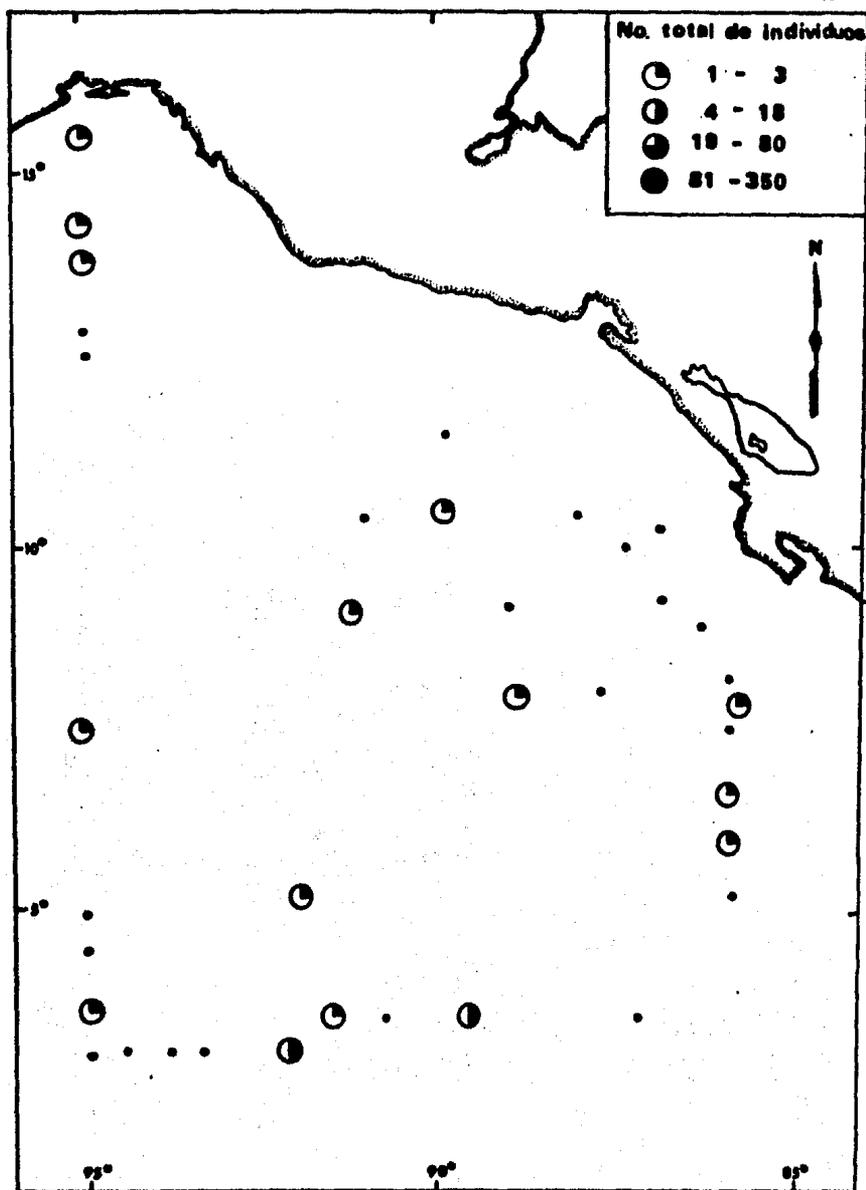


Fig. 19 Distribución y abundancia real de *Pegantha martagon* Haeckel, 1879 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

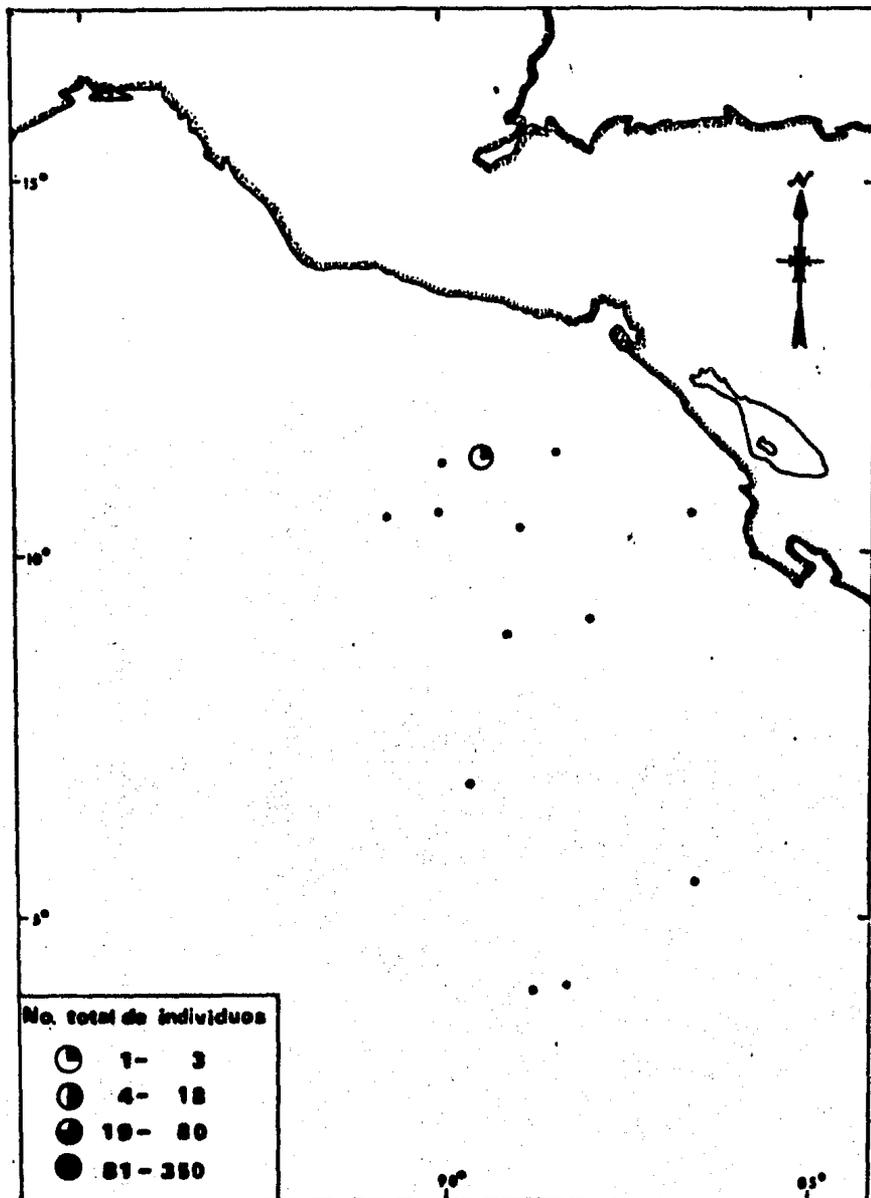


Fig. 20 Distribución y abundancia real de *Pegantha martagon* Haeckel, 1879 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

En el Domo I la población de H. intermedius fue escasa localizándose en algunas estaciones situadas cerca de la costa, en la zona norte de las costas de Costa Rica, entre los 8° y 10° latitud N (Fig. 21). Durante el Crucero Domo II esta especie apareció con una concentración mínima en cuatro estaciones cercanas entre sí, al este y oeste de los 90° longitud W (Fig. 22).

Distribución general

H. intermedius fue descrita por Browne en 1902 solamente para las Islas Malvinas. Kramp, 1957a menciona su aparición en Africa del sur. Fagetti en 1973, la registra en la Bahía de Valparaíso. En el Pacífico Tropical Oriental aparece frente al Golfo de Tehuantepec, al este, noroeste y suroeste de las Islas Galápagos, frente a Guatemala, Colombia y en la región costera de Ecuador (Segura, 1980).

Pegantha clara

De esta especie se capturó un total de 17 individuos lo que representa en 0.79% de las especies de medusas identificadas, ocupando el noveno lugar en cuanto a abundancia (Tabla 3 y 4).

Durante el Crucero Domo I P. clara mostró una aparición errática, registrándose únicamente en cinco estaciones de muestreo localizadas en el extremo sur del área de estudio, dominando la abundancia mínima. Re-

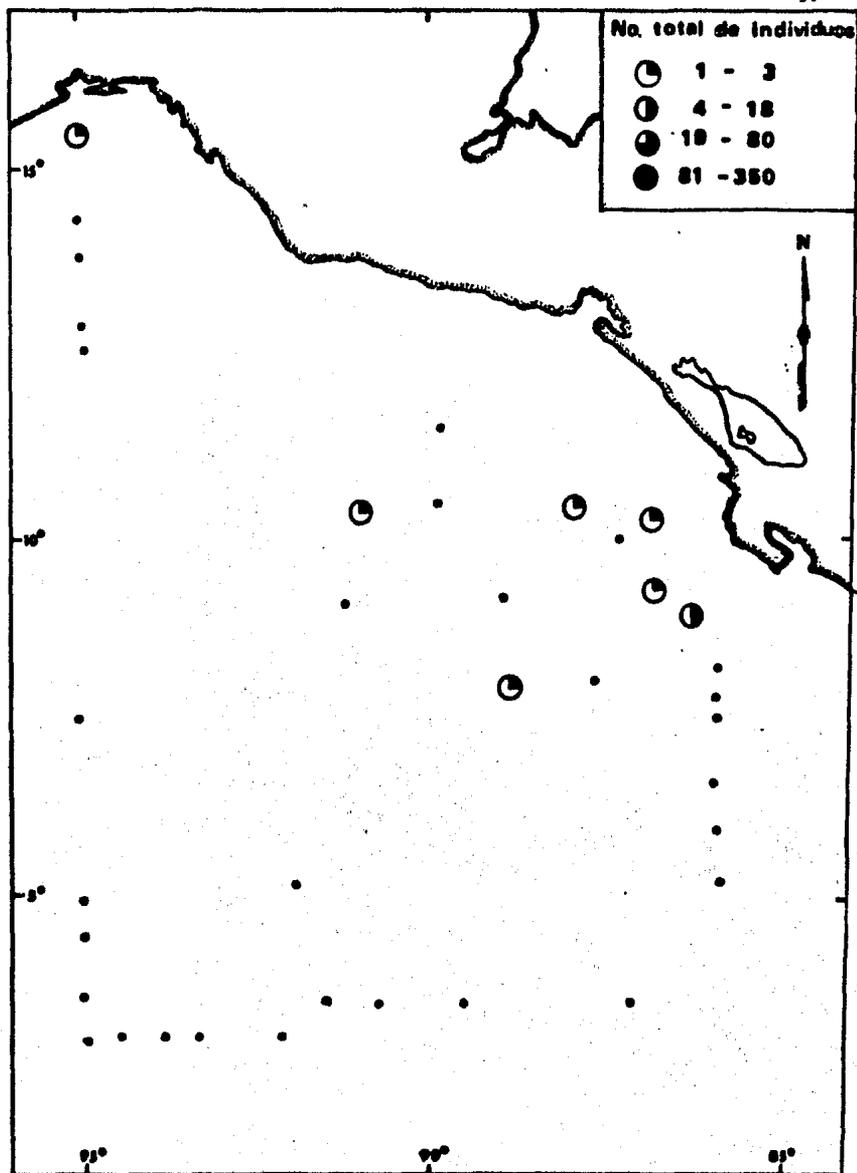


Fig. 21 Distribución y abundancia real de *Halitholus intermedius* (Browne, 1902) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79.

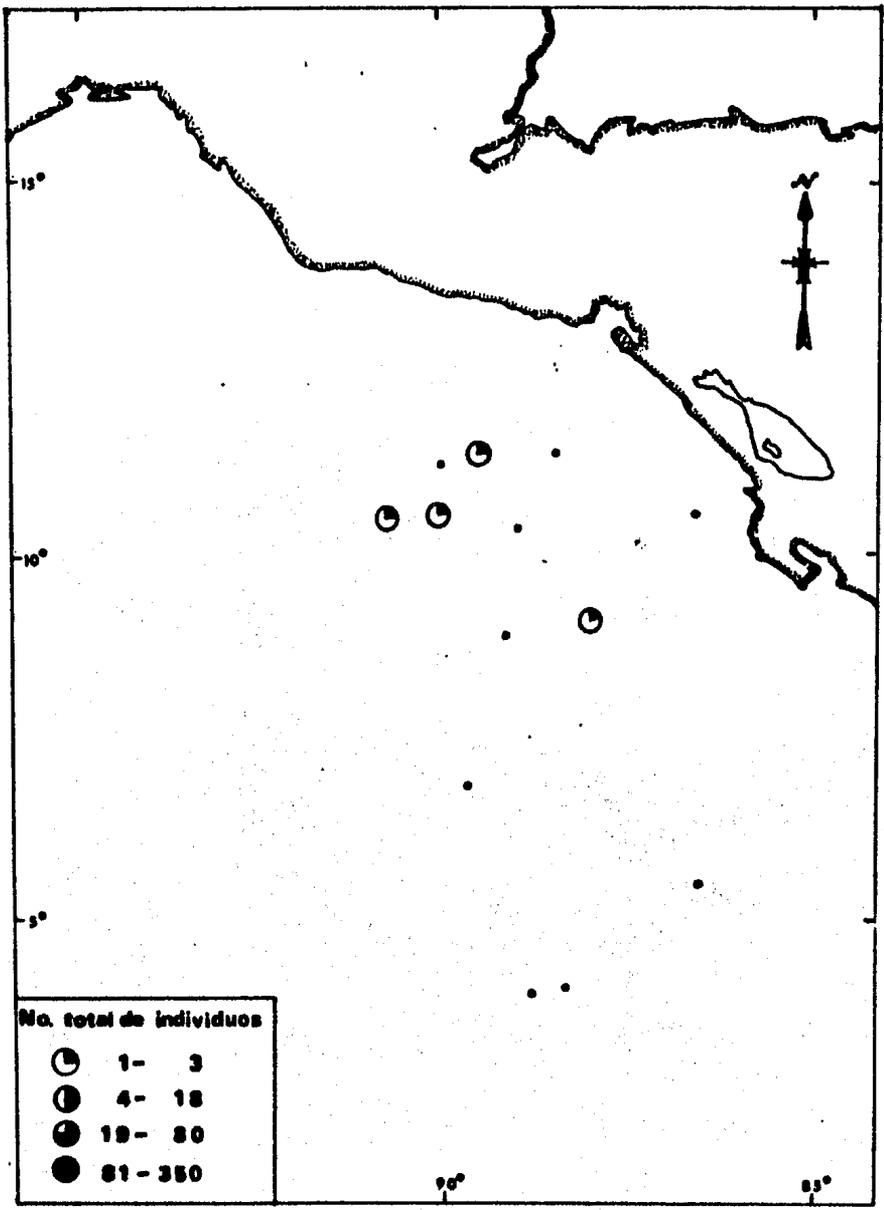


Fig. 22 Distribución y abundancia real de Halitholus intermedius (Browne, 1902) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

duciéndose aún más su aparición para el segundo crucero, ya que sólo se capturó esta especie en 2 estaciones de muestreo en la región oceánica, localizada al este de los 90° longitud W (Figs. 23 y 24).

Distribución general

Esta especie se encuentra habitando ampliamente los tres grandes - océanos, entre los 40° y 50° latitud N y los 40° latitud S, principalmente en la zona epipelágica. En el Pacífico Tropical Oriental se ha observado en Colombia, Ecuador y Perú (Bigelow, 1909). En el Pacífico Central, frente a Chile (Vanhöffen, 1913), al suroeste de las Islas Galápagos, en la región oceánica frente a California (Kramp, 1965); en el Mar de Cortés y en la región del Pacífico Central (Alvaríño, 1969, 1976 y 1977). Además en el Atlántico Sur, en Madagascar (Vanhöffen, 1912); así como en las Bermudas (Bigelow, 1938); las Islas Azores (Kramp, 1948 b); en el Océano Indico y entre Africa y Australia (Kramp, 1957a). Por lo que se puede apreciar su amplia distribución abarca las mismas latitudes tanto en el Océano Indico (kramp, 1955b), como en el Atlántico (40° latitud norte a 40° latitud sur)(Segura, 1980).

Pegantha triloba

Registró un total de 16 individuos, lo que representa el 0.75% de las especies de medusas identificadas, resultando ser la décima especie

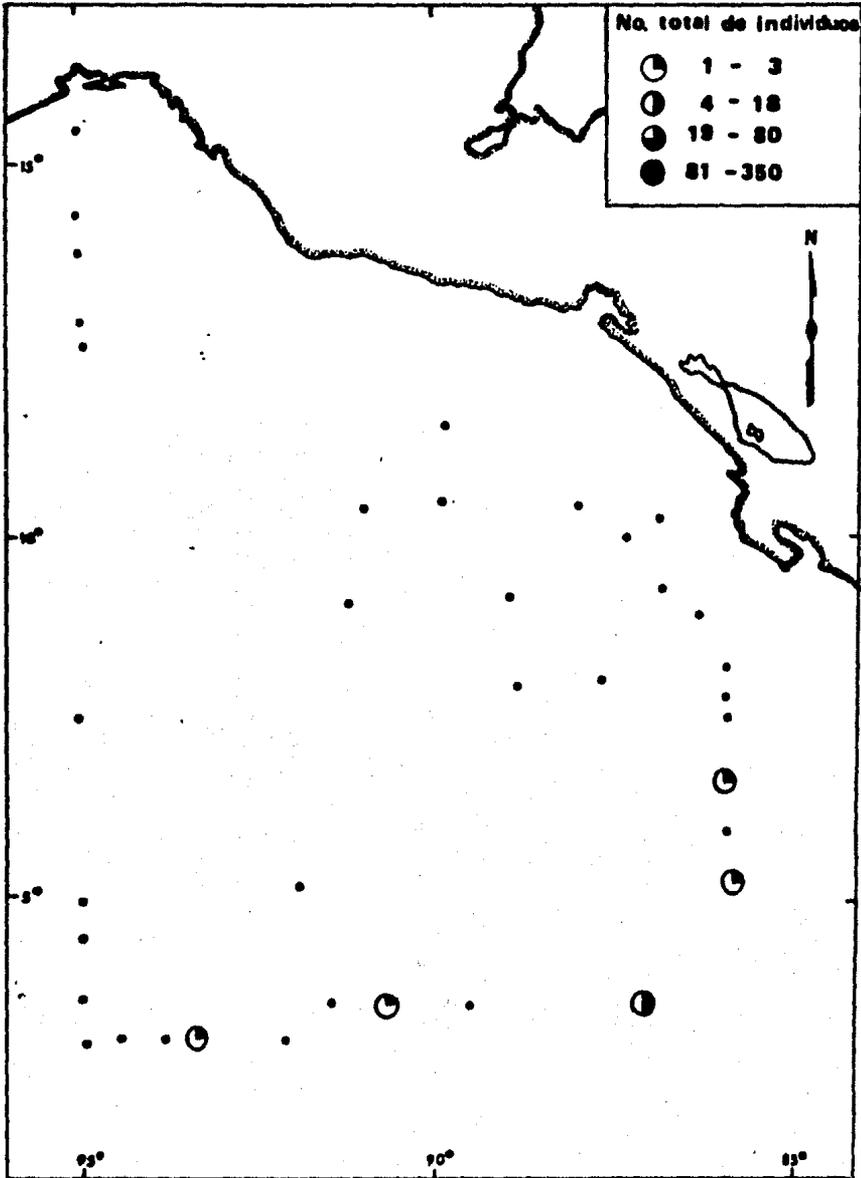


Fig. 23 Distribución y abundancia real de Pagantha clara Bigelow, 1909 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

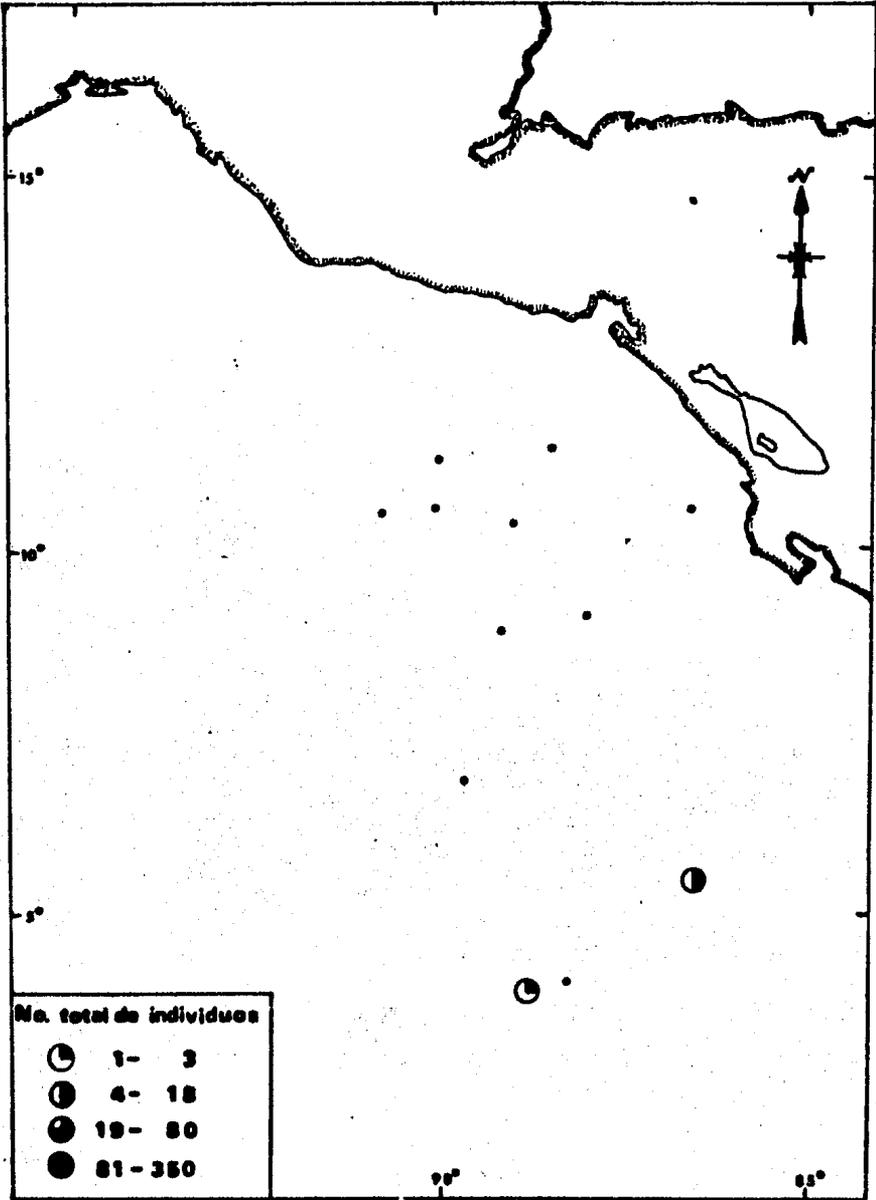


Fig. 24 Distribución y abundancia real de *Pegantha clara* Bigelow, 1909 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

en abundancia (Tabla 3 y 4).

P. triloba apareció durante el primer Crucero distribuida por toda el área de estudio en estaciones alejadas entre sí, tanto costeras como oceánicas, con una abundancia mínima (Fig. 25).

Durante el Domo II se registró en dos estaciones frente a la zona norte de Costa Rica, una costera con una abundancia regular y la otra alejada de las costas con una abundancia mínima (Fig. 26).

Distribución general

Mayer en 1919 describe a P. triloba con una amplia distribución para los 3 grandes océanos. Haeckel, 1879 la cita al este de Africa; Vanhöffen, 1912 por otro lado la encontró al noroeste y noreste de la Ascensión, al oeste de Santa Elena y en el Antártico; en el Mar de Arabia (Vanhöffen, 1913); Kramp en 1948a la registra al suroeste de las Islas Azores. Por otro lado Bigelow en 1909 la encontró en el Pacífico Tropical Oriental; Vanhöffen, 1913, registró su presencia frente a Perú y en las Islas Galápagos; Kramp, 1965 frente a Panamá; Alvaríño en 1972 y 1976 en la región de Costa Rica y Segura en 1980 en algunas localidades frente al Golfo de Tehuantepec y al norte y sur de las Islas Galápagos.

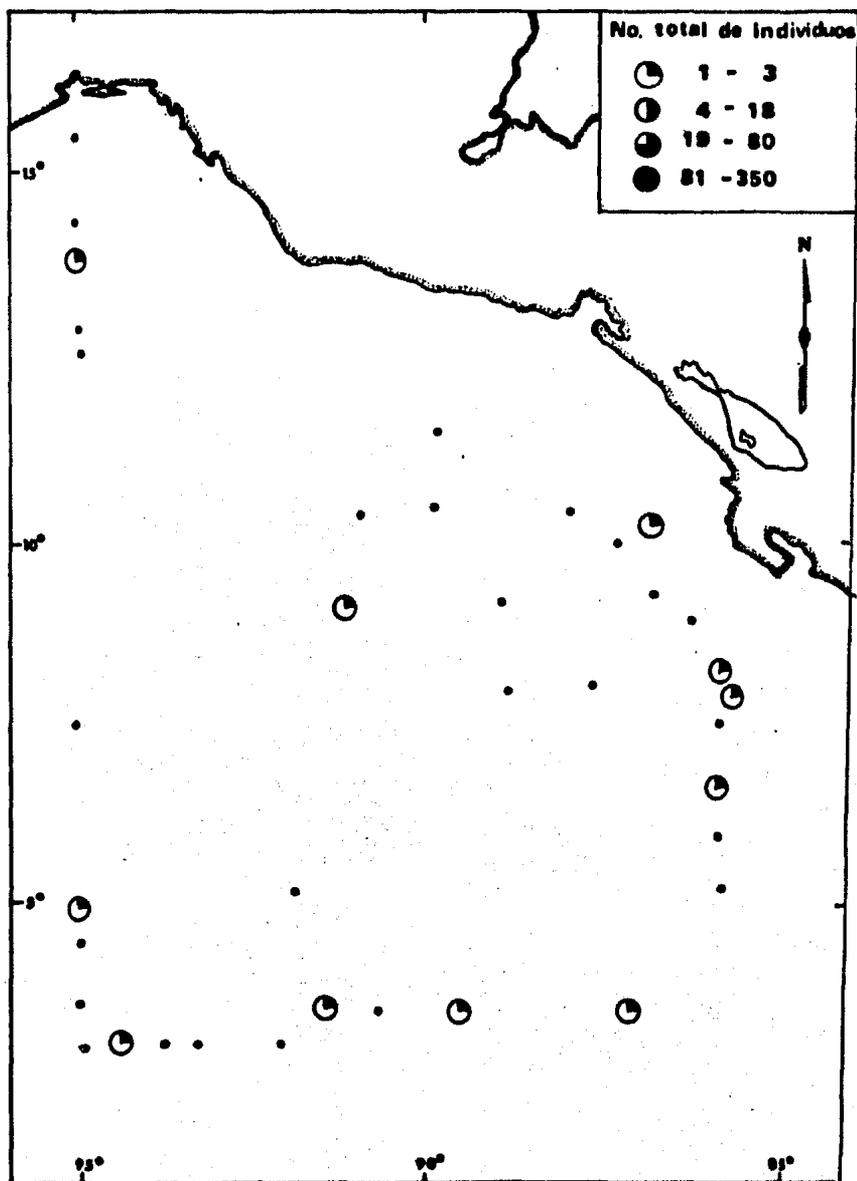


Fig. 25 Distribución y abundancia real de Pegantha triloba Haeckel, 1879 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

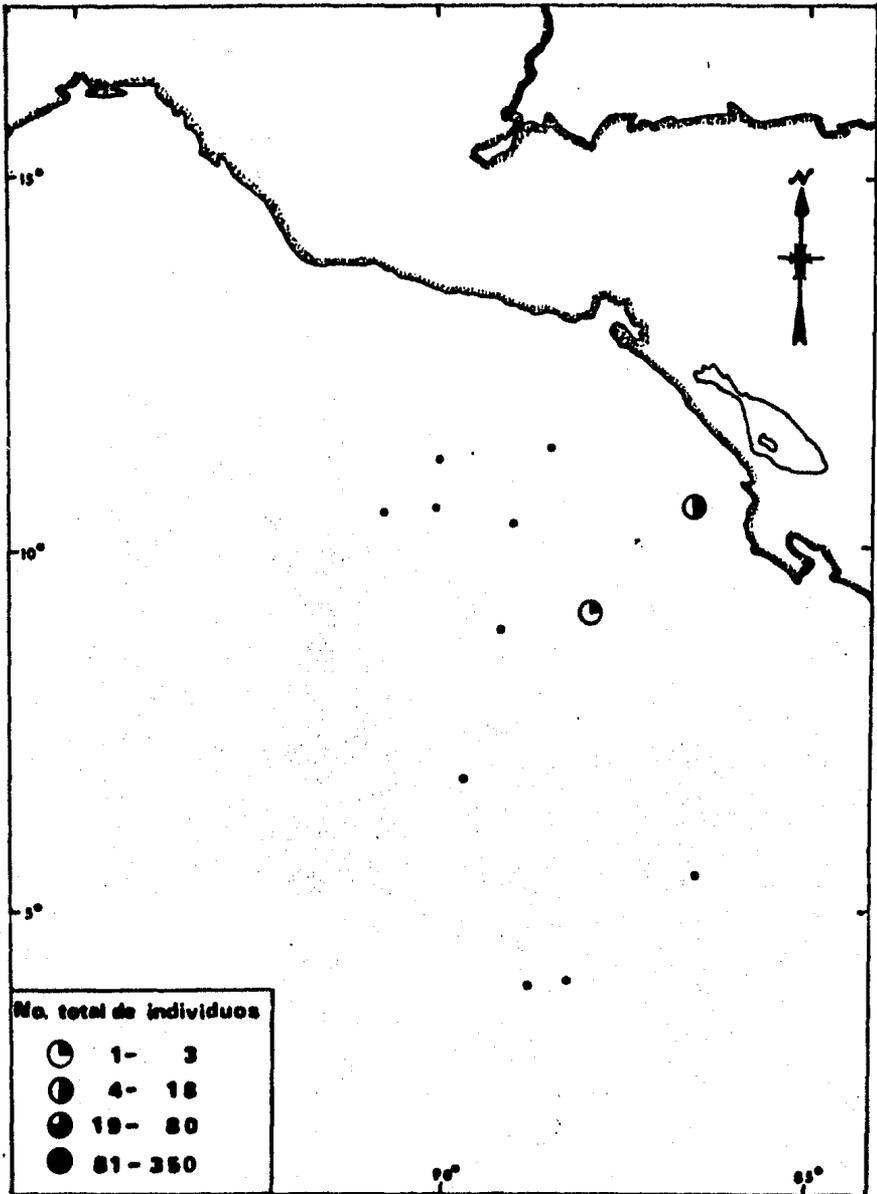


Fig. 26 Distribución y abundancia real de *Pagantha triloba* Haeckel, 1879 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

Cunina peregrina

Se obtuvieron un total de 13 individuos, lo que representa el 0.60% de las especies de medusas identificadas, siendo la décima primera especie en cuanto a la abundancia (Tabla 3 y 4).

En el Crucero Domo I C. peregrina fue poco frecuente, localizándose en algunas estaciones alejadas de la costa y con una abundancia mínima. Durante el Domo II sólo apareció en dos estaciones alejadas entre sí y localizadas en la región oceánica (Figs. 27 y 28).

Distribución general

Esta especie ha sido observada en Japón (Mayer, 1910; Bigelow, 1913; Uchida, 1928b); al norte de las Bahamas (Bigelow, 1918); al suroeste de las Islas Azores (Kramp, 1948b); encontrándose además desde las Islas Canarias hasta el Golfo de Guinea (Kramp, 1957a); en el Canal de Mozambique, al sureste de Africa (Kramp, 1957a); así como al noreste de las Islas Galápagos (Bigelow, 1909; Kramp, 1956a); en San Diego, California (Alvaríño, 1967); en las costas chilenas, se encontró a los 33°08' latitud sur, mientras que en Océano Pacífico abarca una zona amplia que se extiende desde los 20° latitud N hasta los 18° latitud S, y desde la región costera hasta los 126° de longitud W (Segura, 1980).

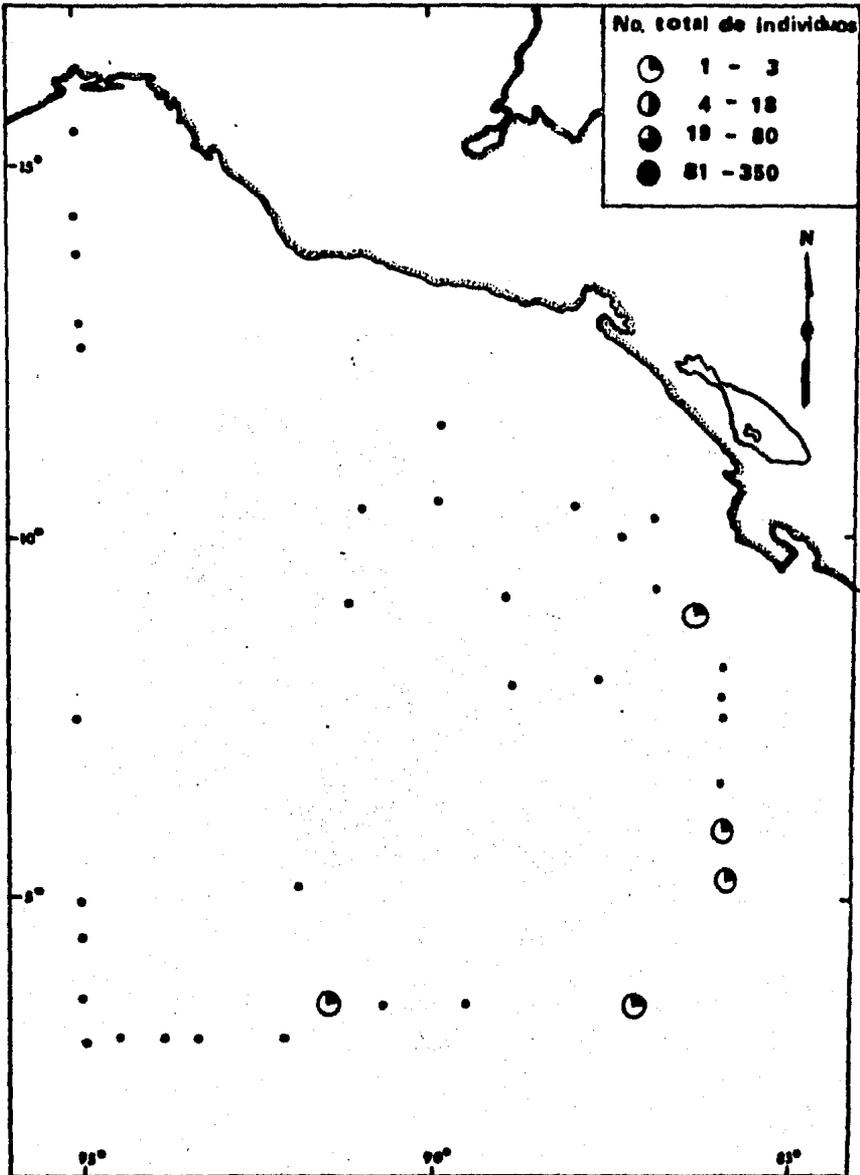


Fig. 27 Distribución y abundancia real de *Cunina peregrina* Bigelow, 1909 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

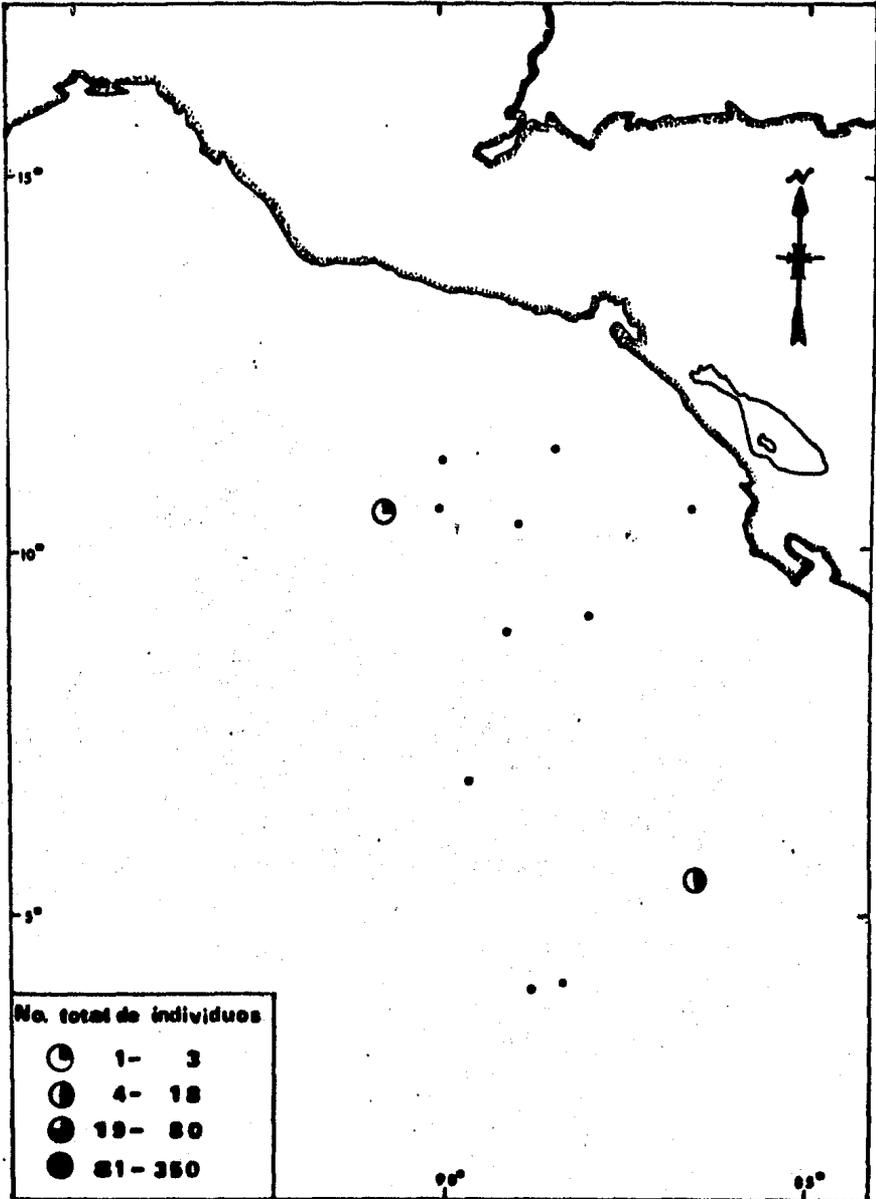


Fig. 28 Distribución y abundancia real de *Cunina peregrina* Bigelow, 1909 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

Nausithoë punctata

Esta especie representó el 0.51% de las medusas capturadas, encontrándose únicamente 11 individuos y siendo la décima segunda en cuanto a su abundancia (Tabla 3).

N. punctata apareció únicamente durante el Domo I, observándose en una sola estación, con una abundancia regular (4 a 18 individuos) y lejos de las costas de Nicaragua, al este de los 90° longitud W (Fig. 29).

Distribución general

Mayer en 1910 mencionó a N. punctata como una especie bastante común en las aguas cálidas y templadas de todos los océanos; también fue registrada en el Mediterráneo (Kölliker, 1853; Ranson, 1945); así como en Japón (Bigelow, 1913; Komai, 1935); al norte de Australia (Mayer, 1915); en Chagos, Islas Almirantes, Océano Indico (Browne, 1916); en el Archipiélago Malayo, Saba, al oeste de las Indias (Stiasny, 1919); en Italia (Thiel, 1928; Zirpolo, 1939); en Portugal (Candeias, 1930); en Madras, India (Menon, 1930); en Bermudas (Bigelow, 1938); y en el Mar del Norte (Fraser, 1950); también en las aguas de Escocia (Fraser, 1955); y al oeste de Africa (Kramp, 1955). Ha sido citada por Bigelow en 1928 para las Islas Galápagos; desde Costa Rica hasta el Golfo de Tehuantepec (Alvariño, 1972) y para las costas de Chile (Kramp, 1966 y Fagetti, 1973). En algunas localidades de Panamá, Ecuador, al sur de

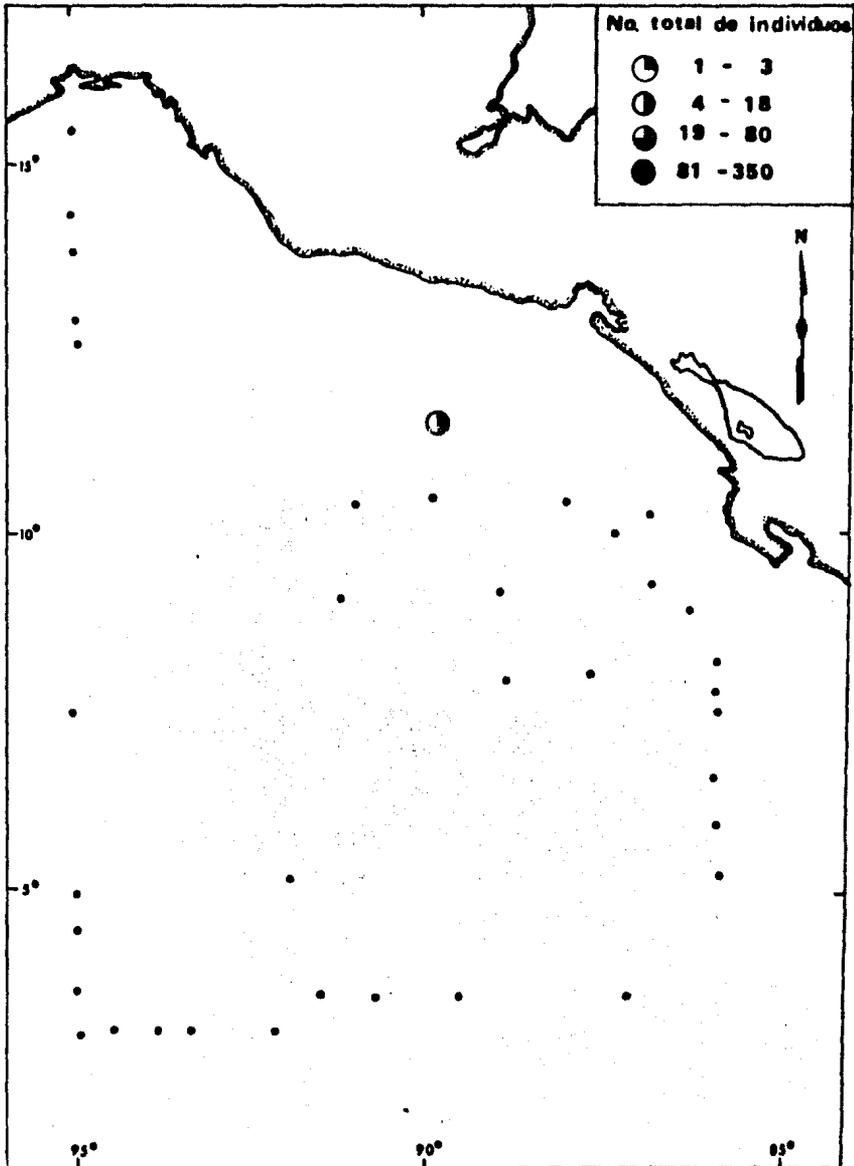


Fig. 29 Distribución y abundancia real de *Nausithoe punctata* Kolliker, 1893 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

las Islas Galápagos, en las costas mexicanas, al norte de Costa Rica y en Perú (Segura, 1980).

Geryonia proboscidalis

Se registraron 8 individuos en total, lo que representa el 0.37% de las especies de medusas identificadas, siendo la décimo tercera especie en abundancia (Tablas 3 y 4).

G. proboscidalis apareció durante el primer Crucero en número escaso en cinco localidades alejadas de las costas, en la región plenamente oceánica que va de los 86° a los 95° longitud W (Fig. 30). Durante el Crucero Domo II la población fue aún más escasa registrándose en la región plenamente oceánica, a una latitud de 4° N y con una abundancia mínima (Fig. 31).

Distribución general

G. proboscidalis es una especie que se encuentra distribuida en las zonas tropicales y subtropicales de todos los océanos, principalmente en los estratos superiores de agua (Mayer, 1910; Kramp, 1968); también ha sido registrada en el Mediterráneo (Mayer, 1910); en Japón (Bigelow, 1913; Uchida, 1928); en el Mar Adriático (Neppi y Stiasny, 1913); en la Bahía de Delaware y Nueva Inglaterra (Bigelow, 1915); al noreste de Chagos (Browne, 1916); en las Filipinas (Bigelow, 1919); en Italia (Neppi,

1919); al norte de Africa (Ranson, 1925b); en Indochina (Dawydoff, 1936); entre las Islas Canarias y las Islas Azores (Ranson, 1936). En el Pacífico Tropical Oriental aparece frente a las costas de México y Perú, al noroeste de las Islas Galápagos y frente a Nicaragua (Segura, 1980).

Cunina octonaria

De esta especie se registraron únicamente 7 individuos, lo que representa el 0.32% de las especies de medusas identificadas, siendo la décima cuarta especie en abundancia (Tabla 3 y 4).

Durante el Crucero Domo I C. octonaria apareció con una abundancia mínima únicamente en 4 estaciones localizadas en la región plenamente oceánica, en el extremo suroccidental del área de estudio. Encontrándose para el segundo Crucero en una sola localidad también con la abundancia mínima, al este de los 90° longitud W (Figs. 32 y 33).

Distribución general

Es una especie epipelágica que se encuentra habitando zonas amplias en las aguas cálidas de todos los océanos (Mayer, 1910); se ha encontrado en Francia e Italia (Hanitzsch, 1911); en el Mediterráneo (Hanitzsch, 1912); en Madras, India (Menon, 1932); al sur del Atlántico (Thiel, 1935); en Australia (Kramp, 1953); de las Islas Canarias a Angola (Kramp

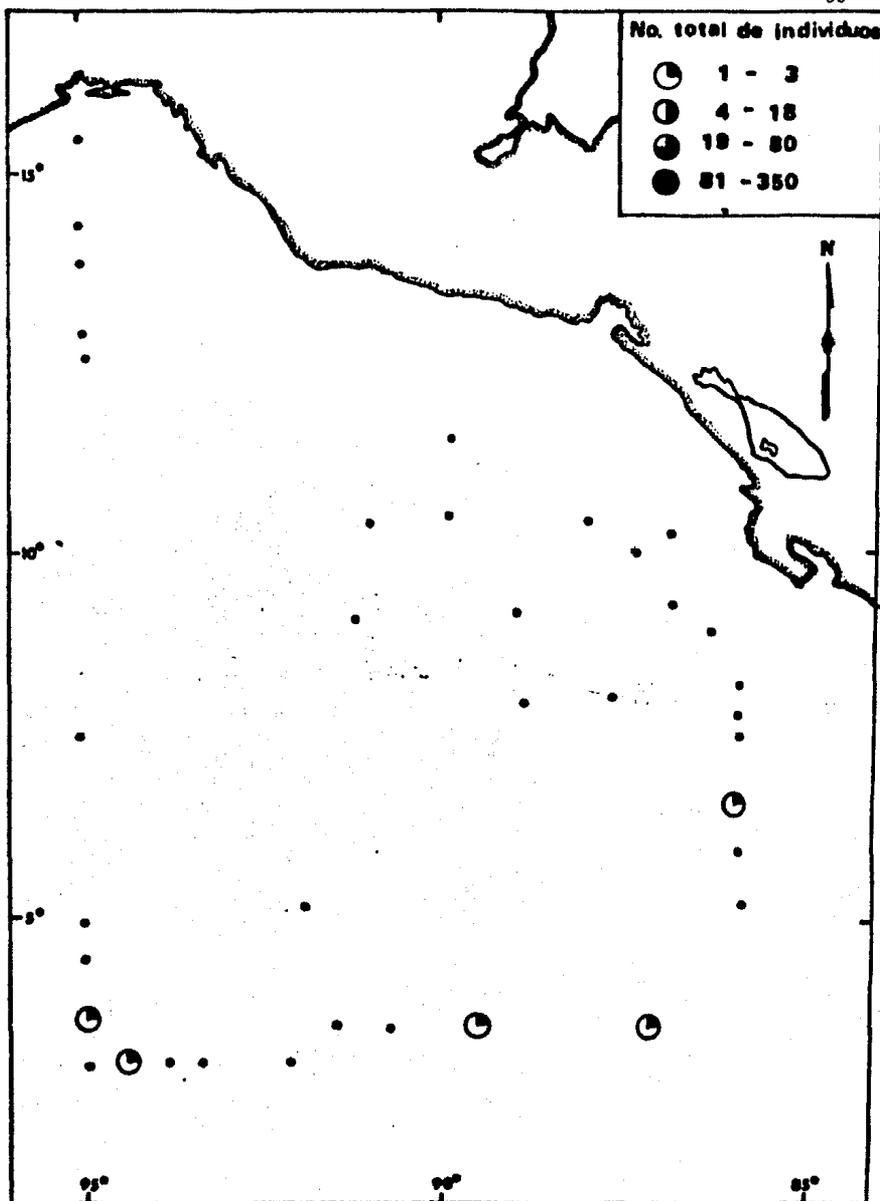


Fig. 30 Distribución y abundancia real de *Geryonia proboscivalis* (Forsk., 1975) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

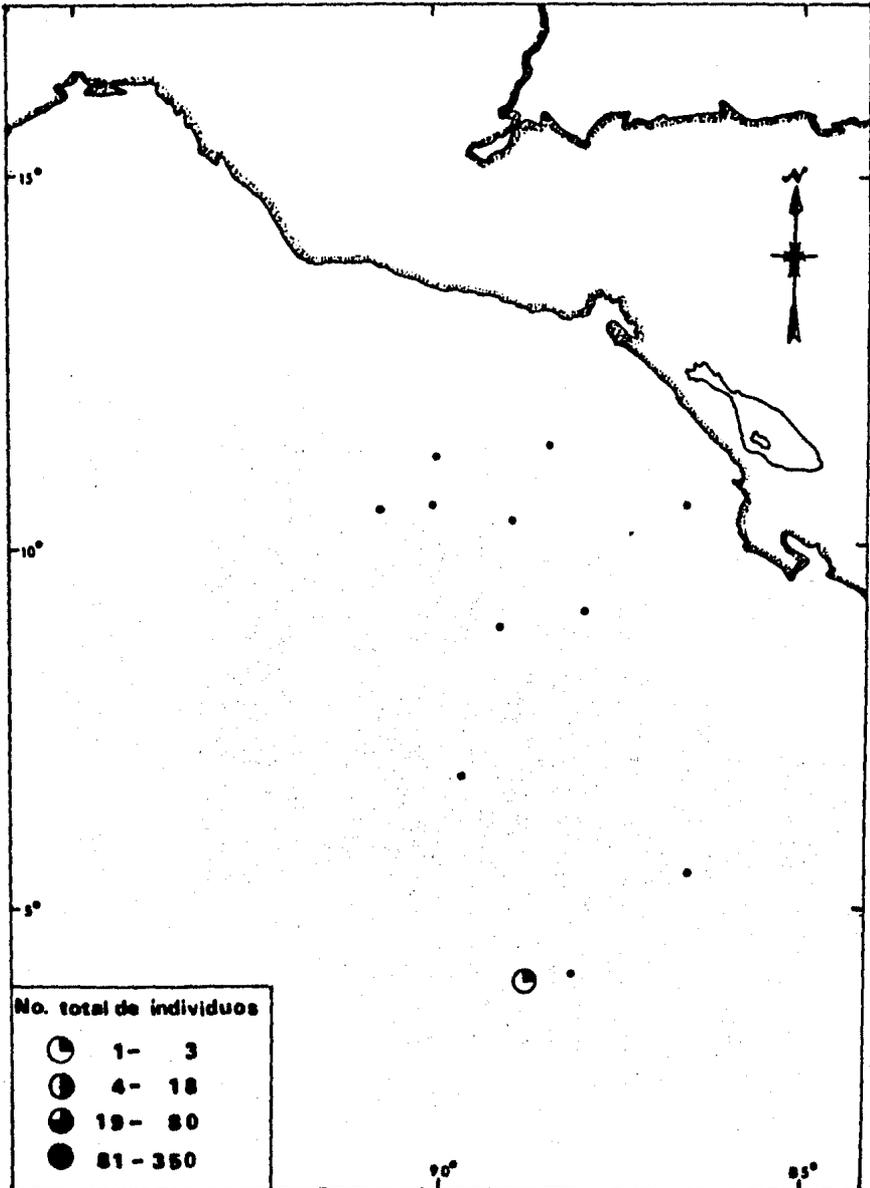


Fig. 31 Distribución y abundancia real de *Gervonia proboscidalis* (Forsk., 1975) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

1955); en la zona costera del Pacífico Mexicano (Foerster, 1923); y en el Golfo de Panamá (Alvariño, 1972). También en el Pacífico Tropical Oriental aparece en pequeñas áreas frente a las costas de Ecuador, Panamá, Costa Rica y al oeste de las Islas Galápagos, así como al sur de las costas de Perú (Segura, 1980).

Aequorea macrodactyla

Únicamente se capturaron 3 organismos de esta especie alcanzando el 0.14% del total de las especies identificadas, siendo la penúltima especie en abundancia (Tabla 3).

A. macrodactyla se registró únicamente durante el Crucero Domo I en dos estaciones contiguas y alejadas de las costas, localizadas entre los 5° y 6° de latitud N y los 85° y 86° de longitud W (Fig. 34).

Distribución general

Esta especie ha sido observada en Australia (Mayer, 1915; Kramp, 1953); en el Archipiélago de Chagos, en el Océano Índico (Browne, 1916); en las Filipinas (Agassiz y Mayer, 1899); en Madras, India (Menon, 1932); al oeste de África (Thiel, 1938); en el Japón (Uchida, 1947); al sur de las costas Británicas (Russell, 1953); y en el Golfo Iraní (Kramp, 1956b). Por otro lado en el Pacífico Tropical Oriental (Brandt, 1835); desde Perú hasta el sur de las costas de la Patagonia (Kramp,

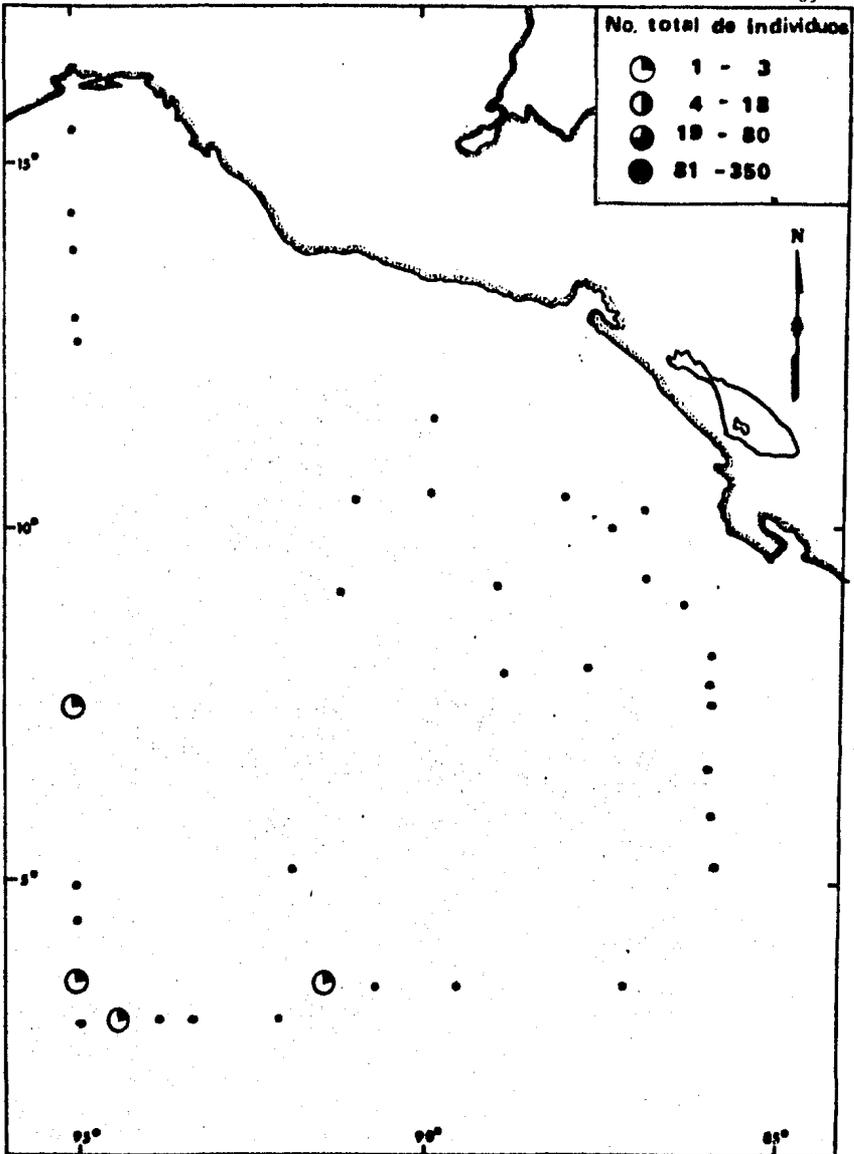


Fig. 32 Distribución y abundancia real de *Cunina octonaria* McCrady, 1857 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

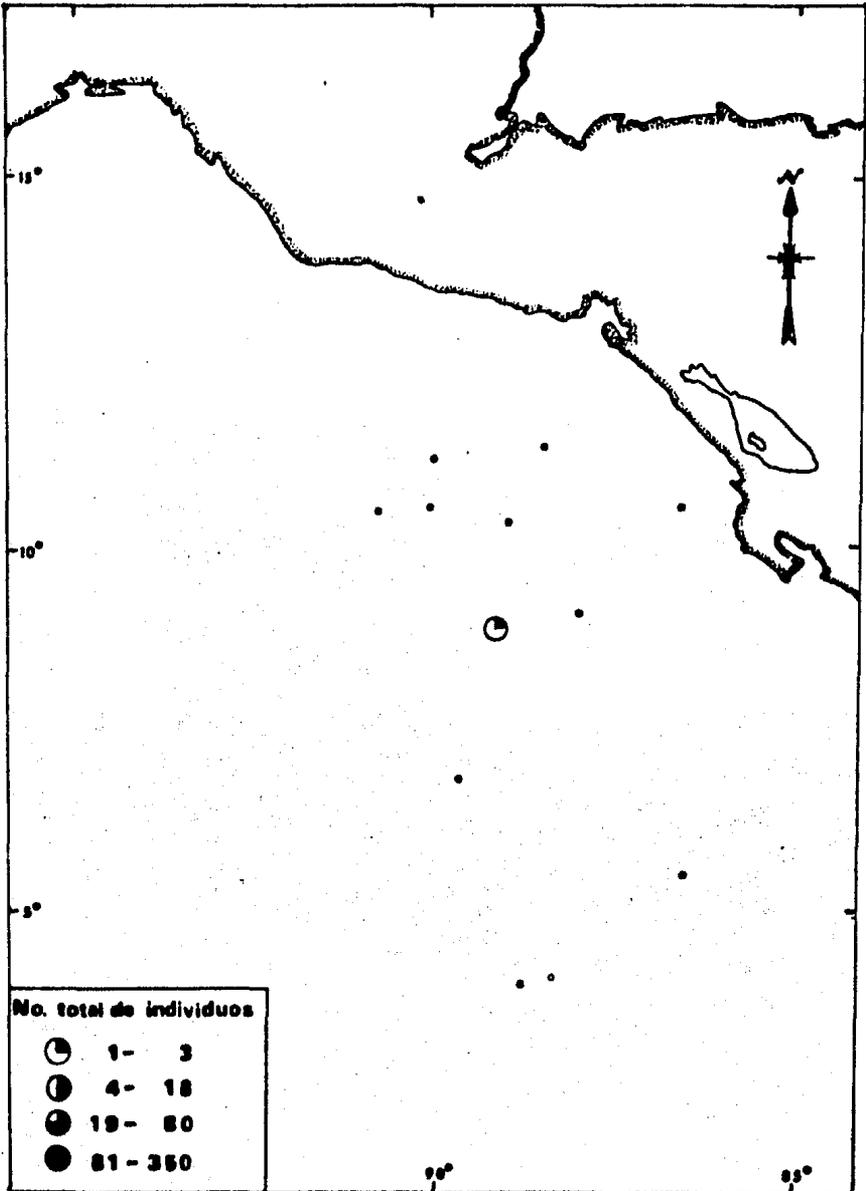


Fig. 33 Distribución y abundancia real de Cunina octonaria McCrady, 1857 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

1959a); y en diversas localidades ubicadas al noreste y suroeste de las Islas Galápagos (Segura, 1980).

Sarsia cocometra

*

De esta especie se capturaron 3 individuos, obteniéndose así el 0.14% de las especies de medusas identificadas, compartiendo el penúltimo lugar en abundancia con A. macrodactyla (Tabla 3).

S. cocometra tuvo una aparición errátil, registrándose únicamente durante el primer Crucero en dos estaciones alejadas entre sí y con una abundancia mínima (Fig. 35).

Distribución general

Esta especie ha sido observada frente a las costas de San Diego, California (Alvariño, 1972). Fue originalmente registrada en el Pacífico Tropical Oriental por Bigelow en 1909 y se encontró nuevamente en pequeños núcleos frente a las costas de Colombia y Ecuador (Segura, 1980).

Las 7 especies que se citan a continuación aparecieron en la zona de estudio con una abundancia mínima, asignándoseles en conjunto el término de "escasas" (1 - 3 individuos). Representando al 0.046% para ca-

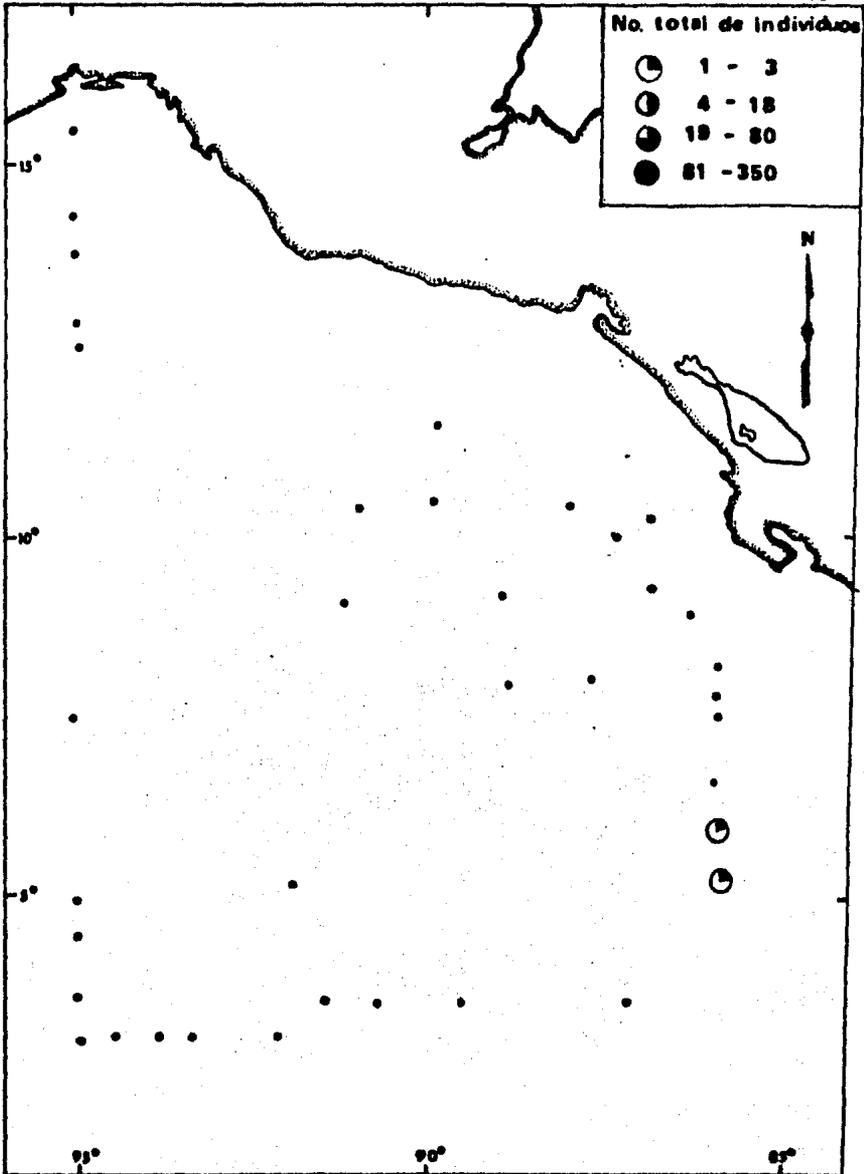


Fig. 34 Distribución y abundancia real de *Aequorea macrodactyla* (Brandt, 1835) en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO 1 - 79

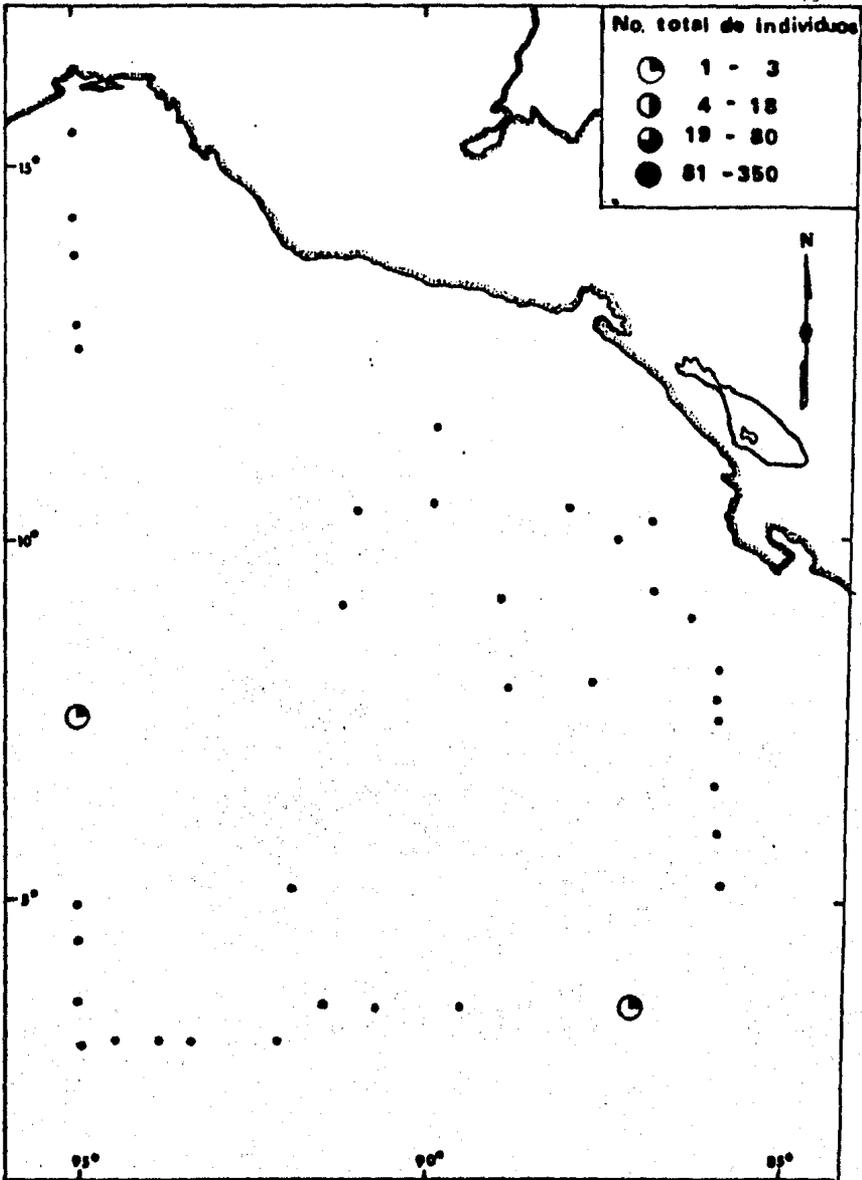


Fig. 35 Distribución y abundancia real de *Sarsia coccometra* Bigelow, 1909 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DONO I - 79

da una de las especies de medusas identificadas (Tablas 3 y 4).

Ectopleura sacculifera

E. sacculifera apareció únicamente durante el primer Crucero en una sola estación localizada en la región plenamente oceánica, a los 95° longitud W y con una abundancia mínima (Fig. 36).

Distribución general

E. sacculifera inicialmente había sido observada por Kramp, 1957a en la región oriental del Pacífico, no lejos de las costas de Ecuador. Posteriormente, Segura en 1980 la registró frente a las costas sur de México, Costa Rica, Nicaragua, Colombia, Ecuador, así como al suroeste y noroeste de las Islas Galápagos.

Dipleurosoma pacificum

D. pacificum al igual que E. sacculifera apareció únicamente durante el Crucero Domo I en una sola estación de muestreo localizada frente a las costas de Costa Rica y con una abundancia mínima (Fig. 37).

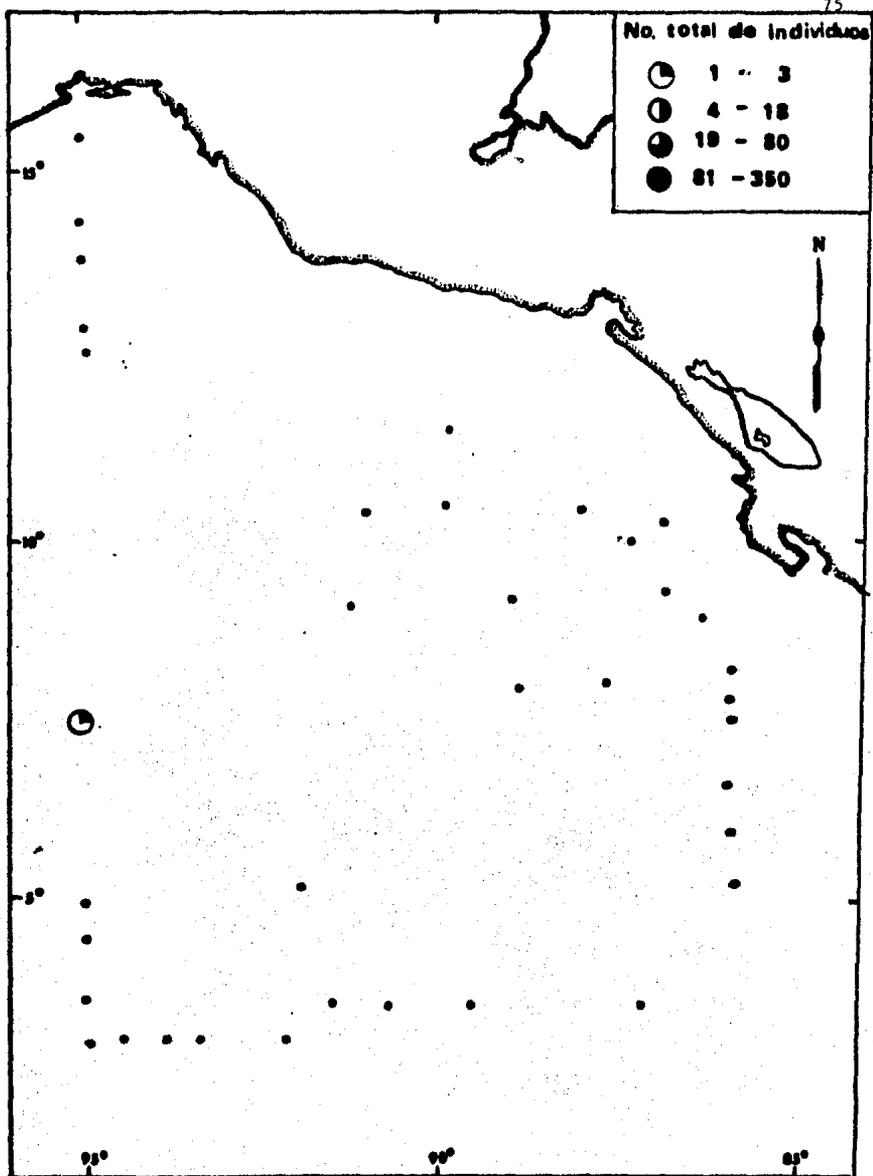


Fig. 36 Distribución y abundancia real de *Ectopleura sacculifera* Kramp, 1957 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

Distribución general

D. pacificum había sido observada en una sola localidad al norte de Tahití, en la zona sur del Océano Pacífico por Agassiz y Mayer en 1902. La primera vez que ha sido citada para el Pacífico Tropical Oriental, es en un núcleo de escasa concentración, en la región plenamente oceánica, al noroeste de las Islas Galápagos (Segura, 1980).

Eucheilota comata

E. comata al igual que las dos especies anteriores se observó únicamente durante el primer Crucero, registrándose en una sola localidad frente a Costa Rica con la mínima abundancia (Fig. 38).

Distribución general

A E. comata se le ha detectado en las costas de México (Bigelow, 1909 y Kramp, 1959c); en Chile y al oeste de la India (Bigelow, 1909). En el Pacífico Tropical Oriental aparece frente a México, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y al noreste de las Islas Galápagos (Segura, 1980).

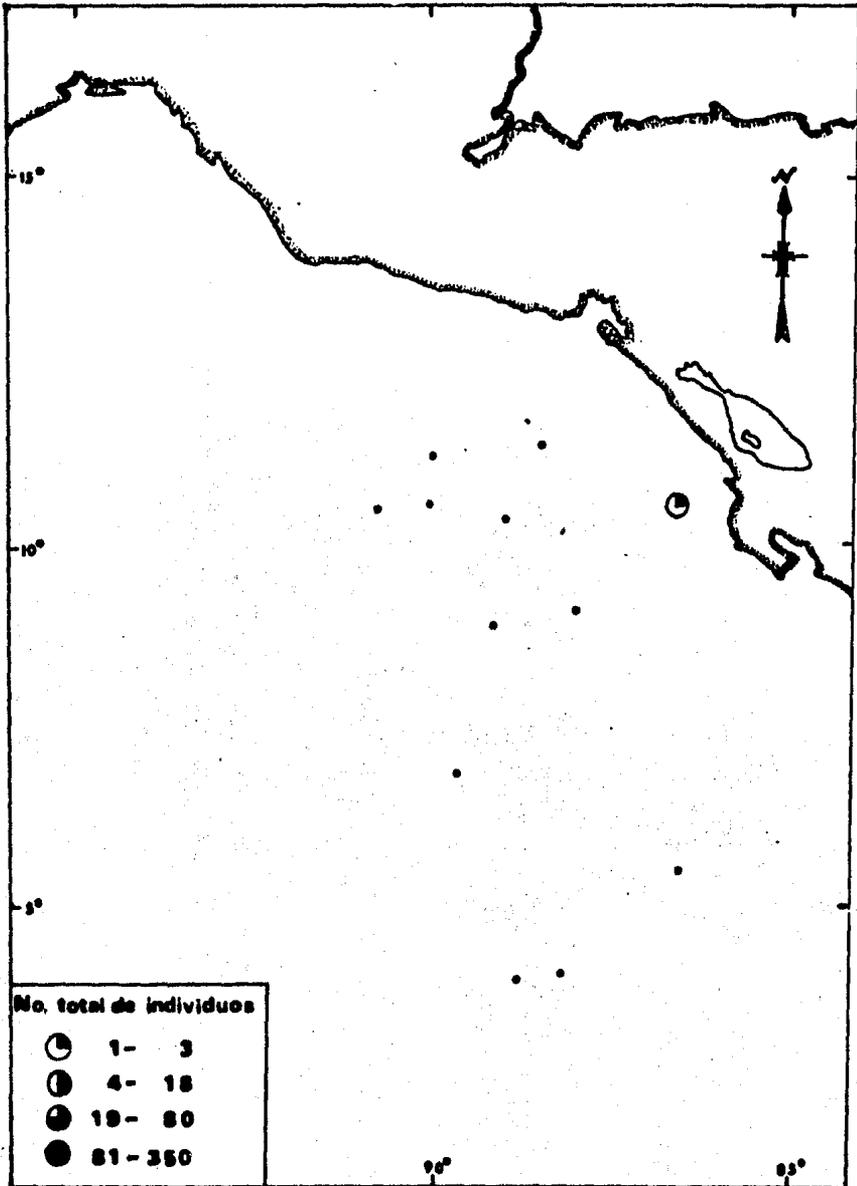


Fig. 37 Distribución y abundancia real de *Dipleurosoma pacificum* Agassiz y Mayer, 1902 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico

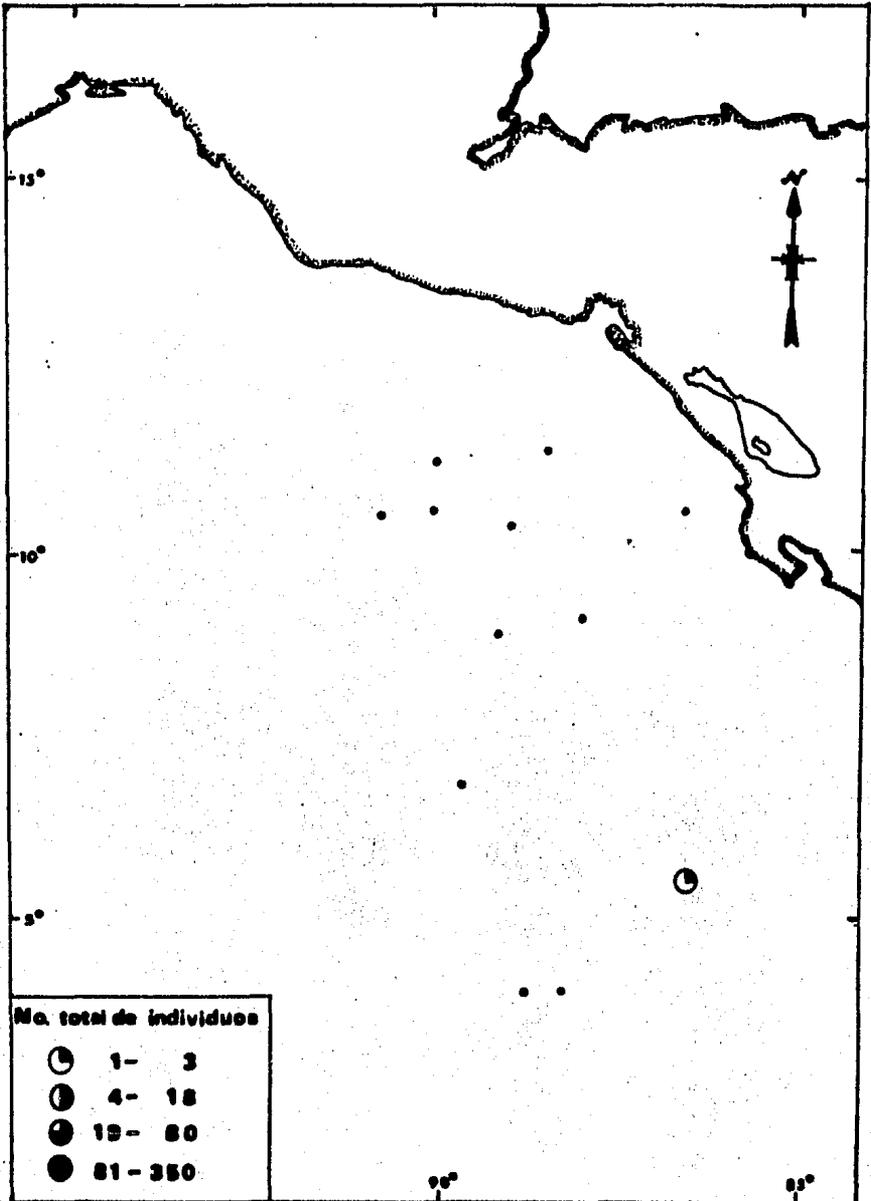


Fig. 38 Distribución y abundancia real de *Eucheilota comata* Bigelow, 1909 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

Cunina duplicata

Esta especie al igual que las anteriores también se registró única mente durante el Crucero Domo I, observándose en una sola estación de muestreo con una abundancia mínima, lejos de las costas de Nicaragua, al este de los 90° longitud W (Fig. 39).

Distribución general

Es una especie que se encuentra ampliamente distribuida en los Océanos Indico y Atlántico y en localidades dispersas al este de Australia (Thiel, 1936b); en el Canal de Mozambique, al este de las costas de - Africa, y al este de las Islas Azores (Kramp, 1957a, 1959a). Ha sido observada en algunas localidades oceánicas de la costa septentrional de Chile (Kramp, 1968). En el Pacífico Tropical Oriental aparece en escasas localidades frente a las costas de Perú y al suroeste de las Islas Galápagos (Segura, 1980).

Cunina globosa

C. globosa al igual que en el caso anterior se observó únicamente durante el primer Crucero, registrándose también con la mínima abundancia, en una sola localidad frente al Golfo de Tehuantepec, a los 95°

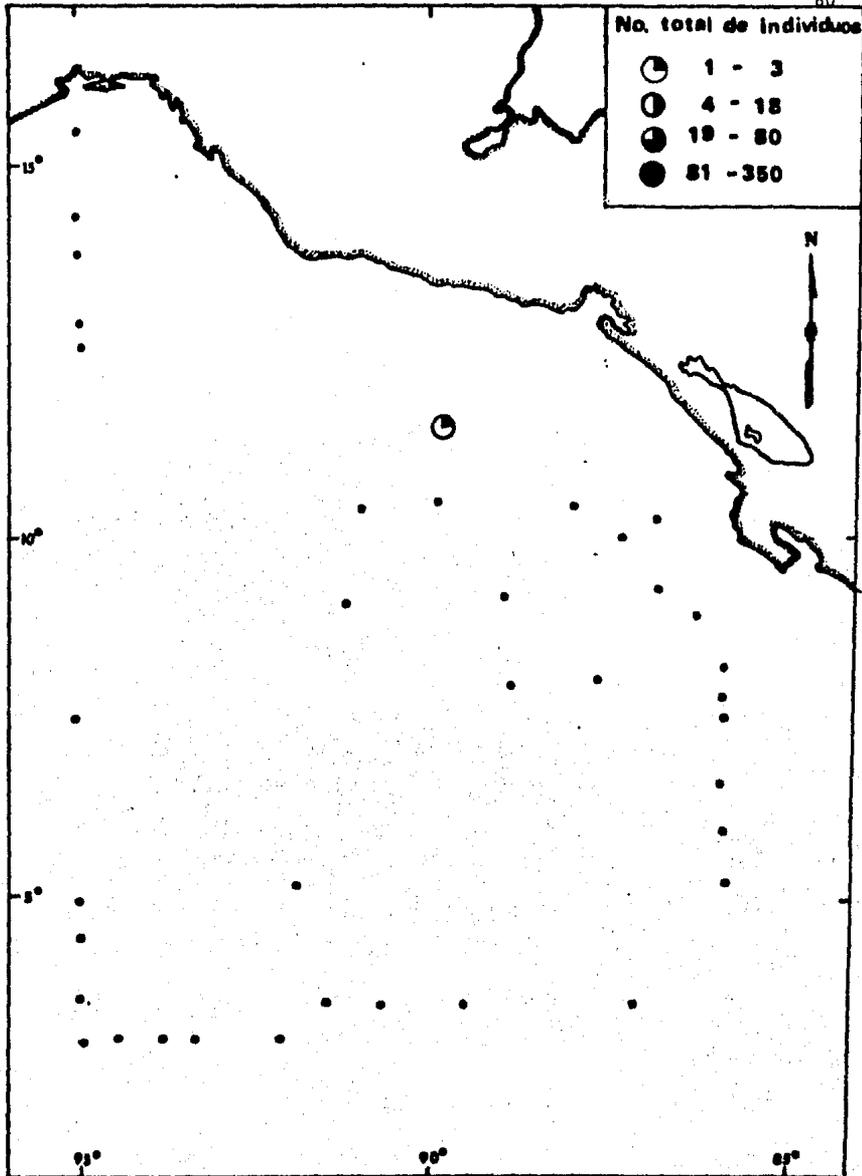


Fig. 39 Distribución y abundancia real de *Cunina duplicata* Maas, 1893 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

longitud W (Fig. 40).

Distribución general

Esta especie se ha observado en el Mediterráneo (Mayer, 1910); en el Canal Inglés (Petersen, 1957); es una especie epipelágica que se ha determinado en algunas zonas aisladas del Océano Pacífico, así como en el Atlántico. Se ha observado en las costas del Pacífico Mexicano (Bigelow, 1909); en el Pacífico Tropical Oriental aparece al noroeste de las Islas Galápagos, aproximadamente a los 110° de longitud W, frente a las costas de Colombia, frente a Ecuador y en la zona sur de Perú (Segura, 1980).

Calycopsis papillata

C. papillata apareció únicamente durante el segundo Crucero, registrándose en una localidad, que se encuentra frente a las costas norte de Costa Rica y con la abundancia mínima (Fig. 41).

Distribución general

Esta especie se ha registrado en las partes tropicales de los Océanos Atlántico e Índico (Vanhöffen, 1912); en Florida, al noreste de la Provincia de Chanel, en las Bahamas (Bigelow, 1918); en Angola, al oes

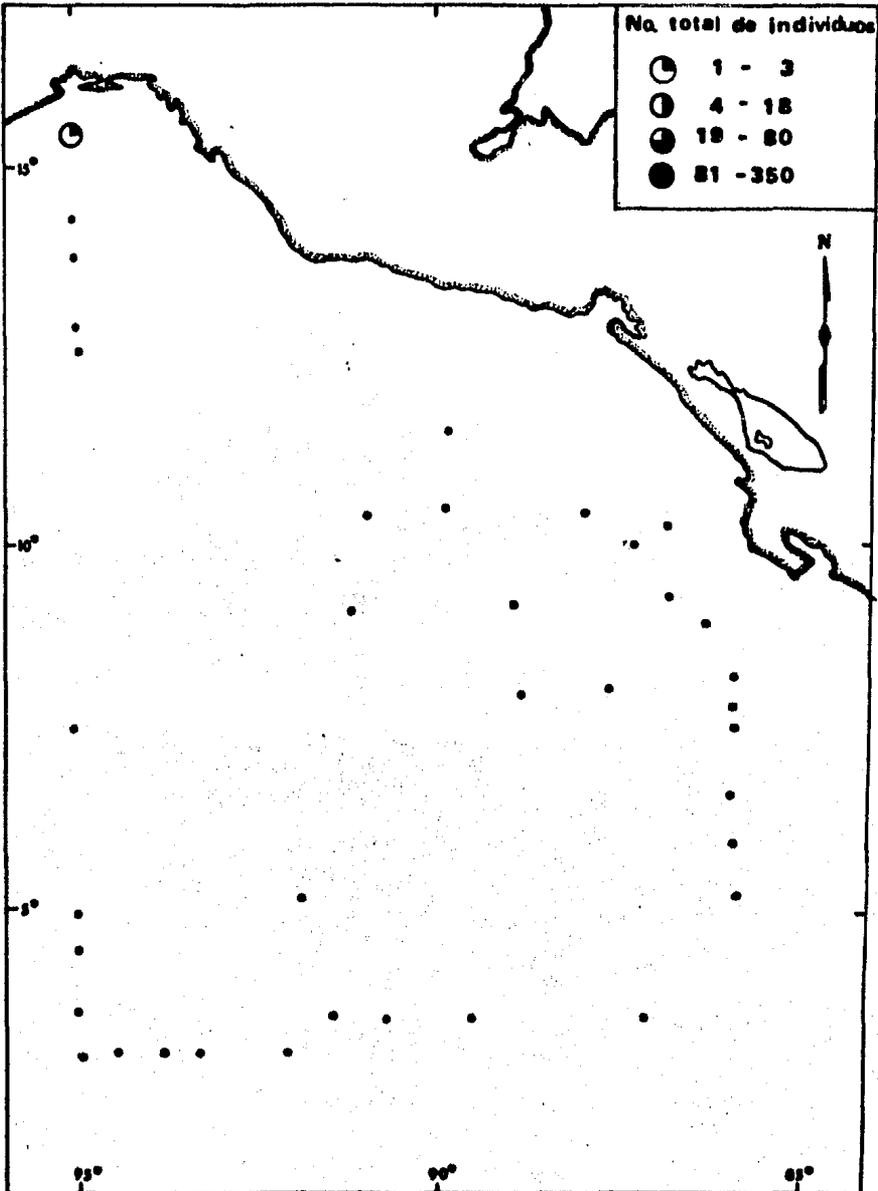


Fig. 40 Distribución y abundancia real de *Cunina globosa* Eschscholtz, 1829 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO I - 79

te de Africa (Kramp, 1955) y al este de la India (Kramp, 1959a).

Phialucium taeniogonia

P. taeniogonia al igual que C. papillata se observó únicamente en el segundo Crucero, registrándose también con la abundancia mínima, en una localidad en la región plenamente oceánica a los 86° longitud W (Fig. 42).

Distribución general

Esta especie únicamente ha sido observada en Chefoo, China (Chow y Huang, 1958).

Con respecto a los parámetros físico-químicos analizados se observó que tienen valores más o menos constantes, por lo que no son factores determinantes en la distribución de las especies identificadas.

Las áreas de surgencia se caracterizan por presentar condiciones físico-químicas especiales, en cuanto al contenido de oxígeno disuelto, la temperatura y la salinidad. El oxígeno en este trabajo alcanzó

valores considerablemente bajos de 0.20 a 1.0 ml/l a profundidades menores a los 50 m. En cambio la temperatura varió de 9.30 a 18.85° y la salinidad de 34.33 a 35.01 ‰ .

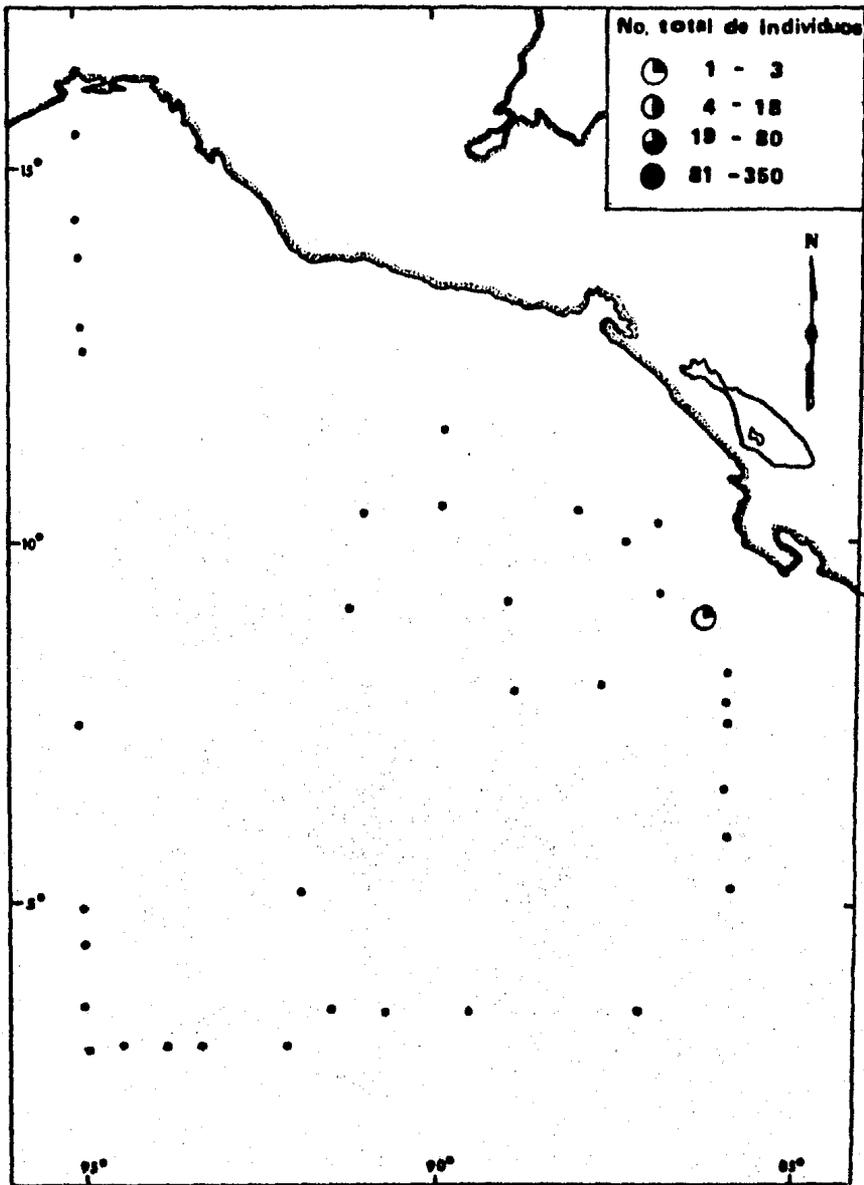


Fig. 41 Distribución y abundancia real de *Calycopsis papillata* Bigelow, 1916 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOMO II-79

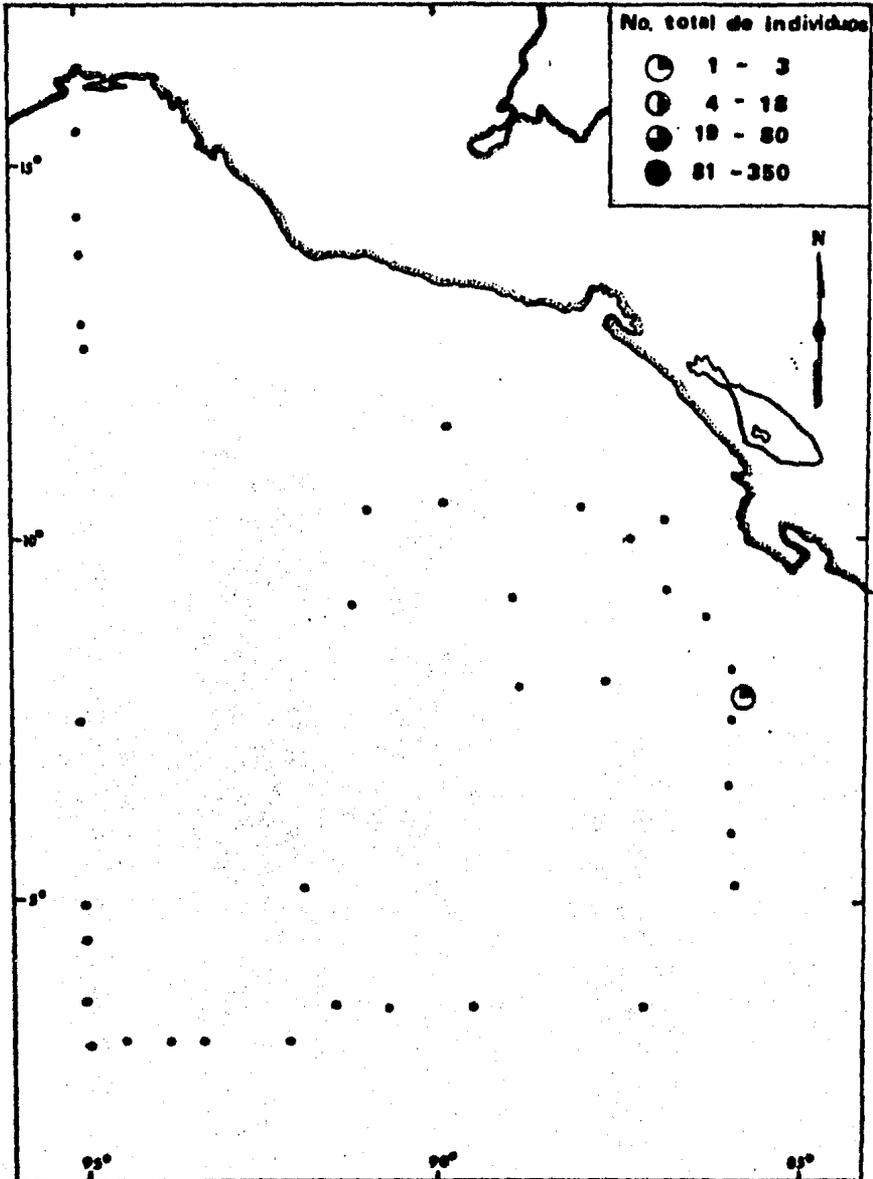


Fig. 42. Distribución y abundancia real de *Phialucium taeniogonia* Chow y Huang, 1833 en el Domo de Costa Rica durante el Crucero Oceanográfico DOHO

Tabla 4. Abundancia real de las diversas especies de Medusas identificadas en el

Crucero Oceanográfico DOMO II-79

E S P E C I E S	4	20	24	32	35	36	43	49	55	61	65
<i>Aglaura hemistroma</i>											30
<i>Amphopora apicata</i>									1		
<i>Calyropsis papillata</i>		1									
<i>Cunina octonaria</i>									1		
<i>Cunina perygona</i>			4								2
<i>Cytacis tetrastyla</i>			1								
<i>Coryonia proboscidealis</i>						1					
<i>Haliolus intermedius</i>		1					1	2			1
<i>Liriope tetraphylla</i>		5		21	8	22		5		2	22
<i>Pagantha clara</i>				7		1					
<i>Pagantha martagon</i>								1			
<i>Pagantha trillora</i>		1	4								
<i>Polopia noctiluca</i>	42						18		17		1
<i>Phialucium taeniogonia</i>				1							
<i>Rhopilema velatum</i>		6	18	15	8	1		19	18	5	28
<i>Solmundella bitentaculata</i>				17						1	10

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las medusas muestran un comportamiento peculiar en el medio marino ya que su presencia no es constante, mientras que unas especies son abundantes, otras son raras y aparecen esporádicamente diseminadas por el Océano, esto se debe a que su aparición se encuentra restringida únicamente a ciertas épocas del año, a que la población es poco abundante, o bien a la habilidad de estos organismos para evadir la red en el momento de la captura (Alvariño, 1976). Otro aspecto importante es el señalado por Fager y McGowan (1963) quienes indican que existen especies que habitan amplias áreas de los océanos pero la mayoría de ellas poseen patrones de distribución y abundancia que están íntimamente relacionadas con el comportamiento de las masas de agua. Tomando ésto en consideración se establecieron 4 categorías ecológicas que son: especies comunes de aguas tropicales y subtropicales, especies de aguas subtropicales, especies de aguas tropico-ecuatoriales y especies de aguas subantárticas.

Dentro de la primera categoría aparecieron Rhopalonema velatum, Liriope tetraphylla, Aglaura hemistoma, Pelagia noctiluca, Solmundella bitentaculata, Amphogona apicata, Cytaeis tetrastyla, Pegantha martagon, Pegantha clara, Pegantha triloba, Nausithoë punctata, Geryonia proboscidalis, Eucheilota comata y Calycopsis papillata, de las cuales las 5 primeras fueron las mas abundantes, apareciendo en ambos Cruceros en número considerable, lo cual coincide con Segura (1980) quien las re-

gistró como las más numerosas en las aguas del Pacífico Tropical Oriental. Amphogona apicata es una especie batipelágica (Gosner, 1971) y al ser recolectada en las aguas superficiales indica la presencia de afloramiento de aguas profundas, fenómeno que se presenta en el área de estudio, por lo que puede considerarse como indicadora de dicho fenómeno oceanográfico. Calycopsis papillata se ha recolectado en las aguas de los Océanos Atlántico e Indico (Vanhöffen, 1912), siendo esta la primera vez que se registra en el Océano Pacífico, su presencia en esta región quizá sea debida, al igual que en otras especies, a una conexión directa a través del Istmo de Panamá en un período geológico anterior.

Entre las especies de aguas subtropicales únicamente aparecieron Ectopleura sacculifera, Dipleurosoma pacificum y Cunina duplicata, estas especies se registraron como escasas y aparecieron únicamente durante el Crucero Domo I.

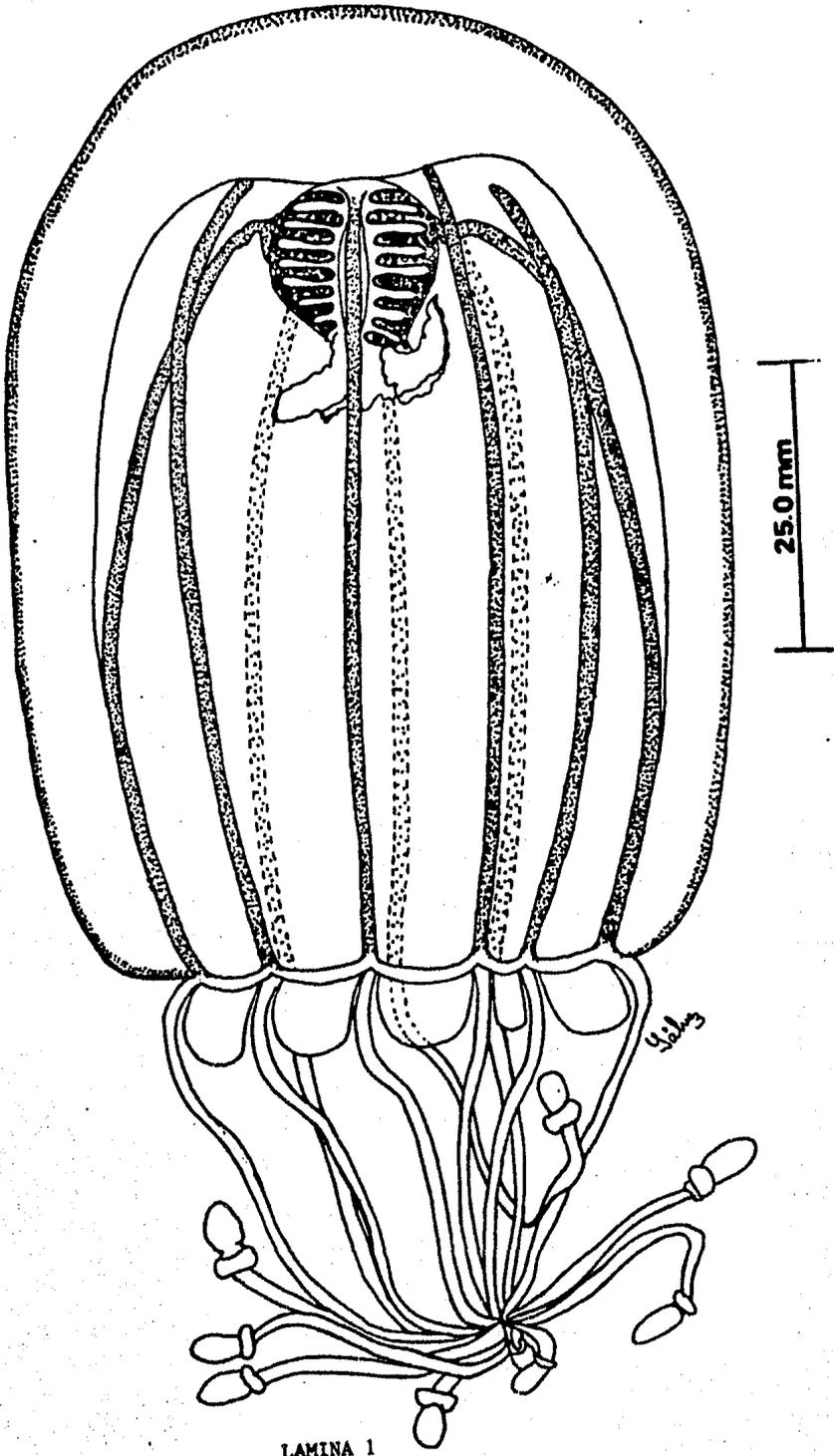
Por lo que se refiere a las especies que habitan las aguas tropico-ecuatoriales se determinaron las siguientes: Cunina peregrina, Cunina octonaria, Aequorea macrodactyla, Sarsia cocometra, Cunina globosa y Phialucium taeniogonia. Las dos primeras fueron abundantes apareciendo en ambos cruceros y las siguientes se registraron como escasas, observándose únicamente en el Domo I. Por último Phialucium taeniogonia ha sido registrada únicamente en la localidad de Cheffo, situada en el Golfo de Pohai, China (Chow y Huang, 1958), sin embargo, su presencia en el área de estudio pudiera deberse a que fue acarreada

por una corriente que fluye desde el Mar Amarillo hacia el sur, rodeando las costas de China, hasta llegar al Mar del Sur de China, donde se mueve a través del Archipiélago hasta el Ecuador, y entra en las aguas de la Contracorriente Ecuatorial, la cual viaja hacia la zona de estudio, presentando mayor fuerza en junio, que fue cuando se realizó el segundo Crucero.

Sólo se determinó una especie originaria de las aguas subantárticas Halitholus intermedius, cuyo registro en la zona de estudio pudo deberse a que fue acarreada por el flujo de la Corriente de Perú, la cual fluye hacia el norte y gira al oeste a la altura del Ecuador. Esta especie había sido observada con anterioridad en las aguas del Pacífico Tropical Oriental (Segura, 1980) y en el Golfo de Tehuantepec (Fernández, 1981), lo cual puede indicar que existen condiciones favorables en estas regiones para establecer su población y ampliar así su distribución.

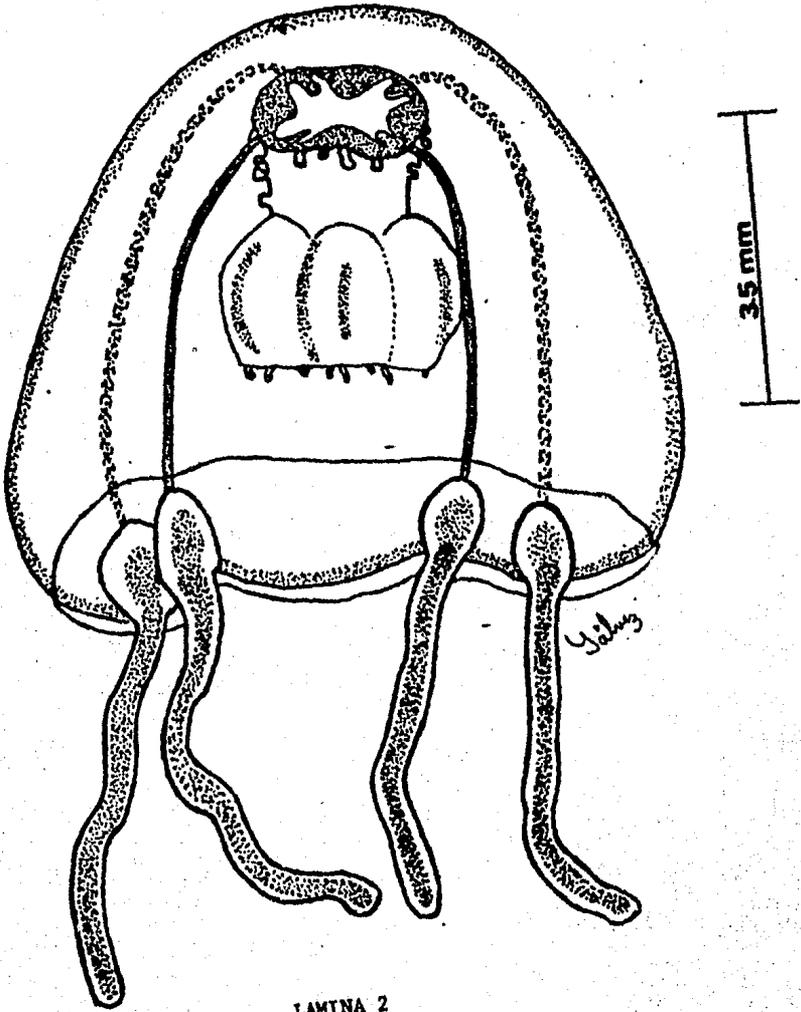
Por último es importante conocer la composición, distribución y abundancia de uno de los principales componentes zooplanctónicos, las medusas, en una zona de alta productividad como es el Domo de Costa Rica, cuya actividad depredadora influirá de alguna manera en la interacción con los demás grupos del zooplancton y en especial con aquellas especies de importancia comercial.

Este trabajo aportó además dos nuevos registros para esta región del Pacífico Tropical Oriental.

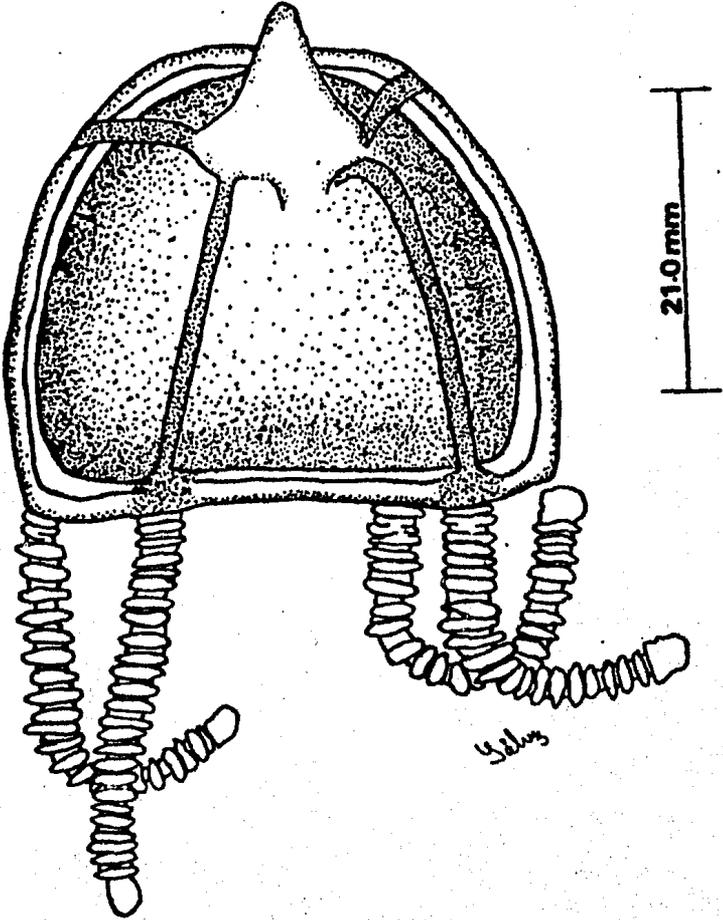


LAMINA 1

Calycopsis papillata

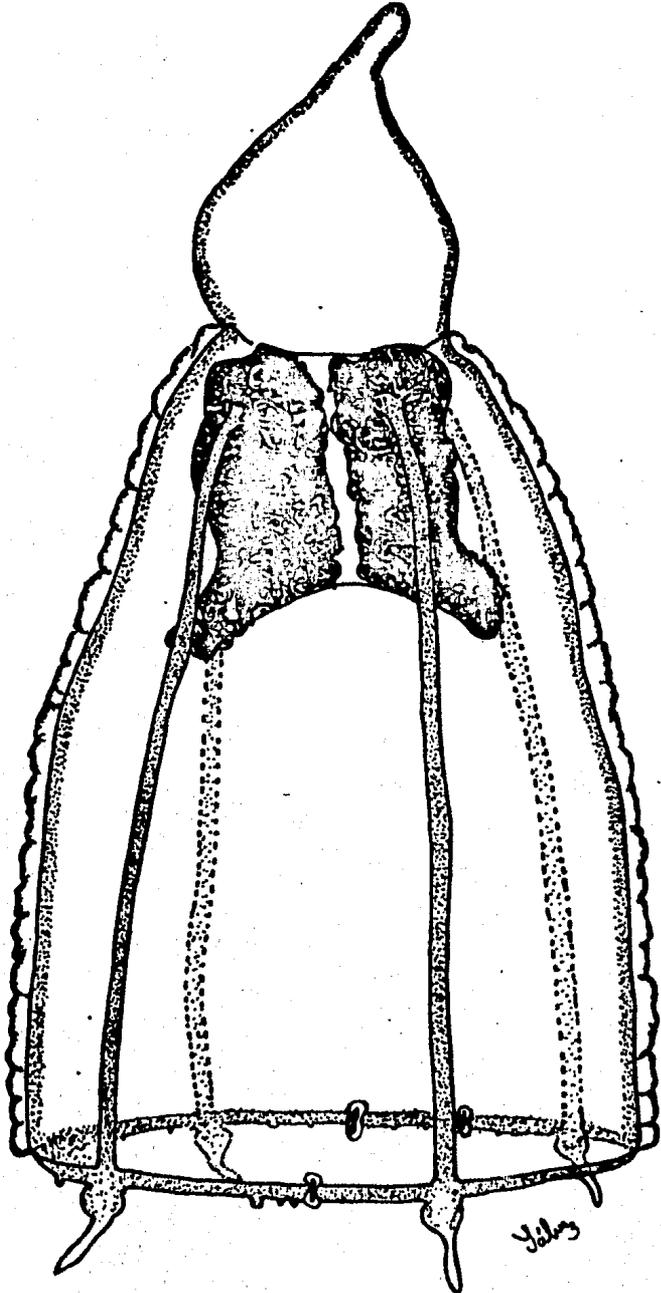


LAMINA 2
Cytæis tetrastyla



LAMINA 3

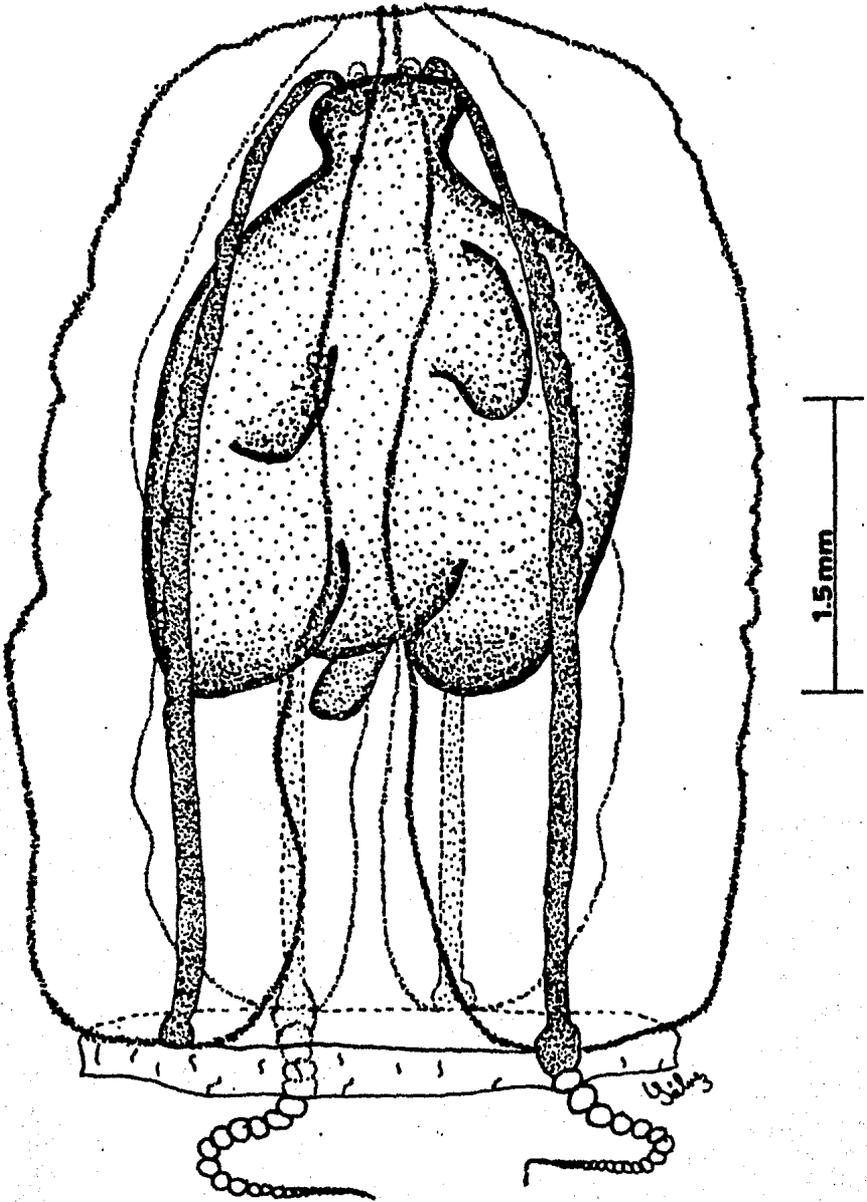
Sarsia cocometra



20.0 mm

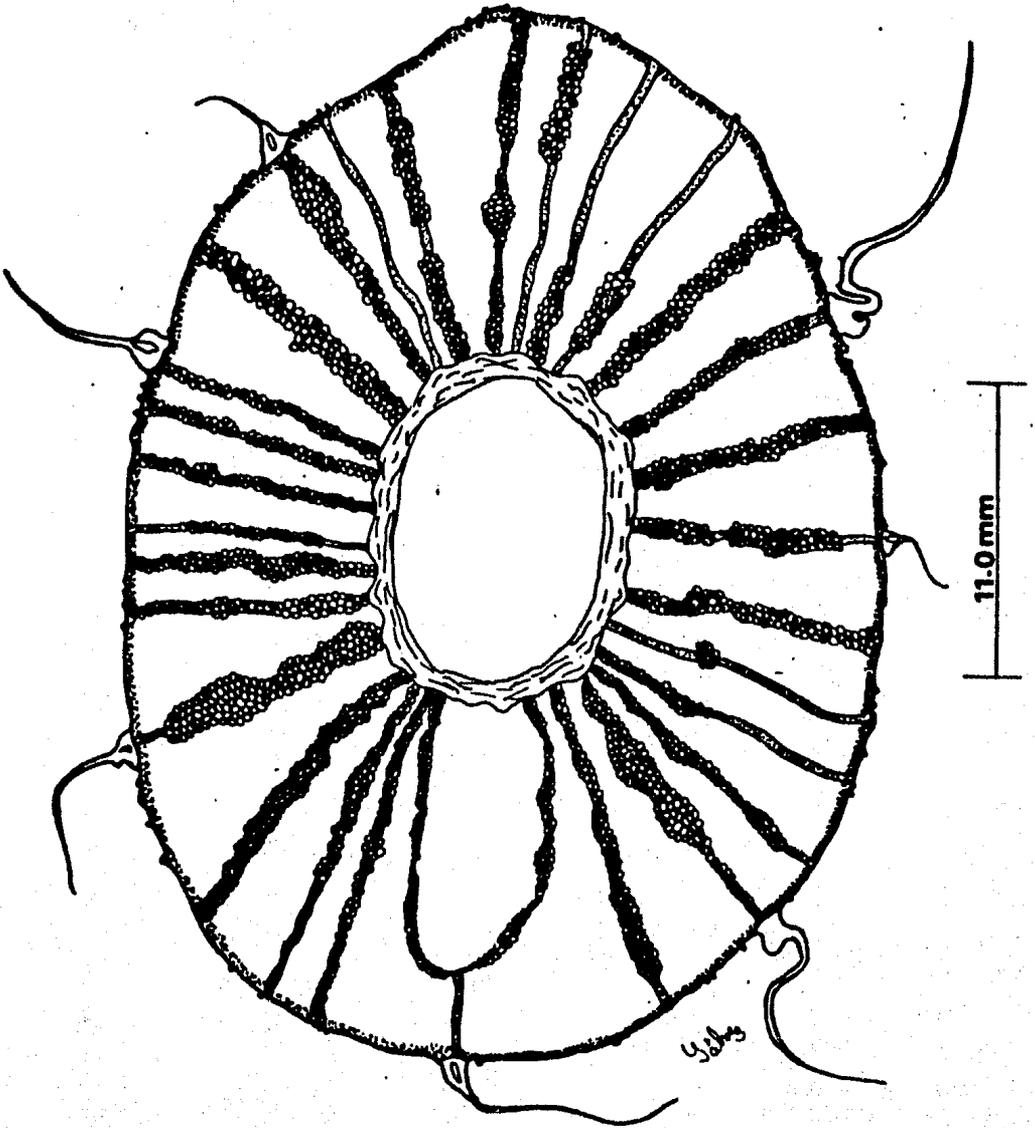
LAMINA 4

Halitholus intermedius



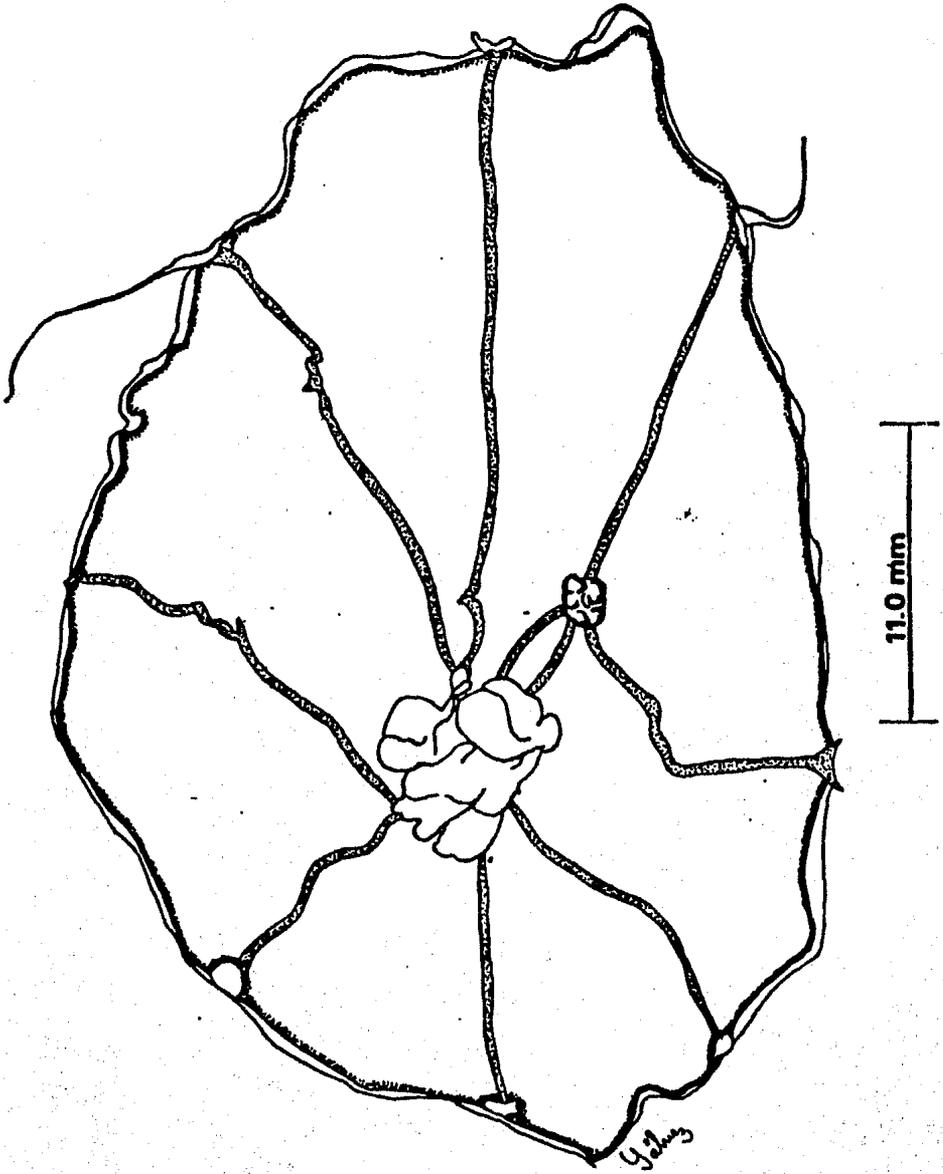
LAMINA 5

Ectopleura sacculifera



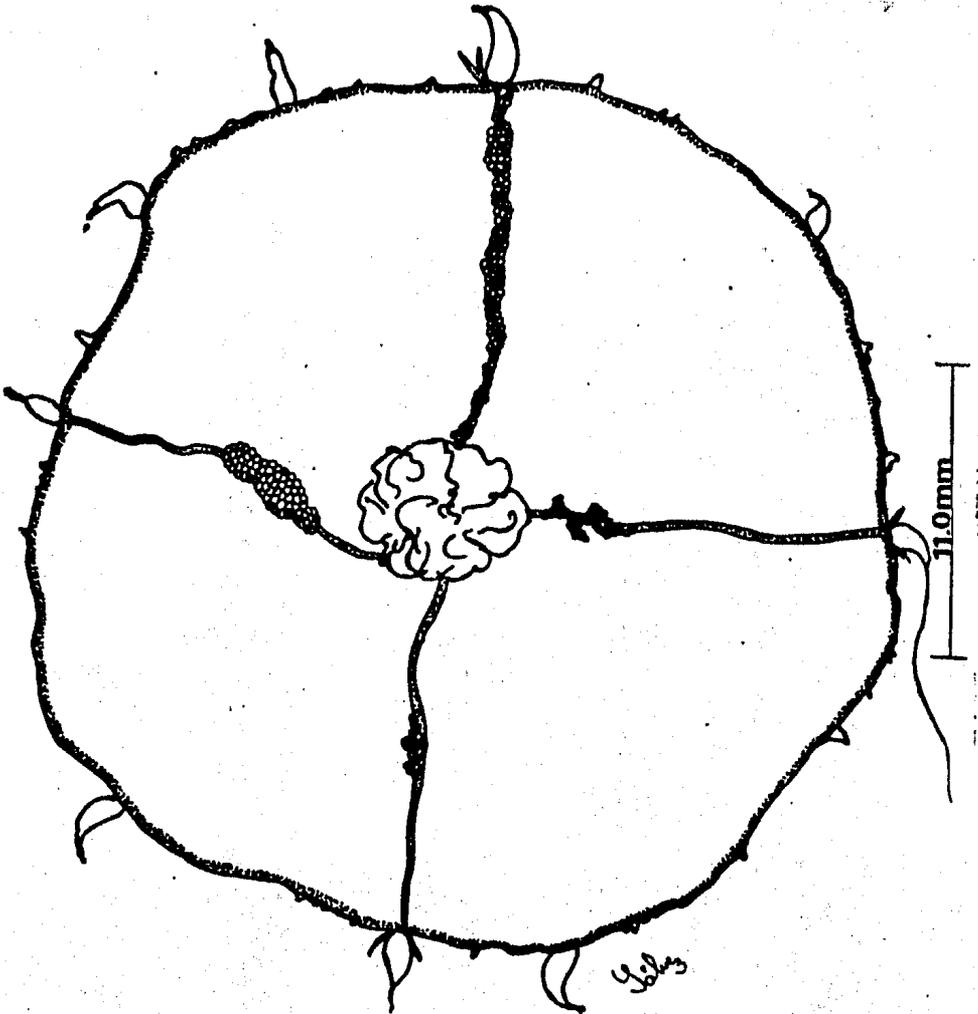
LAMINA 6

Aequorea macrodactyla



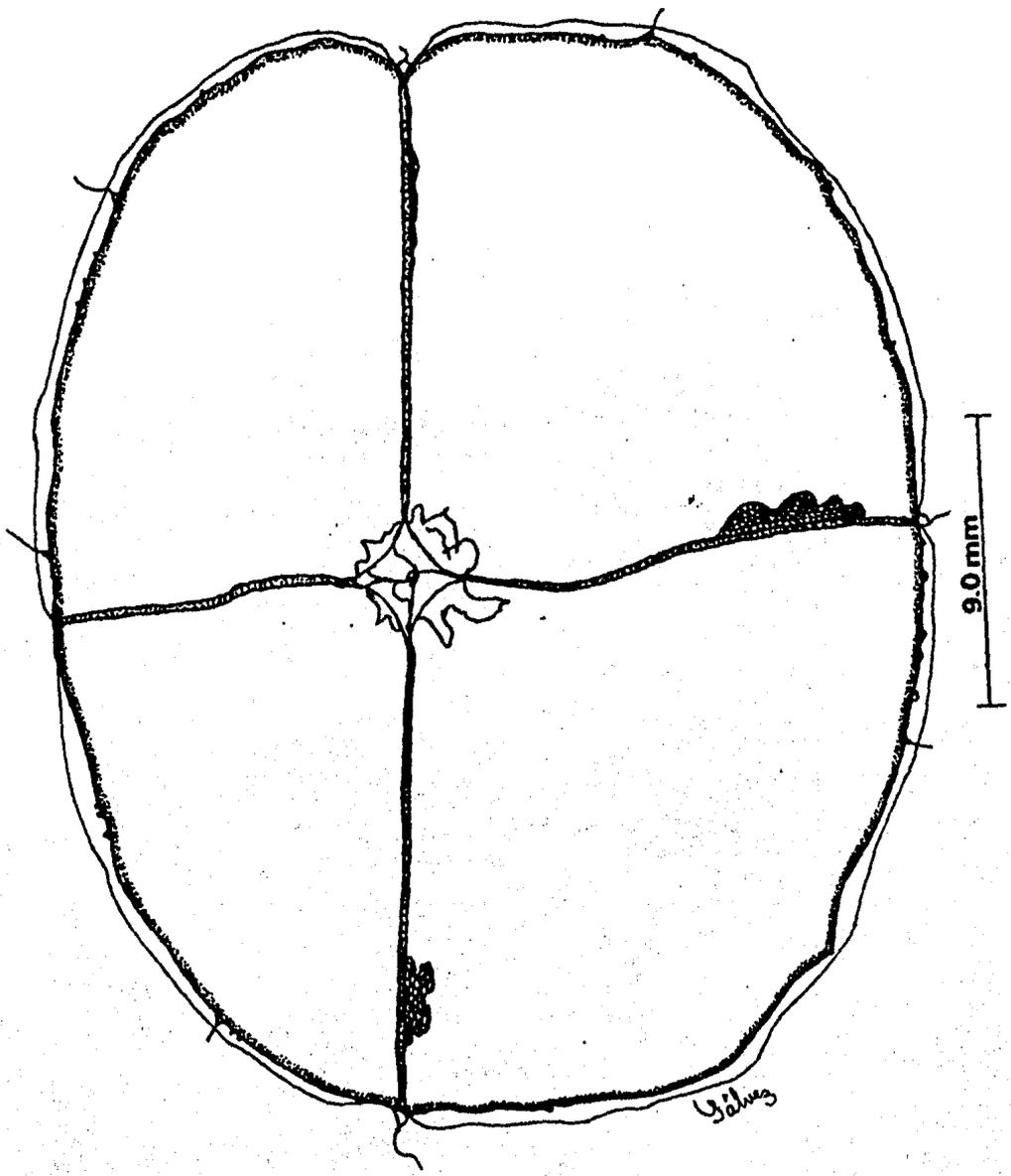
LAMINA 7

Dipleurosoma pacificum



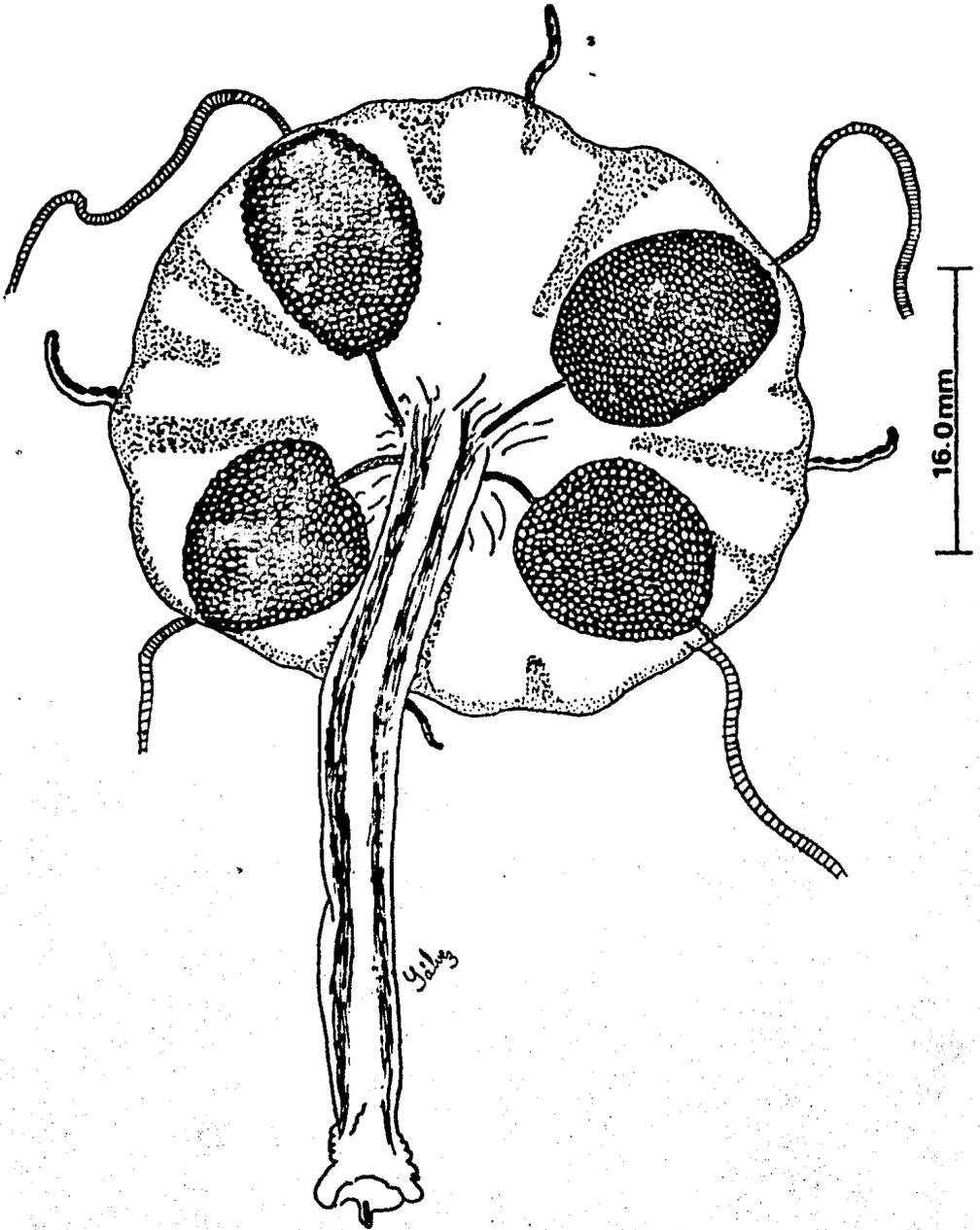
LAMINA 8

Eucheilota comata



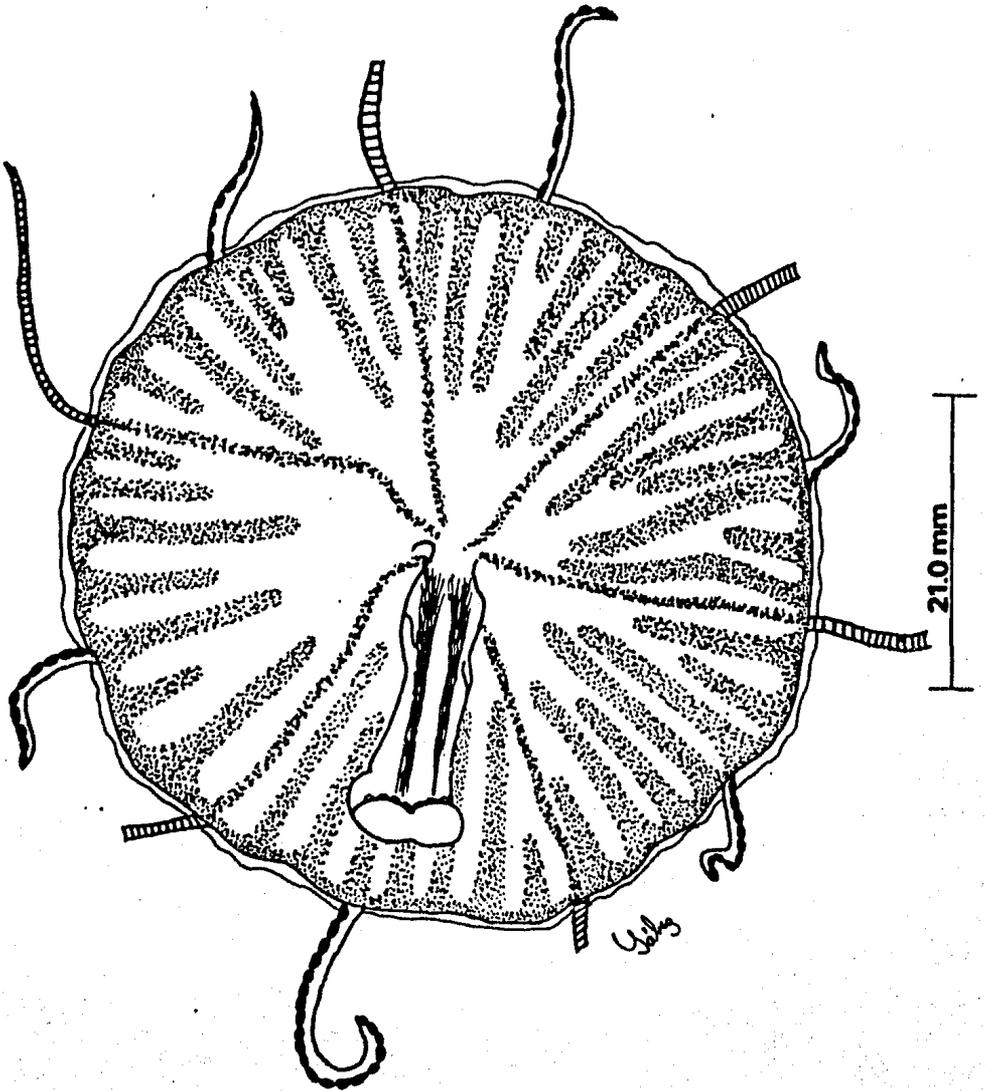
LAMINA 9

Phialucium taenigonia



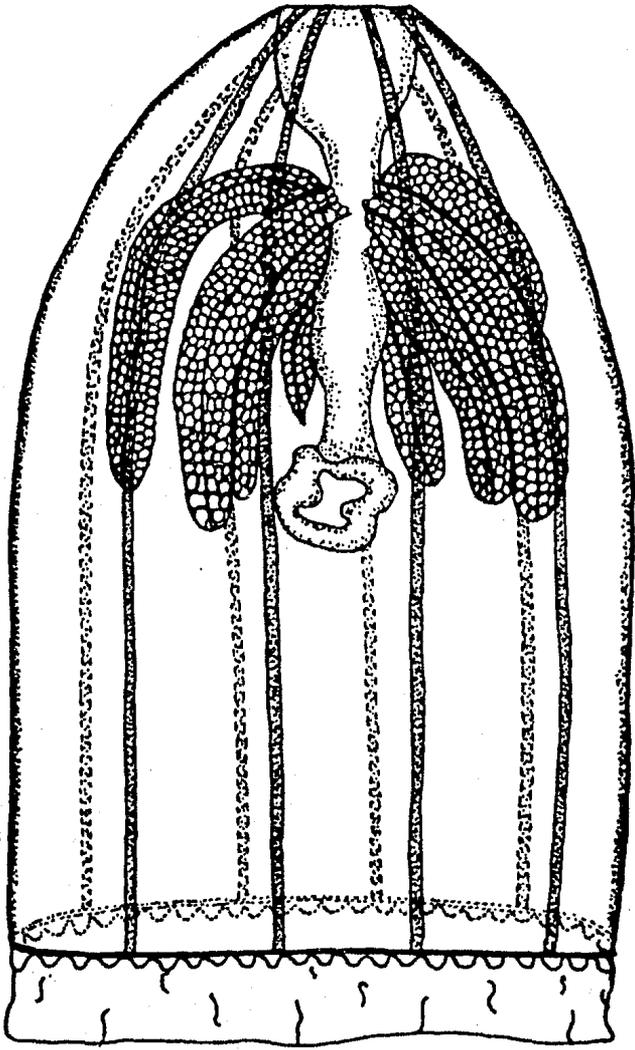
LAMINA 10

Liriope tetraphylla



LAMINA 11

Geryonia proboscidalis

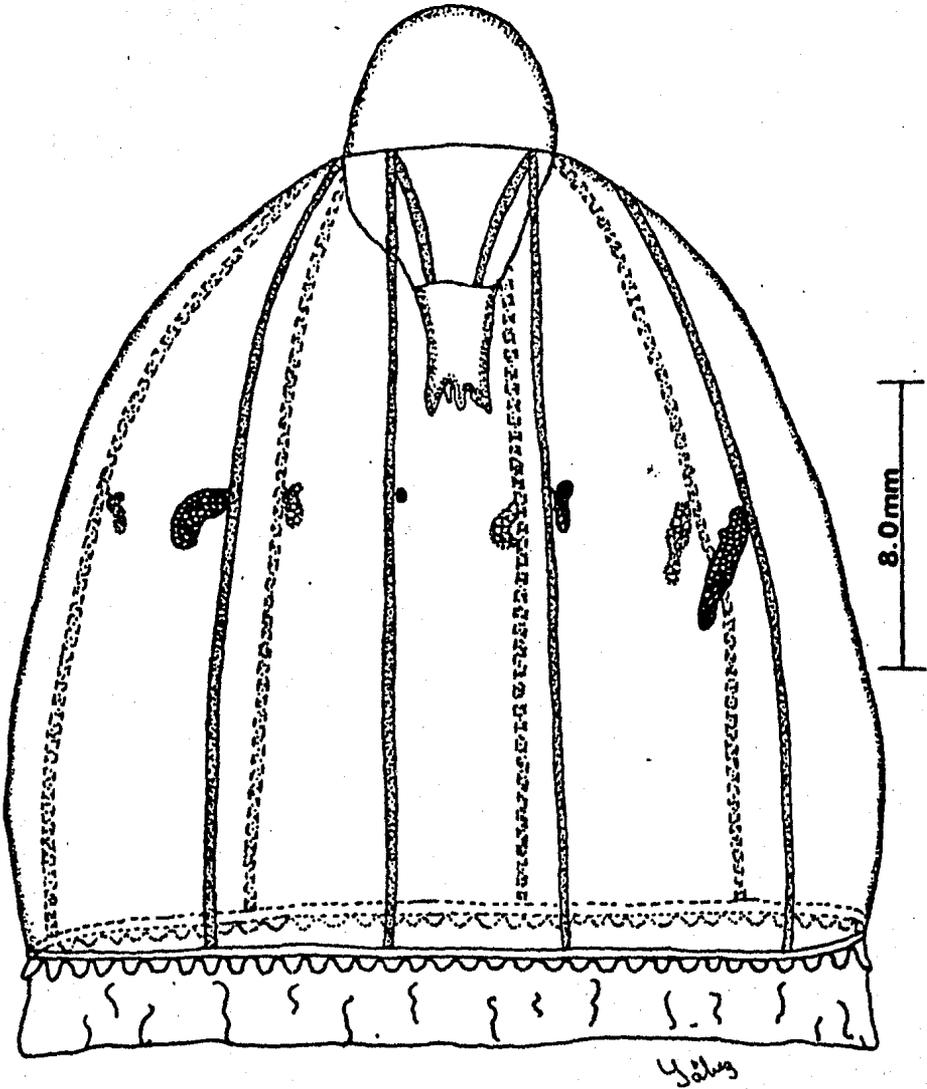


8.0 mm

G. Jones

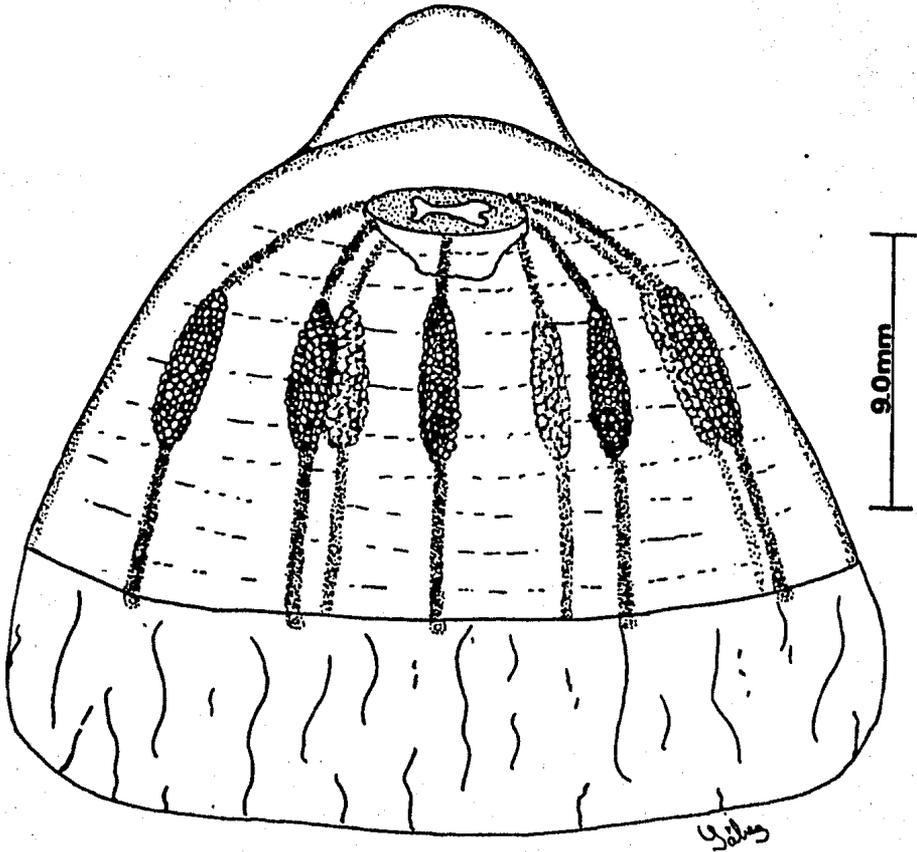
LAMINA 12

Aglaura hemistoma



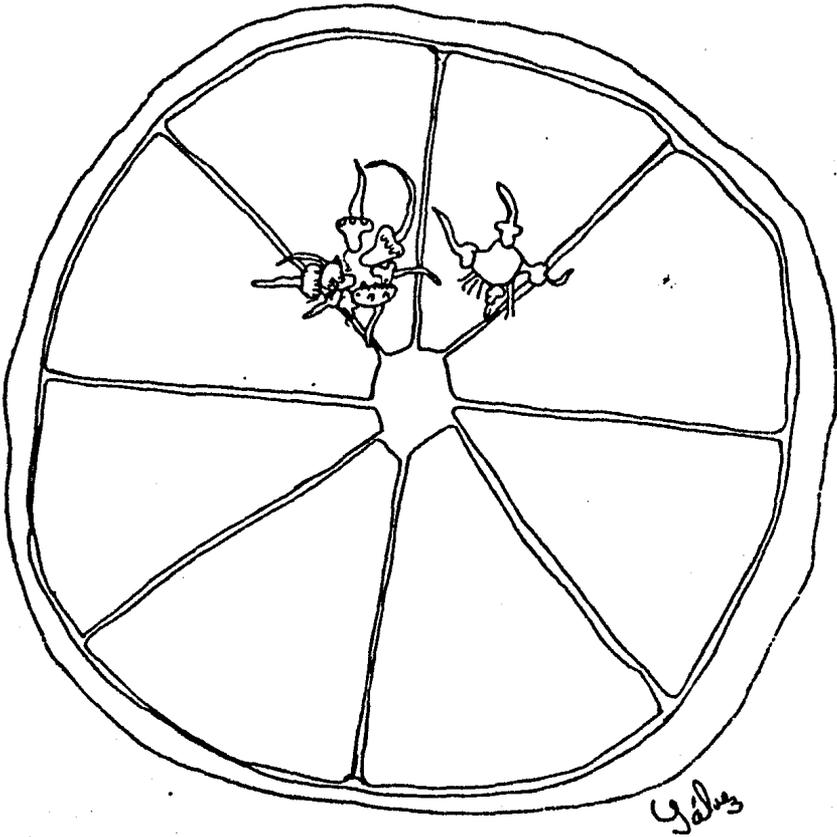
LAMINA 13

Amphogona apicata



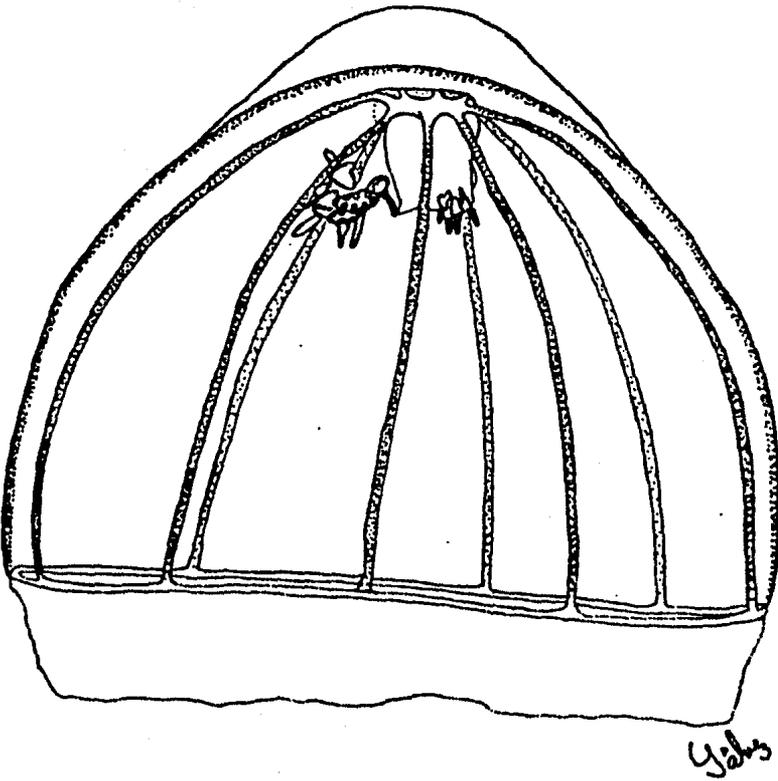
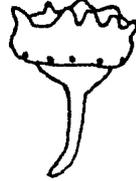
LAMINA 14

Rhopalonema velatum



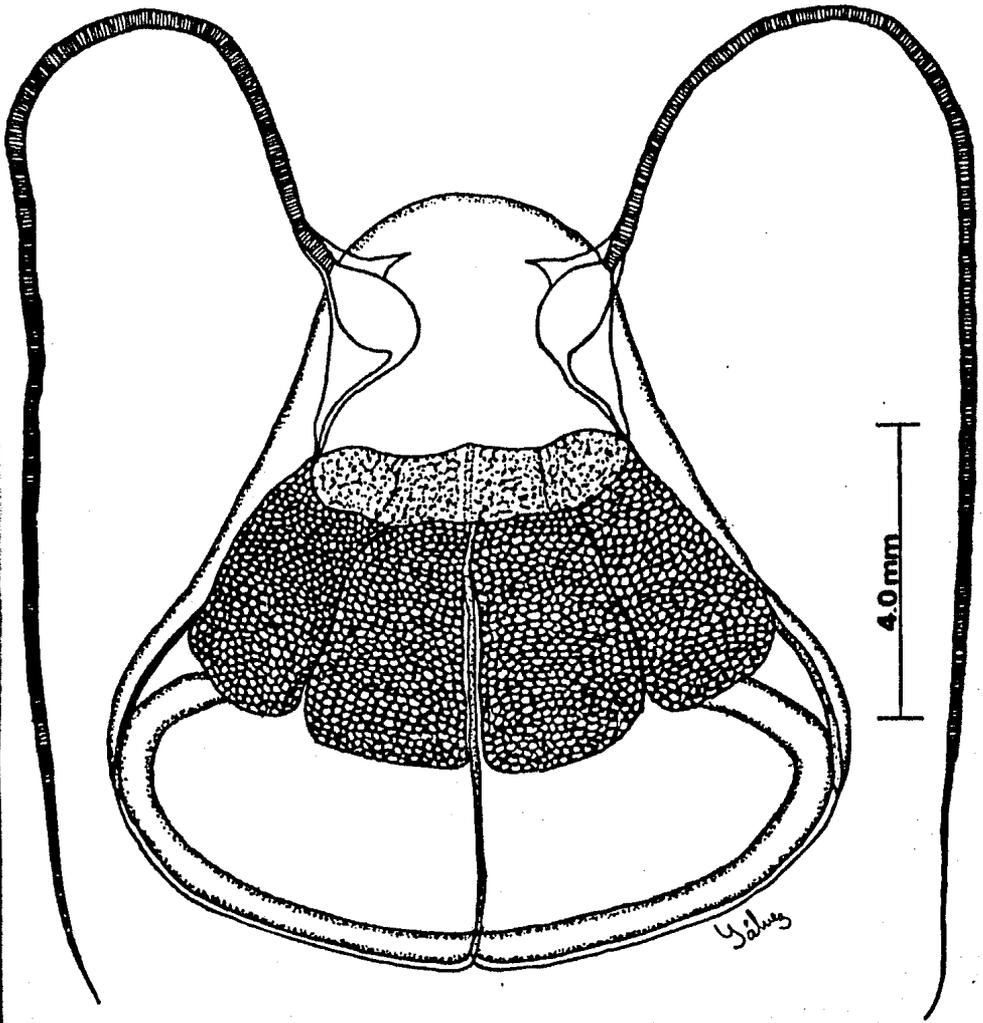
LAMINA 15

Vista ventral de Rhopalonema velatum con agrupamien-
tos de larvas de Narcomedusas localizadas cerca de
los conductos radiales



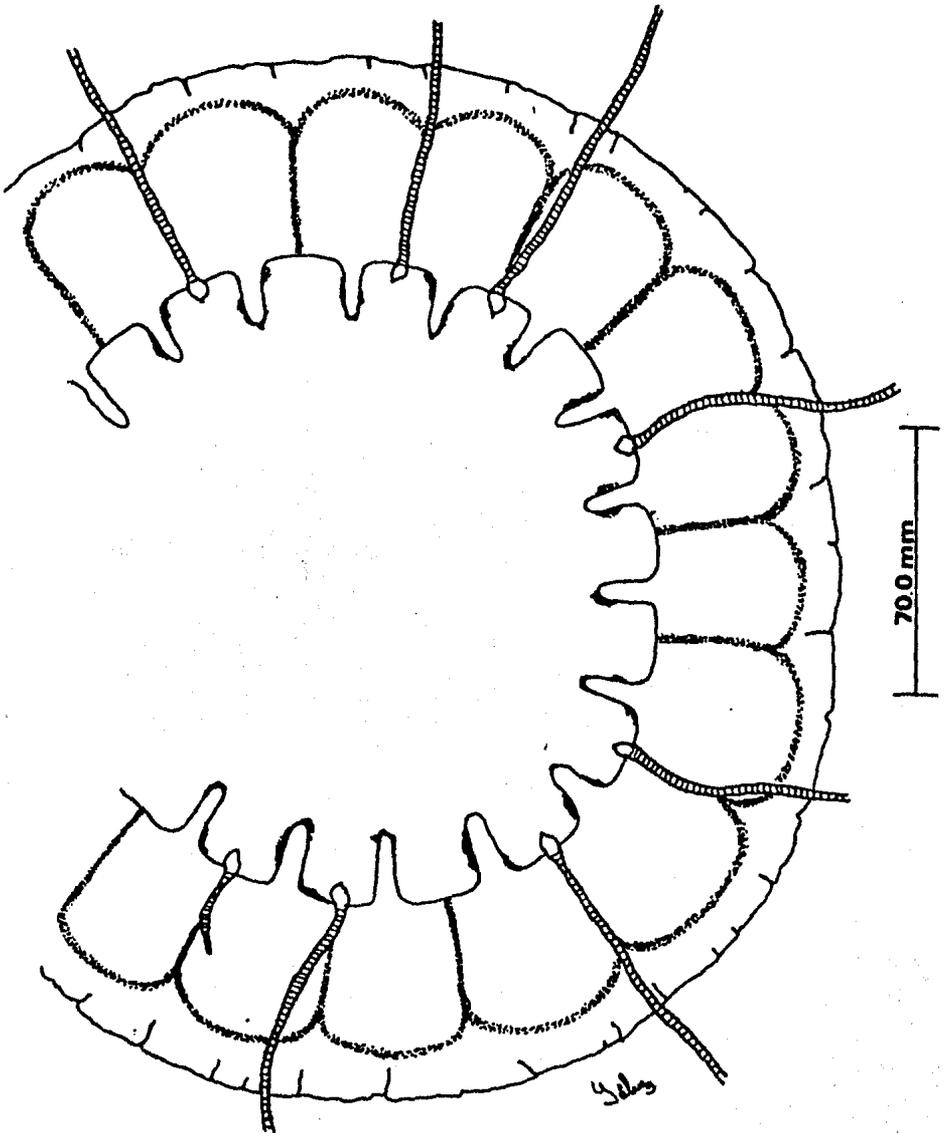
LAMINA 16

- A) Vista lateral de Rhopalonema velatum con agrupación de larvas de Narcomedusas pertenecientes a la especie Cunina peregrina.
- B) Amplificación de la larva más desarrollada.



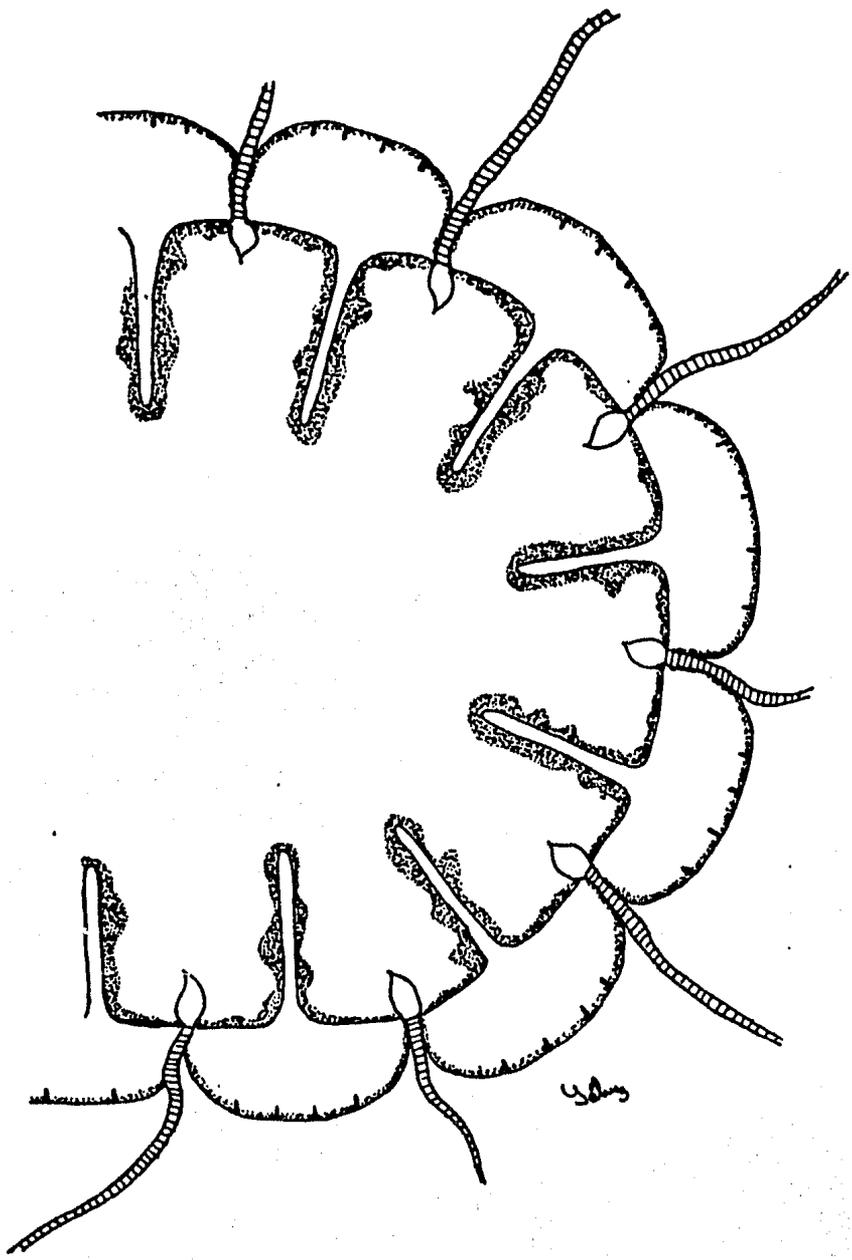
LAMINA 17

Solmundella bitentaculata



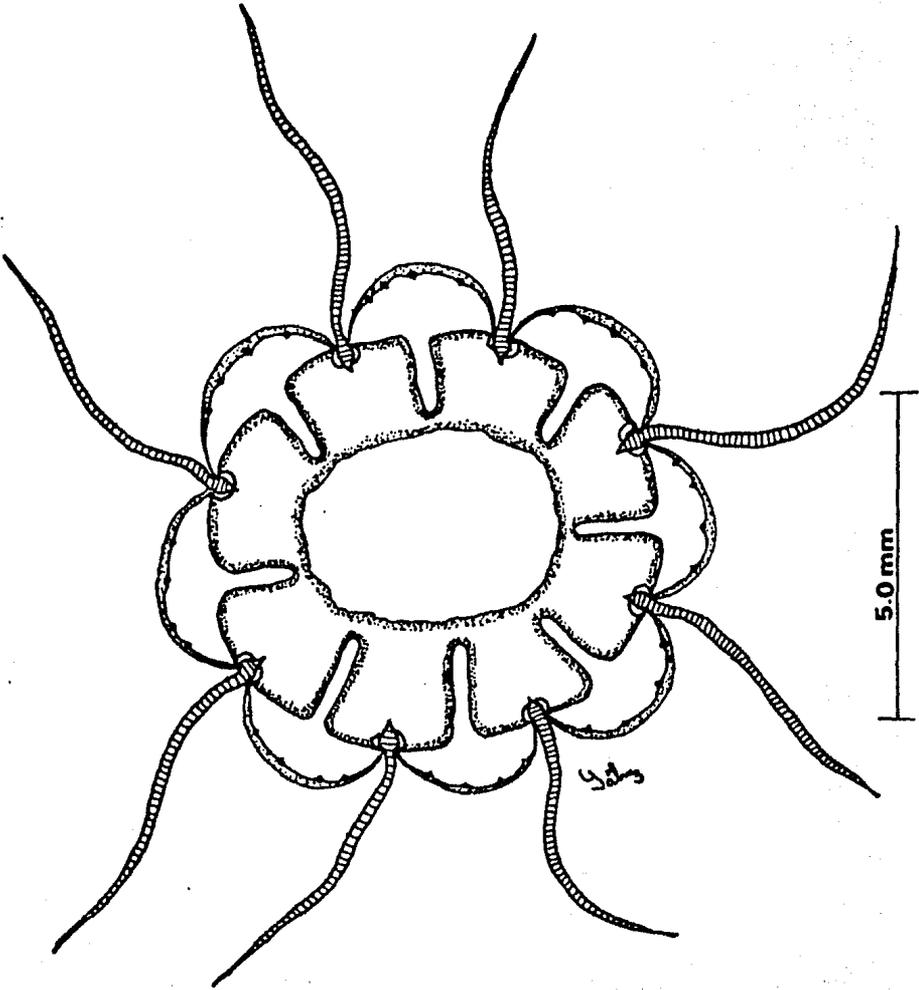
LAMINA 18

Cunina duplicata



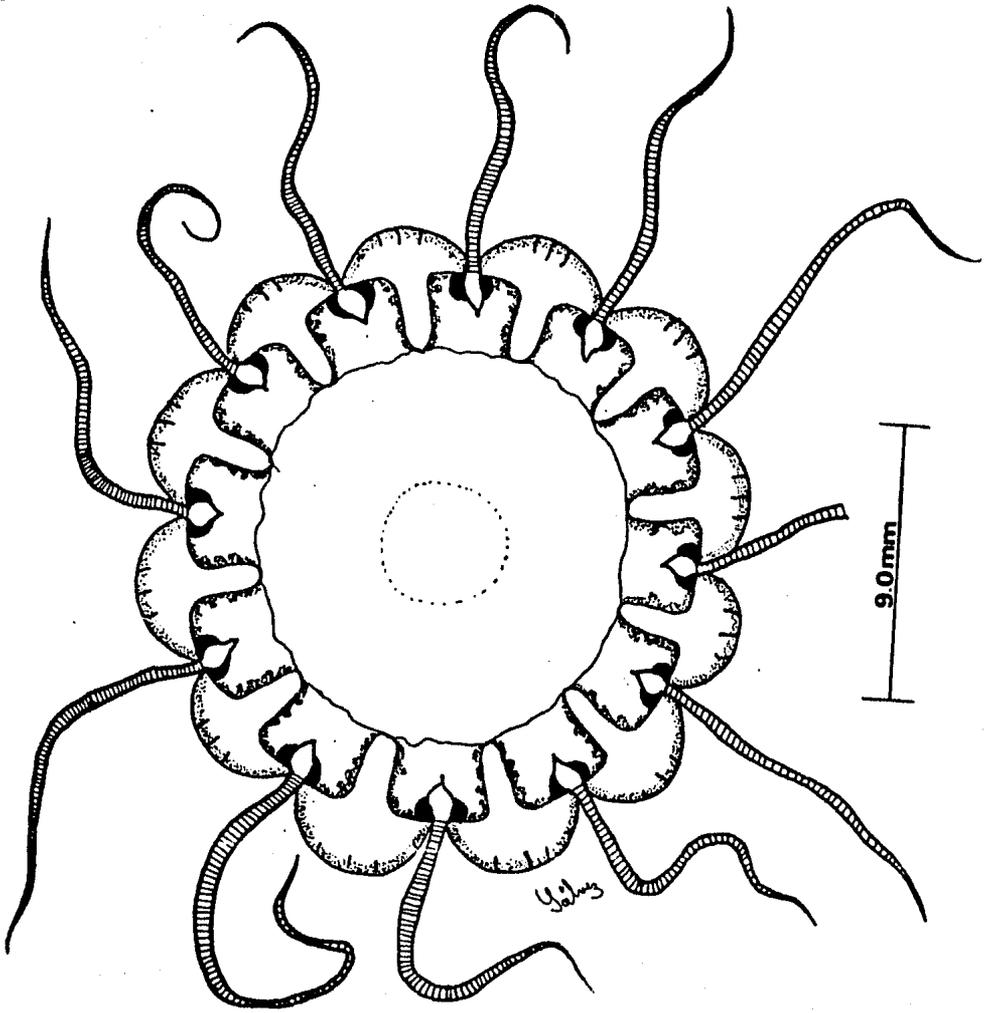
6.0mm

LAMINA 19
Cunina globosa



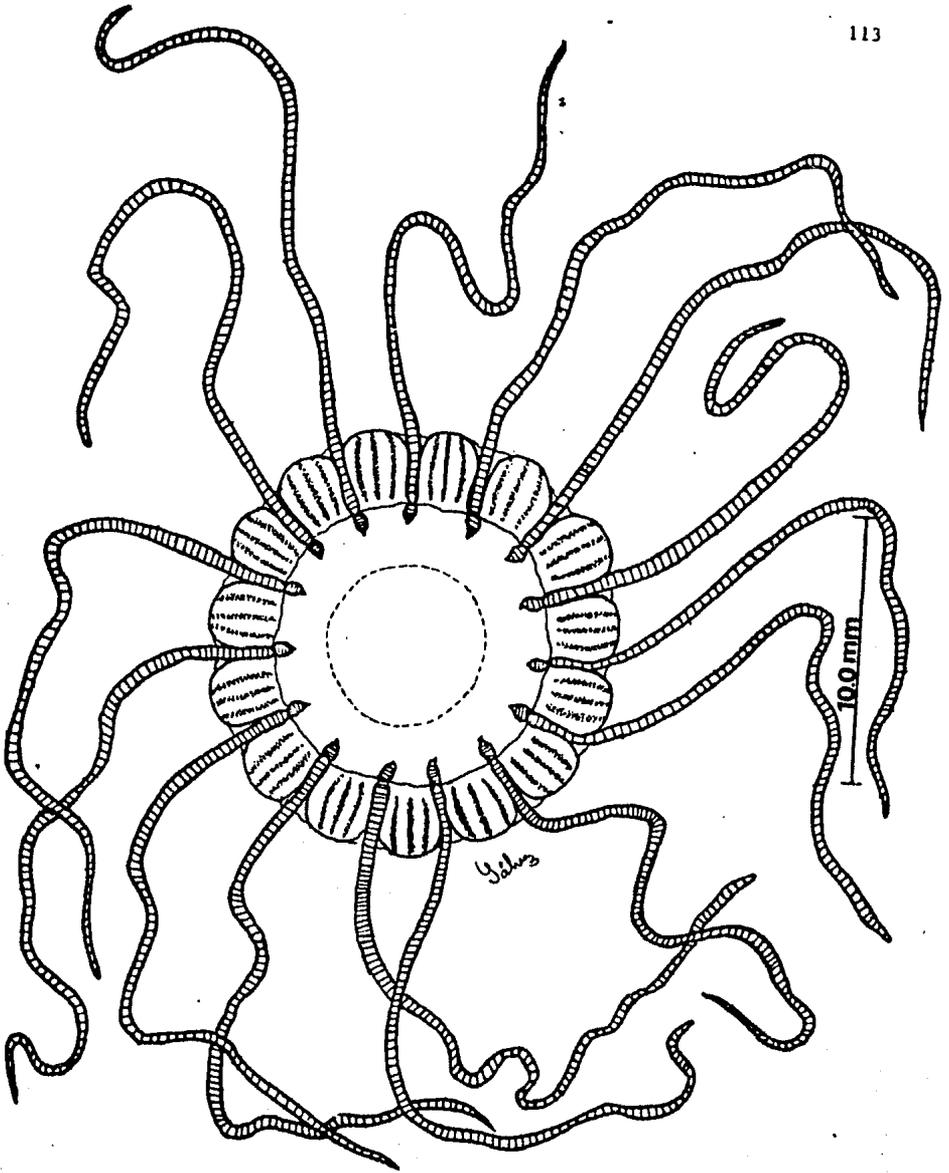
LAMINA 20

Cunina octonaria



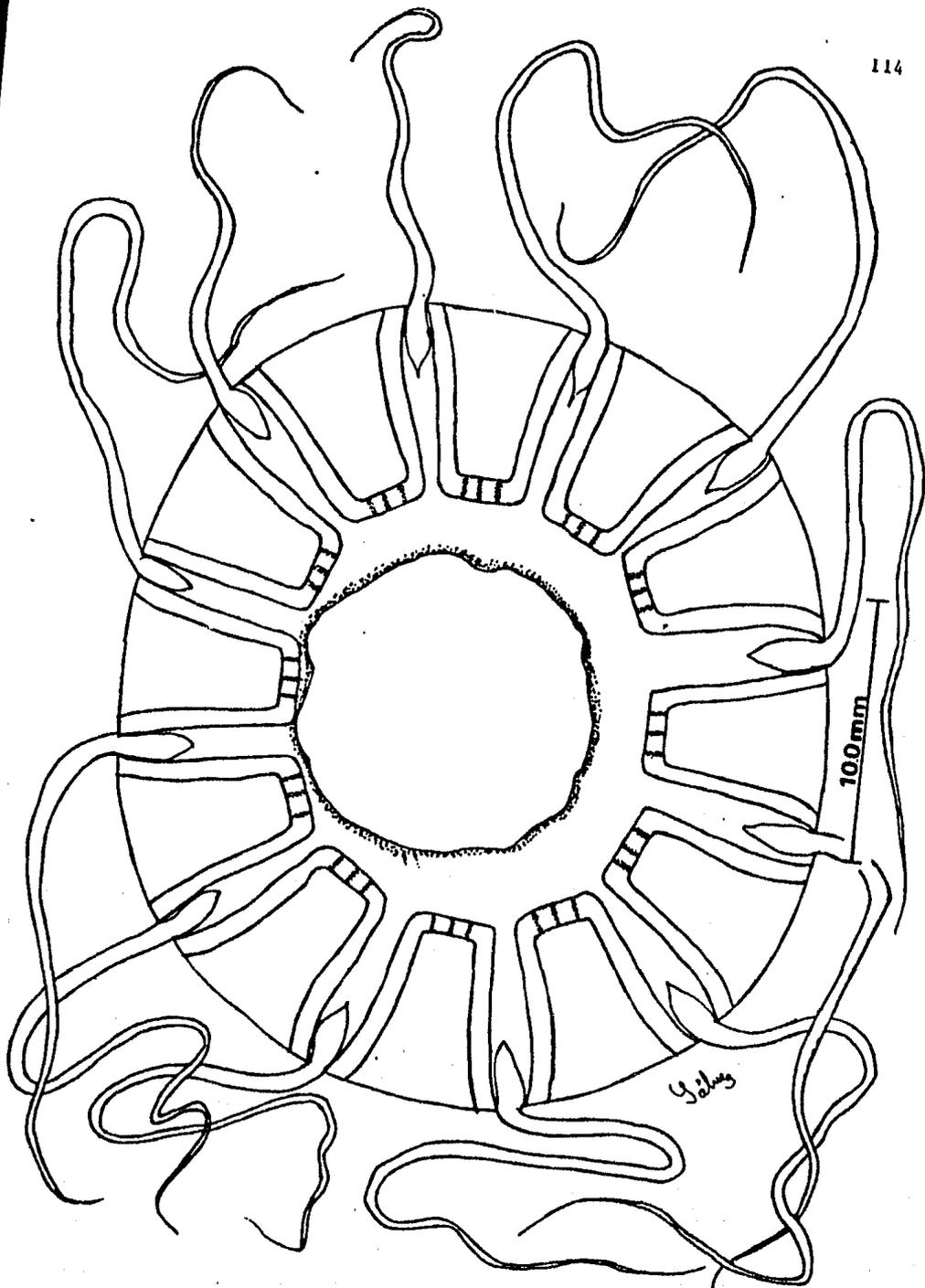
LAMINA 21

Cunina peregrina



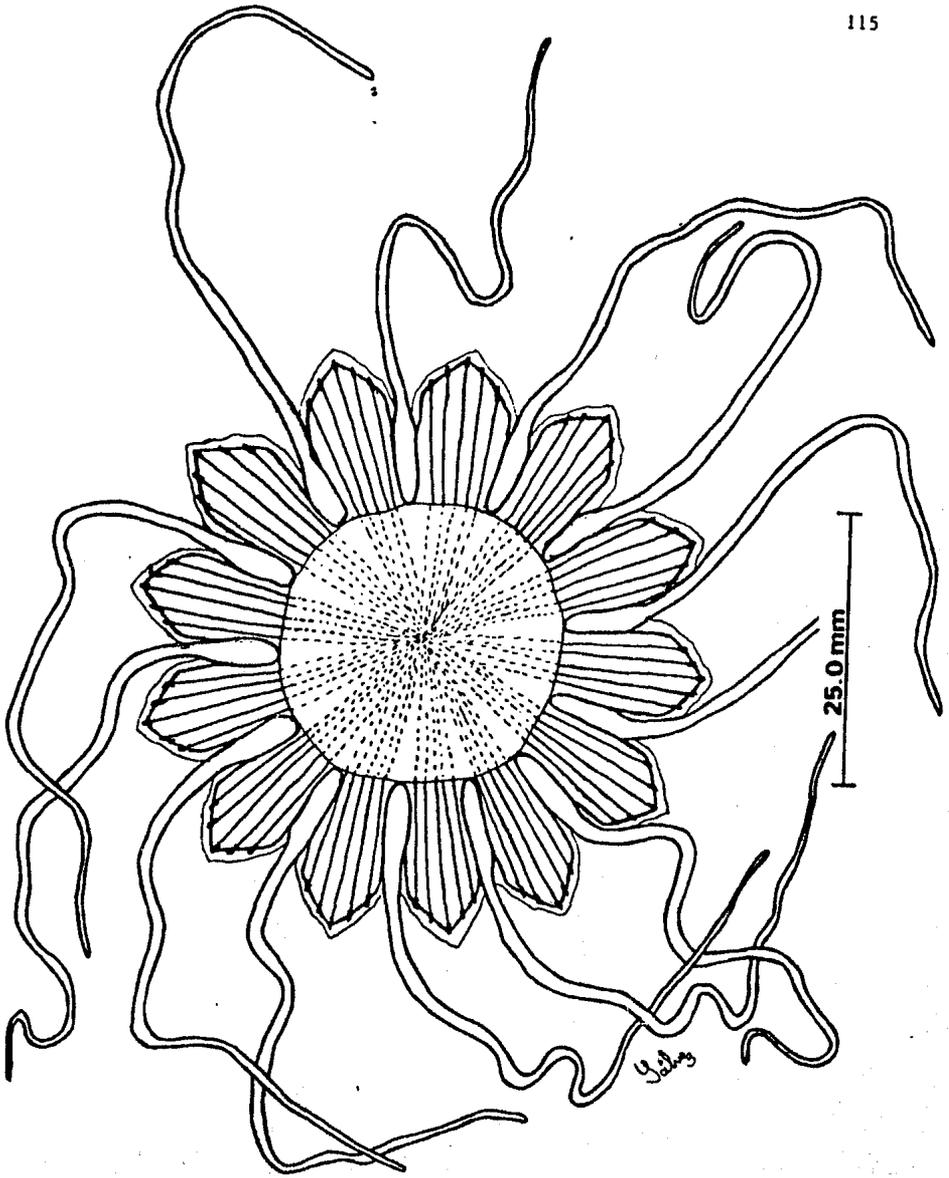
LAMINA 22

Pegantha clara



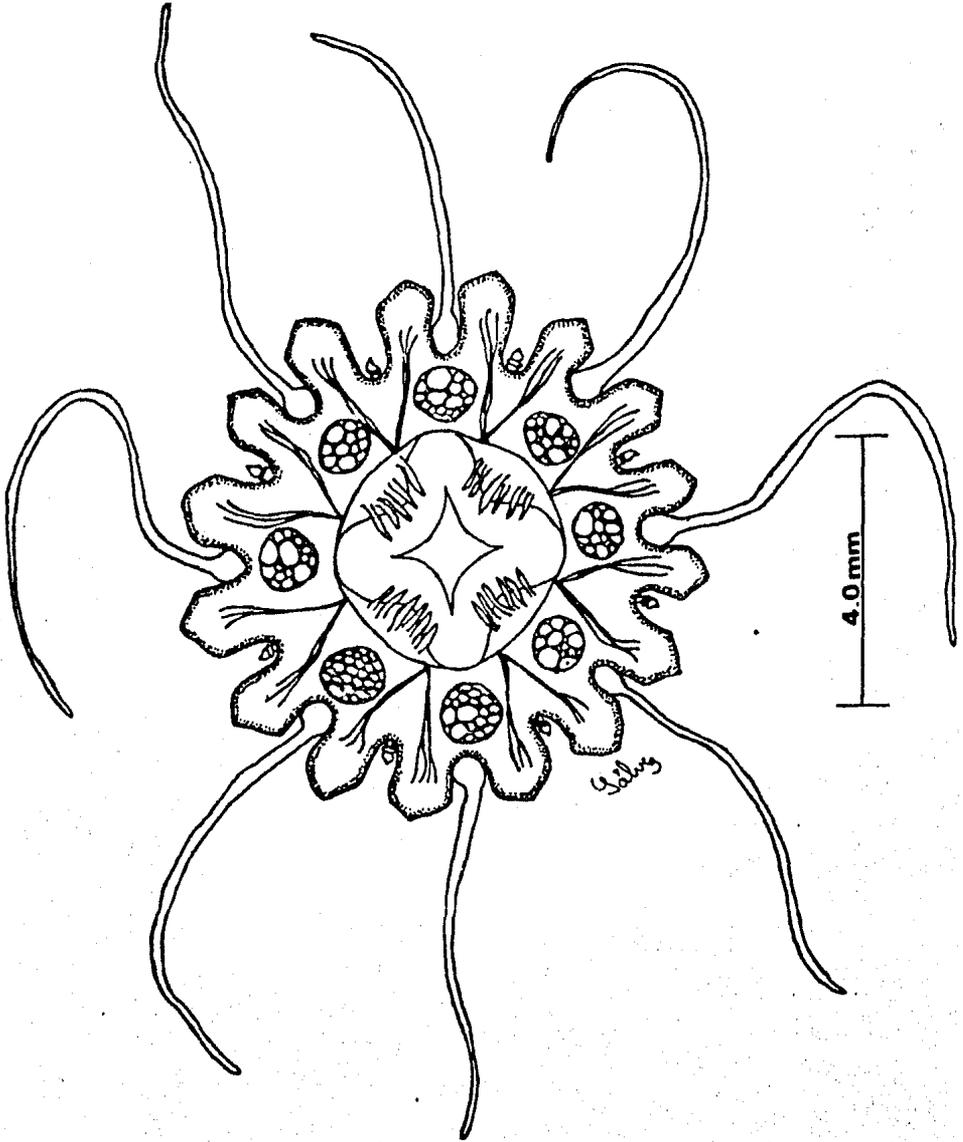
LAMINA 23

Pegantha martagon



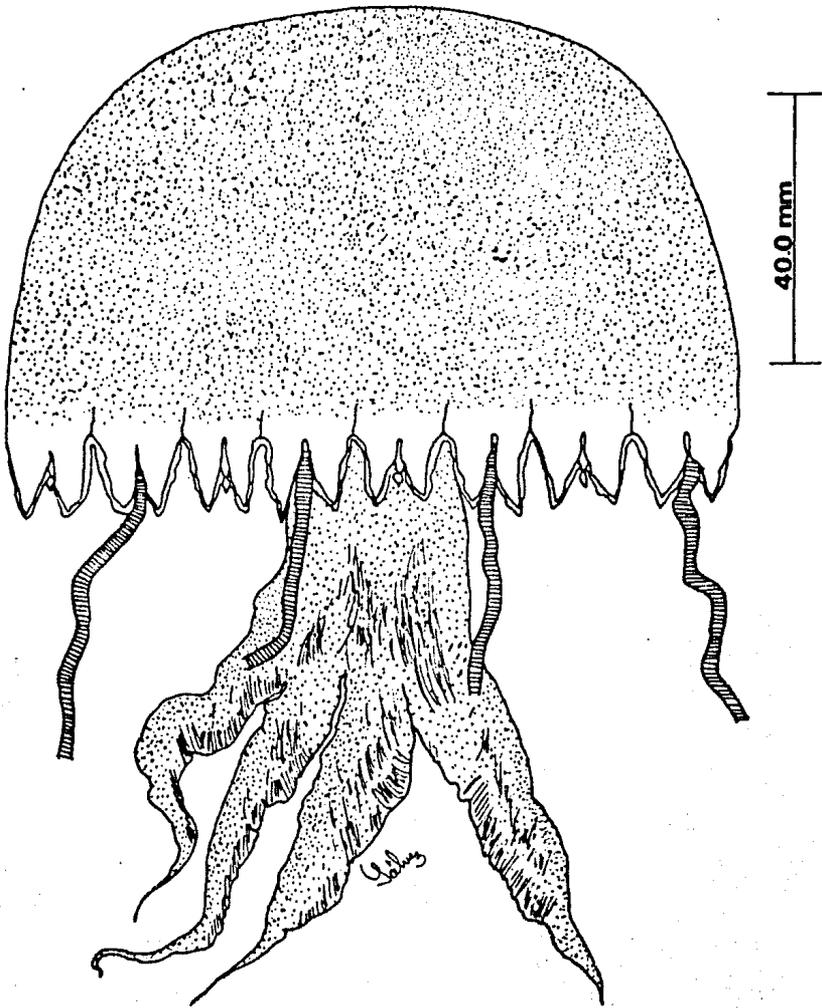
LAMINA 24

Pegantha triloba



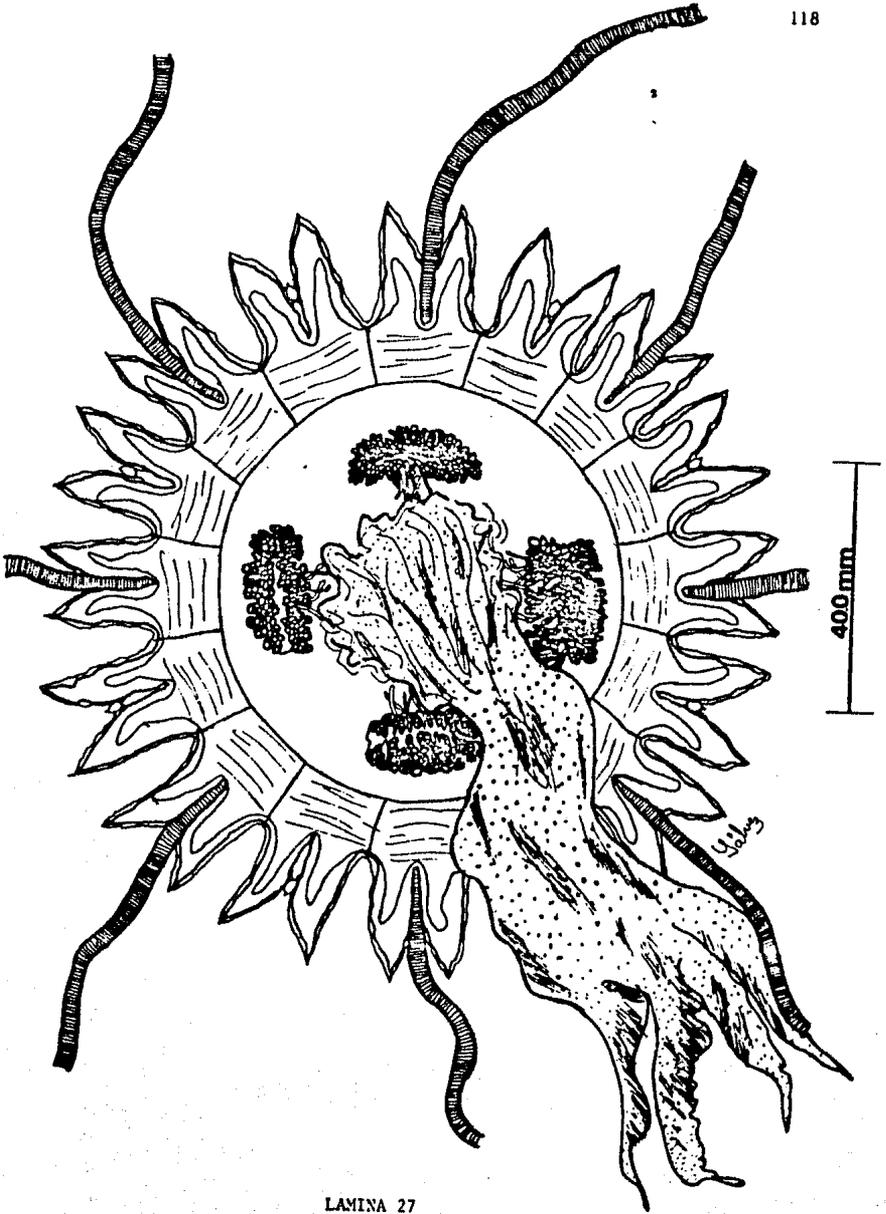
LAMINA 25

Nausithoë punctata



LAMINA 26

Pelagia noctiluca, vista lateral.



LAMINA 27

Pelagia noctiluca, vista ventral.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- Agassiz, A. y A. G. Mayer, 1899. Acalephs from the Fiji Inlands. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., 32 (9): 157-189.
- _____, 1902. Medusae. Rep. Sci., Res. Exped. Tropical Pacific. U.S. Fish Comm. St. Albatross 1899-1900. III. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv., 26 (3): 139-176.
- Agassiz, L., 1862. Contribution to the Natural History of the United States of America, 4: 1-380.
- Alvaríño, A., 1957a. Estudio del zooplancton del Mediterráneo Occidental. Campaña del "Xauen" en el Verano de 1954. Bol. Inst. Esp. Ocean., 81: 1-26.
- _____, 1957b. Zooplancton del Atlántico Ibérico Campaña del "Xauen" en el Verano de 1954. Bol. Inst. Esp. Ocean., 82: 1-51.
- _____, 1967. Bathymetric distribution of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae and Ctenophorae off San Diego, California. Pacific Science, 21 (4): 474-485.
- _____, 1969. Zoogeografía del Mar de Cortés: Quetognatos, Sifonóforos y Medusas. Ann. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Cienc. del Mar. y Limn., (1): 11-54.
- _____, 1970. El zooplancton de las regiones Tropicó-Ecuatoriales, Act. IV Congr. Latín. Zool. 2: 395-426.
- _____, 1972. Zooplancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. IV Congreso Nacional de Oceanografía, México, 223-247.

- Alvariño, A., 1974. Indicadores planctónicos y la Oceanografía de la Región de California I. Memorias del II Simposio Latino-Americano sobre Oceanografía Biológica, México: 161-190.
- _____, 1975. Depredadores planctónicos y la Pesca. Memorias del II Simposio Latino-Americano sobre Oceanografía Biológica, México: 24-28.
- _____, 1975. Indicadores planctónicos: Distribución batimétrica de algunas medusas. Resúmenes II Simposio Latino-Americano de Oceanografía Biológica, Venezuela: 7-8.
- _____, 1976. El zooplancton y la pesca. Memorias del Simposium sobre Recursos Masivos de México. Ensenada, B.C.S., 277-293.
- _____, 1976. Zooplancton de la región de la América Central en el Pacífico. III Simposio Latino-Americano sobre Oceanografía Biológica, El Salvador, 1-47.
- _____, 1977. El plancton del Pacífico Ecuatoriano. IV Simposio Latino-Americano sobre Oceanografía Biológica, Guayaquil, Ecuador, 7-22.
- _____, 1980. The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Sections II-III.
- Bal, D.V. y L.B. Pradhan., 1952. Records of zooplankton in Bombay waters during 1944-47. J. Univ. Bombay, N.S., 20: 75-80.
- Barnes, W.P.P. y G.A. Horridge., 1965. A neuropharmacological active substance from jellyfish ganglia. J. Exp. Biol., 42: 257-267.
- Bigelow, H. B., 1904. Medusae from the Maldivé Islands. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., 39 (9): 245-269.

- Egelow, H. B., 1909. Reports on the scientific results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific of "Albatross", from October, 1904 to March 1905. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv., 37: 1-245.
- _____, 1912. Preliminary account of a new genus and three new species of Medusae from the Phillipinas. Proc. U.S. Nat. Mus., 43: 253-260.
- _____, 1913. Medusae and Siphonophorae collected by the U.S. Fisheries Steamer "Albatross" in the North-Western Pacific, 1906. Proc. U.S. Nat. Mus., 44: 1-119.
- _____, 1914a. Fauna of New England, 12. List of the Medusae Craspedotae, Siphonophorae, Scyphomedusae, Ctenophorae. Occ. Pap., Boston Soc. Nat. Hist., 7: 1-37.
- _____, 1914b. Note on the medusan genus Stomolophus from San Diego. Univ. Calif. Publ. Zool., 13: 239-241.
- _____, 1915. Exploration of the coast water between Nova Scotia and Chesapeake Bay, July and August, 1913, by the U.S. Fisheries schooner "Grampus". Oceanography and plankton. Medusae, Siphonophores and Ctenophores. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., 59 (2): 149-359.
- _____, 1918. Some Medusae and Siphonophorae from the Western Atlantic. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., 62 (8): 365-442.
- _____, 1919. Hydromedusae, Siphonophores and Ctenophores of the "Albatross" Philippine Expedition. Contribution to the biology of the Philippine Archipelago and adjacent regions. Bull. U.S. Nat. Mus., 1: 279-362.

- Bigelow, H. B., 1926. Plankton of the offshore waters of the Gulf of Mexico. Bull. U.S. Bur. Fish., 40 (2): 341-380.
- _____, 1928. Scyphomedusae from the Arcturus Oceanographic Expedition. Zoologica, N.Y., 8 (10): 495-524.
- _____, 1938. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expedition. VIII. Medusae taken during the years 1929 and 1930. Zoologica, N.Y., 23 (5): 99-189.
- _____, 1940. Eastern Pacific Expedition on the New York and Eastern Pacific ZACA Expeditions, 1936-1938. Zoologica, N.Y., 25 (19): 281-321.
- Blackburn, M., 1955. Trachymedusae and Narcomedusae of South-East Australian waters. Austr. J. mar. freshw. Res., 6 (3): 410-428.
- Bowman, T.E., C.D. Meyers y S.D. Hicks., 1963. Notes on association between Hyperrid Amphipods and Medusae in Chesapeake and Narragansett Bays and the Niantic river. Chesapeake Science, 4 (3): 141-146.
- Brandt, J. F., 1835. Prodröm descriptionis animalium ab Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum, fasc. I. Rec. Act. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb., 1835-75.
- Broenkow, W. W., 1965. The distribution of nutrients in the Costa Rica Dome in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Limnol. Oceanogr., 10: 40-52.
- Browne, E. T., 1902. A preliminary report on Hydromedusae from the Falkland Islands. Ann. Mar. Nat. Hist., 9 (7): 272-284.
- _____, 1905. Report on the medusae collected by Professor Herdman

- at Ceylon, 1902. Rep. Pearl. Fish. Manaar., 27: 131-166.
- Browne, E. T., 1910. Coelenterata V. Medusae. Nat. Antarct. Exped., 1901-1904. Nat. Hist., 5: 1-62.
- _____, 1916. Medusae from the Indian Ocean. Trans. Linn. Soc., London, 17 (2): 160-210.
- Candeias, A., 1930. Estudos de plancton na Baía de Sesimbra. Bull. Soc. portug. Sci. Nat., 2 (3): 11-72.
- _____, 1932. Contribuicao para o conhecimento dos Coelenterados planctonicos das costas portuguesas. Mem. Mus. Zool. Univ. Coimbra, Ser. 1, 57: 1-11.
- Chamisso, A., Eysenhardt, C.G., 1821. De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana, in circumnavigatione terrae., (1815-18). Fasc. 2. Nova Acta Phys. Med. Acad. Caesar. Carol. Nat. Cur., 5 (2): 345-374.
- Chávez, E. A., 1966. Estudio ecológico parcial de un sistema estuarino en la costa oriental de México. Tesis Profesional. Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N., México. 65 pp.
- Chiu, S. T., 1954a. Studies on the zooplankton of Amoy Harbour. I. Hydromedusae. Acta. Zool. Sinica, 6: 41-48.
- _____, 1954b. Studies on the medusa fauna of South-Eastern China Coast, with notes on their geographical distribution. Acta Zool. Sinica, 6 (1): 49-57.
- Chow, T. H. y Huang, M. C., 1958. A study on Hydromedusae of Chefoo. Acta Zool. Sinica, 10: 173-191.
- Crowell, T., 1953. Topografía de la Termoclina. Corrientes horizontales

"ondulación" en el Pacífico Tropical Oriental en: Comisión Interamericana del Atún Tropical, 3 (3): 144-164.

- Davis, Ch., 1955. The Marine and fresh-water plankton. Michigan Univ. Press. 199-209.
- Dawydoff, C., 1936. Observations sur la faune pélagique des eaux indochines de la mer de Chine méridionale. Bull. Soc. Zool. Fr., 61: 461-484.
- De la Torre, Y. A., 1982. Distribución de los Crustáceos Decápodos Planctónicos del Domo de Costa Rica. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 102 pp.
- Eschscholtz, F., 1829. System der Acalephen. Eine ausführliche Beschreibung aller medusenartigen Strahlthiere, 1-190, Berlin.
- Fager, E. W. y McGowan, 1963. Zooplankton Species Groups in the North Pacific. Readings Mar. Ecol. Harper & Row. 137-144.
- Fagetti, E., 1973. Medusas de Aguas Chilenas. Rev. Biol. mar., Valparaíso, 15 (1): 31-75.
- Fernández, A. O., 1981. Estudio preliminar sobre la distribución y abundancia de algunas especies de medusas (Cnidaria: Hydrozoa y Scyphozoa) del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 81 pp.
- Foerster, R. S., 1923. The Hydromedusae of the west coast of North America with special reference to those of the Vancouver Island region. Contr. Cand. Biol., 1 (12): 219-277.
- Forskál, P., 1775. Description animalium avium, amphibiorum, piscium, in-

sectorum quae in itinere orientali observavit Petrus Forskal, 164 pp. Hauniae.

Fraser, J. H., 1948. Plankton in Scottish waters. Ann. Biol. Copenhagen, 3:43.

_____, 1950. Plankton investigations from Scottish Research Vessels
Ann. Biol. Copenhagen., 6: 91-99.

_____, 1955. The plankton of the waters approaching the British Isles in 1953. Mar. Res. Scot., 1955, 1: 1-7.

Ganapati, P.N. y R. Nagabhusanam., 1958. Seasonal distribution of the Hydro medusae off the Visakhapatnam coast. Mem. Ocean. Andhra. Univ. Ser. 62, 2: 91-99.

Gegenbaur, C., 1856. Versuch eines Systemes der Medusen, mit Beschreibung neuer oder wenig gekannter Formen; zugleich ein Beitrag...
Z. Wiss. Zool., Bd. 8: 22-273.

George, P. C., 1953. The marine plankton of the coastal waters of conditions. J. Zool. Soc. India, 5(1): 76-107.

Goette, A., 1886. Verzeichniss der Medusen welche von Dr. Sanser auf S.M.S. "Prinz Adalbert" gesammelt wurden. S. B. preuss. Akad. Wiss., Bd. 7: 831-837.

Gosner, K., 1971. Guide to identification of Marine and Estuarine Invertebrates. Wiley-Interscience a Division of John Wiley. New York. 693 pp.

Graham, N. W., 1941. Plankton Production in Relation to Character of water in the open Pacific. J. Mar. Res. 4 (3): 189-197.

Haeckel, E., 1864. Beschreibung neuer craspedoten Medusen aus Golfe von Ni

zza. Jena Z. Naturw., Bd. 1: 325-342.

- Haeckel, E., 1879. Das System der Medusen. Erster Theil einer Monographie der Medusen. 360 pp. Jena.
- Halstead, G., 1966-1968. Poisonous and venomous marine animals of the world. 3 Vols. Govern. Printing office, Washington, D.C. pages 1-994, 1-1070 y 1-1006.
- Hanitzsch, P., 1911. Der Entwicklungskreislauf von Cunina parasitica Metchn. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 20: 204-250.
- _____, 1912. Bemerkungen zur Entwicklung der Narcomedusen. Verh. dtsch. Zool. Ges., Bd. 22: 281-309.
- Harbison, G. R., D. C. Biggs y L. P. Madin., 1977. The associations of Amphipoda Hyperiidæ with gelatinous zooplankton. II. Associations with Cnidaria, Ctenophora and Radiolaria. Deep-Sea Res., 24: 465-488.
- Hartlaub, C., 1894. Die Coelenteraten Helgolands. Wiss. Meeresuntersuch. (N.F.), Bd. 1: 161-206.
- Huré, J., 1955. Distributions annuelle verticale du zooplancton sur une station de l'Adriatique méridionale. Acta Adriat., 7 (7): 24-29.
- Hyman, L. H., 1940. The Invertebrates. Protozoa through Ctenophora. Vol. I. Mc Graw-Hill Book Co. New York, 356-538.
- Kishinouye, K., 1910. Some medusæ of Japanese waters. J. Coll. Sci. Tokyo, 27 (9): 1-35.
- Kölliker, A., 1853. In: Gegenbaur, Kölliker y Muller, 1853; Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichende

anatomische Untersuchungen. Z. Wiss. Zool., Bd. 4, Heft.
3-4: 299-370.

- Komai, T., 1935. On Stephanoscyphus and Nausithoë. Mem. Coll. Sci. Kyoto
(B), 10: 289-339.
- Kramp, P. L., 1924. Medusae. Rep. Danish Ocean. Exped. Medit., 2: 1-67.
- _____, 1947. Medusae. Part. III. Trachylina and Scyphozoa, with
zoogeographical remarks on all the medusae of the Northern
Atlantic. Danish Ingolf Expedition, 5 (14): 1-66.
- _____, 1948a. Medusae collected by the Swedish Antarctic Expedition
1901-3. Further Zool. Res. Swed. Antarct. Exp., 4 (1): 1-16.
- _____, 1948b. Trachymedusae and Narcomedusae from the "Michael Sars"
North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910 with additions on An-
thomedusae, Leptomedusae and Scyphomedusae. Rep. Sars. N.
Atl. Deep-Sea Exped. 5 (9): 1-23.
- _____, 1952. Reports on the Lund University Chile Expedition 1948-
49. 2. Medusae collected by the Lund University Chile Expe-
dition 1948-49. Acta. Univ. Lund., N.F. Aud. 2, Bd. 47, 7:
1-19.
- _____, 1953. Hydromedusae. Sci. Rep. Gr. Barrier. Reef. Exped., 6
(4): 259-322.
- _____, 1955. The Medusae of the tropical west coast of Africa. Atlan-
tide Report, 1: 240-324.
- _____, 1956a. Medusae collected in the Eastern Tropical Pacific by
Cyril Crossland in 1924-1925. Vidensk Medd. dansk Naturh.
Copen., 118: 1-6.

- Kramp, P. L., 1956b. Medusae of the Iranian Gulf. Ibid., Bd. 118: 235-242.
- _____, 1957a. Hydromedusae from the Discovery collection. Discovery Reports, 29: 1-128.
- _____, 1957b. Medusae. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exped., Ser. B. 6 (8): 151-164.
- _____, 1958a. Some Mediterranean Hydromedusae collected by A.K. Totton in 1954 and 1956. Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. Kbh., Bd. 119: 115-128.
- _____, 1958b. Hydromedusae in the Indian Museum. Rec. Indian Mus., 53: 339-376.
- _____, 1959a. The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. Dana Rep., 46: 3-283.
- _____, 1959b. Medusae, mainly from the west coast of Africa. Mém. Inst. Sci. Nat. Belg. 3 (6): 1-33.
- _____, 1961. Synopsis of the Medusae of the World. J. Mar. Biol. Assoc. 40: 1-469.
- _____, 1965. The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Sec. I. Dana Rep., 63: 1-162.
- _____, 1966. A collection of Medusae from the coast Chile. Vidensk. Medd. dansk Naturh. Foren Copen., 129: 1-38.
- _____, 1968. The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Sections II and III. Dana Rep., 13 (72): 1-200.
- Le Danois, E., 1913. Coelentérés du plankton recueillis pendant la croisière d'été 1913 par le yacht "Pourquoi-Pas?" sous le commande

- ment du D. Jean Charcto. Paris. Bull. Soc. Zool. Fr., 38: 282-315.
- Lele, S. H. y P. B. Gae., 1935. Some common Hydromedusae of the Bombay harbour. J. Univ. Bombay, 3 (5): 90-101.
- Ling, S. W., 1937. Studies on Chinese Hydrozoa. I. On some Hydromedusae from the Chekiang coast. Peking Nat. Hist. Bull., 2 (4): 351-365.
- Maas, O., 1893. Die Craspedoten Medusen der Plankton-Expedition. Ergebn. Atlant. Plankton Exped., 2: 1-107.
- _____, 1897. Die Medusen. Reports on an exploration off the west coast of Mexico, Central and South America and off the Galápagos Islands by the U.S. Steamer "Albatross" during 1891. Mem. Mus. Com. Zool. Harv., 23 (1): 9-92.
- Mayer, A. G., 1910. Medusae of the world. Vols. I, II and III. Carnegie Foundation, Washington, D.C. 735 pp.
- _____, 1914. Effects of temperature on tropical marine animals. Pap. Tortugas Lab., 183: 1-24.
- _____, 1915. Medusae of the Philippines and of Torres Straits. Being a report on the Scyphomedusae collected by U.S. Fisheries Bureau steamer "Albatross" in the Philippines Island and Malay Archipelago, 1907-1910, and upon the medusae collected by the expedition of the Carnegie Institution of Washington to Torres Straits, Australia, in 1913. Pap. Tortugas Lab., 8: 157-202.

- Mayer, A. G., 1916. Further studies of nerve conduction in Cassiopea.
Ibid., 2: 721-726.
- _____, 1917. Report upon the Scyphomedusae collected by the U.S. Bureau of Fisheries steamer "Albatross" in the Phillipine Islands and Malay Archipelago. Bull. U.S. nat. Mus., 100: 171-233.
- McCrary, J., 1857. Gymnophthalmata of Charleston Harbour. Proc. Elliot Soc. Nat. Hist., 1: 103-221.
- Meglitsch, 1978. Zoología de los Invertebrados. H. Blume. Madrid, 906 pp.
- Menon, M. G. K., 1930. The Scyphomedusae of Madras and the neighbouring coast. Bull. Madras. Govt. Mus., 3 (1): 1-28.
- _____, 1932. The Hydromedusae of Madras. Bull. Madras Govt. Mus., N.S., Nat. Hist. Sect., 3 (2): 1-32.
- Menon, K. S., 1931. A preliminary account of the Madras plankton. Rec. Indian Mus., 33: 489-516.
- Moore, H. B., 1949. The zooplankton of the upper waters of the Bermuda area of the North Atlantic. Bull. Bingham Ocean. Coll., 12 (2): 1-97.
- Moore, H. B., 1958. Marine Ecology. Wiley, New York
- Muscantine, L. y M. L. Howard, 1974. Coelenterate Biology. Reviews and Perspectives. Academic. Press, Inc. New York. 501 pp.
- Nair, K. K., 1951. Medusae of the Trivandrum Coast. Part. I. Systematics. Bull. Res. Inst. Univ. Travancore, Ser. C. Nat. Sci., 2 (1): 47-75.

- Neppi, V., 1912. Adriatische Hydromedusen. S.R., Akad. Wiss. Univ. Wien.,
Math. Nat., Bd. 121: 709-734.
- _____, 1919. Notizia riguardante alcune idromeduse anomale. Boll. Soc.
Nat. Napoli, 31: 118-125.
- _____, 1920. Aggiunta alla nata sopra alcune idromeduse anomale del
Golfo di Napoli. Ibid. 32: 89-91.
- Neppi, V. y G. Stiasny., 1913. Die Hydromedusen des Golfes von Triest. Arb.
zool. Inst. Univ. Wien, 20: 23-92.
- Nobre, A., 1931. Contribuicoes para o estudo dos Coelenterados de Portugal,
1-82. Porto.
- Orton, J. H., 1922. The mode of feeding of the jelly-fish, Aurelia aurita,
on the smaller organism in the plankton. Nature Lond., 110:
178-179.
- Pell, M., 1918. Hydromedusae of Hungarian Adriatic ("Najade") Expeditions
1913-1914. Allatorv. Kozlem, Budapest, 17: 22-32.
- _____, 1938. The Hydromedusae of the Adriatic, collected by the "Najade".
Math. Term. Kozlem, Bd. 57 (2): 919-930.
- Péron, F. y C. A. Lesueur., 1809. Histoire générale et particuliere de tous
les animaux qui composent la famille des Méduses. Annu. Mus.
Hist. Nat. 14: 312-366.
- Petersen, K. W., 1957. On some medusae from the North Atlantic (Papers from
the "Dana" Oceanographical Coll. No. 40 Vidensk. Medd. dansk
naturh. Foren. Kbh., Bd. 119: 25-45.
- Pickard, G. L., 1975. Descriptions Physical Oceanography. Pergamon Press,

Oxford. 214 pp.

- Phillips, P. J. y W. D. Burke., 1970. The occurrence of sea waps (Cubomedusae) in Mississippi Sound and the Northern Gulf of Mexico. Bull. Mar. Sci., 20: 853-859.
- Quoy, J. R. C. y J. P. Gaimard., 1833. Voyage de l'Astrolabe pendant 1826-29 sous le commandement de M.J. Dumont d'Urville. Zoologie, 4: 1-390.
- Ranson, G., 1925a. Méduses du plankton recueilli par "La Tanche" pendant sa première croisière de 1923. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 31: 88-92.
- _____, 1925b. Quelques observations sur le plankton et liste des Méduses recueillies par "La Tanche" pendant sa croisière de 1924. Ibid., 31: 379-382.
- _____, 1932. Révision de la collection des méduses du Muséum National d'Histoire Naturelle. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, Ser. 2, 4: 988-1000.
- _____, 1936. Méduses provenant des campagnes du Prince Albert I. de Monaco. Rés. camp. sci. Monaco, Fasc. 92: 1-245.
- _____, 1945. Les Scyphoméduses de la collection du Muséum National d'Histoire Naturelle Paris. II. Catalogue raisonné; origine des récoltés. Bull. Soc. Zool. Fr., Ser. 2, 17: 312-320.
- _____, 1949. Résultats scientifiques des croisières du navire école belge "Mercator" IV. 2. Méduses. Mém. Inst. Sci. Nat. Belg., Sér. 2 (33): 121-158.

- Rossi, L., 1958. Contributo allo studio della fauna di profondita vivente presso la Rivera Ligure di Levante. Doriana, 2 (92): 1-13.
- Russell, F. S., 1935. On the value of certain plankton animals as indicators of water movements in the English Channel and North Sea. J. mar. biol. Ass. U.K. 20: 309-332.
- _____, 1953. The Medusae of the British Isles: Anthomedusae, Lep-
tomedusae, Limnomedusae, Trachymedusae and Narcomedusae.
Cambridge University Press. 530 pp.
- _____, 1954. The Medusae of the British Isles: Anthomedusae, Lep-
tomedusae, Limnomedusae, Trachymedusae and Narcomedusae.
Cambridge University Press. 530 pp.
- _____, 1965. Marine toxins and venomous and poisonous marine ani-
mals. Advan. Mar. Biol. 3: 255-384.
- _____, 1970. The Medusae of the British Isles. Pelagic Scyphozoa
with a supplement to the first vol. on: Hydromedusae. Cam-
bridge University Press. 281 pp.
- Sánchez, N. S., 1984. Sistemática, Distribución y Abundancia de los molus-
cos pelágicos (Gastropoda: Heteropoda y Pteropoda) en el Do-
mo de Costa Rica. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias,
U.N.A.M. 180 pp.
- Savage, R.E., 1931. The relation between the feeding of the herring off the
coast of England and the plankton of the surrounding waters.
Fish. Invest., Lond., Ser. II, 12 (3): 1-88.
- Savilov, A. I., 1956. The pleustonic biocoenosis of Siphonophore Velella

- lata Cham. et. Eys. in the Pacific Ocean. Dokl. Akad. Nauk.
SSSR 110: 476-479.
- Savilov, A. I., 1958. Pleuston on the western area of Pacific Ocean. Dokl.
Akad. Nauk. SSSR 122: 1014-1017.
- Schaxel, J., 1910a. Die Oogenese von Pelagia noctiluca Pér. et. Les. mit.
besonderer Berücksichtigung der Chromidien und Nucleolen.
Zool. Anz., Bd. 35: 407-414.
- _____, 1910b. Die Eibildung der Meduse Pelagia noctiluca Pér. et Les.
Untersuchungen über die morphologischen Beziehungen der Ke-
rnsubstanzen untereinander und zum Cytoplasma. Festschr. R.
Hertwig, Bd. 1: 167-212.
- Segura, P. L., 1980. Morfología, Sistemática y Zoogeografía de las medusas
(Cnidaria: Hydrozoa y Scyphozoa) del Pacífico Tropical Orien-
tal. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 258 pp.
- Signoret, P. M., 1969. Contribución al conocimiento de las medusas de las
lagunas de Tamiahua y Alvarado, Veracruz. Tesis Profesional,
Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 52 pp.
- Spoel, Van Der and C. A. Pierrot-Bults., 1979. Zoogeography of the Pacific
Ocean. Zoogeography and Diversity in Plankton. Arnold. 480 pp.
- Stiasny, G., 1914. Zwei neue Pelagien aus der Adria. Zool. Anz., Bd., 44:
529-533.
- _____, 1919. Die Scyphomedusen-Sammlung des Naturhistorischen Reichs-
museums in Leiden. II. Stauromedusen, Coronatae, Semaestomae.
Zool. Mede., Dell, 5: 66-98.
- _____, 1928. Hydromedusen aus der Java-See. Vidensk. Medd. dansk

Naturh Foren. Copen. Dell, 11: 206-226.

Stiasny, G., 1931a. Die Rhizostomeen-Sammlung des British Museum (Natural History) in London. Zool. Meded., Dell 14: 137-178.

_____, 1931b. Ueber einige Coelenterata von Australien. Ibid., Dell. 14: 27-40.

Tabrah, F. F., Kashiwagi y T. R. Norton., 1972. Antitumor activity in mice of four Coelenterate extracts. Inst. J. Clin. Pharmacol. Ther. Toxicol., 5 (4): 420-422.

Thiel, M. E., 1928. Die Scyphomedusen des Zoologischen Staats Institut und Zoologischen Museums in Hamburg. I. Cubomedusen, Stauromedusen und Coronatae. Mitt. Zool. Mus. Hamb., Bd. 43: 1-34.

_____, 1935. Die Besiedlung des Sudatlantischen Ozeans mit Hydromedusen. Wiss. Ergebn. dtsh. atlant. Exped. "Meteor", Bd. 12: 32-100.

_____, 1936a. Scyphomedusae. Bronns Klassen, Bd. 2: 1-480.

_____, 1936b. Systematische Studien zu den Trachylinae, der Meteor-expedition. Zool. Jb., Abt. Syst., Bd. 69: 1-92.

_____, 1938. Die Leptoloniae der "meteor" Expedition in systematischer Betrachtung. I. Anthomedusen, II. Leptomedusen. Ibid., Bd. 121: 289-303.

Uchida, T., 1927. Studies on Japanese Hydromedusae. I. Anthomedusae. Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo Zool., 1 (3): 145-241.

_____, 1928. Studies on Japanense Hydromedusae. 2. Trachymedusae and Narcomedusae. Jap. J. Zool., 2: 73-97.

- Uchida, T., 1934. Metamorphosis of a Scyphomedusa (Pelagia panopyra). Proc. Imp. Acad. Japan, 10: 428-430.
- _____, 1938. Report of the Biological Survey of Mutsu Bay. 32. Medusae from Mutsu Bay. Sci. Rep. Tohoku Univ., 13: 37-46.
- _____, 1947. Medusae in the vicinity of Shimoda. Jour. Fac. Sci. 9: 331-343.
- Vanhöffen, E., 1911. Die Anthomedusen und Leptomedusen der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. Wiss. Ergebn. "Valdivia", Bd. 19. Heft 5: 191-233.
- _____, 1912. Die Craspedoten Medusen der Deutschen Sudpolar-Expedition 1901-1903. Dtsch. Sudpol. Exped., Bd. 13 (Zool. V): 351-395.
- _____, 1913. Ueber weatindische Medusen. Zool. Jb., Suppl. 11: 413-432.
- _____, 1920. Coelenterata pelagica. Beir. Meeresfauna Westafr., Bd. 3, Heft 1: 16-17.
- Vannucci, M., 1951. Distribucao dos Hidrozoo até agora conhecidos nas costas do Brasil. Bol. Inst. Paul. Oceanogr. 2: 105-124.
- Wooster, S., y T. W. Cronwell., 1958. An Oceanographic discription of the eastern Tropical Pacific. Bull. Scripps. Inst. Ocean. Univ. Cal. La Jolla, California. 7 (3): 169-282.
- Wyrcki, K., 1964. Upwelling in the Costa Rica Dome. Fish. Bull. 63 (2): 355-377.
- _____, 1966. Oceanography of the eastern ecuatorial Pacific Ocean.

Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 4: 33-66.

Wyrčki, K., 19 . Circulation and water masses in the eastern Equatorial Pacific Ocean. Inst. J. Oceanol. and Limnol. 1 (2): 117-147.

Yamazi, I., 1958. Preliminary check-list of plankton organisms found in Tanabe Bay and its environs. Publ. Seto. mar. biol. Lab., 7 (1): 111-163.

Zalenskij, V., 1911. Solmundella und Actinula. Mém. Acad. Sci. St. Pétersb. Sér. 8, 30: 1-70.

Zirpolo, G., 1939. Azione dell'acqua pesante sugli organismi. II. Ricerche sulla Discomedusa: Nausithoë punctata. Ibid., 49: 123-128.