

21/65



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**Sistemática, Distribución y Abundancia de los moluscos pelágicos
(Gastropoda: Heteropoda y Pteropoda) en el Domo de Costa Rica.**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO'

P R E S E N T A

SALVADOR A. SANCHEZ NAVA

México, D. F.

1984



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.

A mi madre:

Sra. María Elena Nava Espinosa

Con gran cariño, respeto, admiración y eterna
gratitud.

A mis hermanos:

José Antonio, Bertha Elena, Rosita y

Sobrinos con cariño.

A mis maestros:

Mi más sincero agradecimiento por
su enseñanza.

In Memoriam:

Bíol. Ma. Eugenia Loyo Rebolledo,

Profesora de Zoología II. Descanse en
paz.

A mis amigos:

Con verdadero aprecio y estimación.

" Cuanto más estudio la naturaleza, más
asombrado estoy de la obra del Creador "

Luis Pasteur.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincera gratitud y estimación a la Dra. Lourdes Segura Puertas por la dirección y asesoría en el presente Trabajo.

En forma muy especial agradezco a la Dra. María Ana Fernández Alamo, M. en C. Laura González Bulnes, Biól. Rafael Familiar González y a la Biól. María del Refugio Suárez Zozaya, por la valiosa ayuda en las observaciones y revisión de este trabajo.

Agradezco también a cada una de las siguientes personas y organizaciones, cuyas contribuciones en tiempo, información, asistencia y cooperación han hecho posible esta tesis.

Al Biólogo Alejandro Martínez Mena, del laboratorio de Microciné de la Facultad de Ciencias por haber tomado el material fotográfico que se presenta en este trabajo.

A las Pasantes de Biología Dolores Gálvez Mendoza y Lidia Ramírez Arriola, por su colaboración, así como todo el personal del Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias.

Al Vicealmirante I. E. Gilberto López Lira Director de la Dirección General de Oceanografía de la Secretaría de Marina por su apoyo y confianza.

**Este trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Invertebrados de la
Facultad de Ciencias, U.N.A.M. bajo la dirección de la Dra. Lourdes
Segura Puertas.**

RESUMEN

El presente estudio contribuye al conocimiento de la distribución y abundancia de los moluscos pelágicos, pterópoda y heterópoda en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes. Los datos hidrográficos y el material biológico se obtuvieron durante los Cruceros Oceanográficos DOMO I y II efectuados por el personal del Laboratorio de Oceanografía Física del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la U.N. A.M., durante los meses de febrero, marzo y junio de 1979, abordo del buque Oceanográfico Mariano Matamoros de la Secretaría de Marina.

Las muestras de zooplácton fueron obtenidas a diferentes profundidades de 450 m a la superficie, mediante arrastres oblicuos con una red de tipo CalCOFI de 1m de diámetro en la base, 3.67 m de longitud y con una abertura de malla de 300 micras en la parte anterior y 450 micras en la parte posterior.

El análisis de los 2675 ejemplares examinados dió como resultado la identificación de 12 especies y 7 especies forma pertenecientes a 2 Subclases, 3 Ordenes, 6 Familias y 12 Géneros.

Pteropoda: Limacina inflata, Diacria quadridentata forma quadridentata, Cavolinia longirostris forma longirostris, Cavolinia uncinata, Cavolinia tridentata forma tridentata, Cresels virgula forma conica, Cresels acicula forma acicula, Cresels acicula forma clava, Hyalocylis striata,

Clio pyramidata forma pyramidata, Desmouterus pacificus.

Heteropoda: Oxygyrus keraudreni, Atlanta turriculata, Atlanta inclinata,
Atlanta lesueuri, Cardiapoda placenta, Cardiapoda richardi, Pterotra-
chea coronata, Piroloida desmaresti.

Se incluyen datos sobre caracteres morfológicos, relaciones con los
parámetros físico-químicos distribución y abundancia local.

CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
AREA DE ESTUDIO	7
MATERIAL Y METODO	11
RESULTADOS	
Sistemática	18
<u>Oxygyrus keraudreni</u>	21
<u>Atlanta lesueuri</u>	28
<u>Atlanta inclinata</u>	35
<u>Atlanta turriculata</u>	42
<u>Cardiapoda placenta</u>	49
<u>Cardiapoda richardi</u>	56
<u>Pterotrachea coronata</u>	62
<u>Firoloida desmaresti</u>	68
<u>Limacina inflata</u>	75
<u>Cresels acicula</u> forma <u>acicula</u>	83
<u>Cresels acicula</u> forma <u>clava</u>	91
<u>Cresels virgula</u> forma <u>conica</u>	100
<u>Hyalocylis striata</u>	108
<u>Clio pyramidata</u> forma <u>pyramidata</u>	116

	PAGINA
<u>Diacria quadridentata</u> forma <u>quadridentata</u>	125
<u>Cavolinia longirostris</u> forma <u>longirostris</u>	133
<u>Cavolinia tridentata</u> forma <u>tridentata</u>	142
<u>Cavolinia uncinata</u>	149
<u>Desmopterus pacificus</u>	158
DISCUSION Y CONCLUSIONES	165
LITERATURA CITADA	173

INTRODUCCION

Los pterópodos pertenecientes a los Ordenes Thecosomata y Gymnosomata son un grupo de moluscos opistobranquiados, y holoplanctónicos, comunmente llamados mariposas marinas los cuales han adoptado una existencia pelágica natatoria. Una característica que los diferencia de los demás moluscos es el pie, que ha experimentado modificaciones estructurales, convirtiéndose en un órgano natatorio constituido por dos proyecciones de gran longitud llamados parapodios.

Los heterópodos pertenecientes al Orden Mesogastropoda son moluscos principalmente nadadores. Al igual que el resto de la Subclase Prosobranchia han desaparecido las estructuras correspondientes al lado derecho después de la torsión, la proboscis es típica y a veces presenta opérculo, el pie se ha transformado en una aleta ventral, la concha se presenta en una gran variedad de formas, siendo relativamente grande como Atlantidae, reducida como en Carinariidae y ausente en Pterotracheidae.

McGowan (1960) menciona que los estudios más antiguos referentes a los pterópodos aparecen cuando Martens en 1676 describe e ilustra un organismo ahora conocido como Cilione limacina.

No fue hasta el siglo XIX cuando se trató de situar a los pterópodos y heterópodos filogenéticamente y establecer su "estatus" taxonómico. La

escuela guiada por Cuvier y Gegenbaur, consideraba a los pterópodos como una clase distinta de los moluscos, equivalente en rango a los gasterópodos, pelecípodos, escafópodos y cefalópodos. La escuela de Oken, Eschscholtz y Lankester los situaba en algún grupo entre los cefalópodos y los gasterópodos .

Bé y Gilmer (1977) mencionan en su trabajo, que Lamarck en 1812 consideró a los heterópodos como un Orden separado y como un grupo de transición entre los cefalópodos y los peces. Aún cuando Cuvier mantuvo la independencia de este Orden, otros autores como Gray y Blainville reunían a los heterópodos junto con los pterópodos y con varios grupos de invertebrados como los nudibranchios y los celenterados .

McGowan (1960) también menciona que tuvieron que transcurrir aún seis décadas más para que se efectuara una revisión más a fondo de estos grupos y separarlos como los conocemos hoy en día. Los primeros trabajos que se realizaron en este sentido, fueron los de Boas y Pelsenner a mediados de 1880, quienes presentaron evidencias anatómicas para separar a los heterópodos de los pterópodos y situarlos en su correspondiente Orden.

Bé y Gilmer (1977) mencionan a principios del siglo XX se efectuaron trabajos referentes a la anatomía comparada, la taxonomía y la biogeografía como lo demuestran los estudios elaborados por Bonnevie en 1913, Vayssié en 1915 y Tesch en 1946 y 1948.

Los trabajos más recientes se refieren básicamente a la sistemática, la

distribución, la abundancia y las relaciones ecológicas de estos organismos (Wormelle, 1962; Chen y Bé, 1964).

En cuanto a su distribución batimétrica Wormelle (1962) cita que se pueden encontrar desde la superficie hasta profundidades mayores a 1000 m, registrándose su mayor densidad entre los 200 y 500 m.

Los Tecosomados son moluscos importantes desde varios puntos de vista, Chen y Bé (1964) así como Chen y Hillman (1970) señalan que varias especies de pterópodos provistos de concha, son importantes por caracterizar masas de agua de diferentes temperaturas en el Atlántico Norte, tal es el caso de la especie subártica Limacina helicina que se distribuye en aguas de baja temperatura de 3.2 a 4.2 °C y salinidades menores de 34.0 ‰; las especies subtropicales Limacina inflata y Stylitola subula, abundantes en el Mar de los Sargazos, se distribuyen en aguas con temperaturas que varían entre 18 y 22 °C y salinidades de 35.6 a 36.7 ‰ y las especies tropicales Limacina trochiformis, Cavolinia inflexa, Creseis acicula y Creseis virgula presentes en la Corriente del Golfo, habitan en aguas con temperaturas que van de 24 a 27 °C y salinidades de 35.5 a 36.7 ‰.

Russell (1960) y Lewis (1962) citan que los tecosomados son de gran importancia en las pesquerías, ya que constituyen parte del alimento de los peces de valor comercial como es el caso de los atunes, los arenques y las macarelas entre otros. Lebrasseur (1966) re-

gistra a Limacina helicina como un constituyente en la dieta del salmón, particularmente Oncorhynchus keta. Meisenheimer (1905a) (Fide in: Bé y Gilmer, 1977) menciona que Limacina helicina probablemente forma parte del alimento de las ballenas y los pájaros marinos.

Kuenen (1950) estima que las conchas de los tecosomados son de gran importancia en los estudios de tipo geológico y paleontológico, ya que sus nódulos constituyen grandes depósitos de sedimentos marinos que cubren el 1 0/0 del piso marino en latitudes medias del Océano Atlántico, el Mar Caribe y en el Mar Mediterráneo.

Bé y Gilmer (1977) y Tesch (1948) señalan que los pterópodos y heterópodos habitan en todos los océanos, principalmente en los mares cálidos de todo el mundo, distribuyéndose hasta las altas latitudes entre los 40° y 45° Norte y Sur.

Entre los principales trabajos que se han realizado en el Océano Atlántico aparecen los de Tesch (1946, 1948); Franc (1949); Tregoubouff (1957); Wormelle (1962); Chen y Bé (1964); Leal (1965); Van der Spoel (1967); Chen y Hillman (1970); Matsubara (1975); Bé y Gilmer (1977). En los Océanos Artico y Antartico los de Van der Spoel (1967); Bé y Gilmer (1977). En el Océano Pacífico, Tesch (1946); Tokloka (1955); McGowan (1960, 1968) y Leal (1968).

Los primeros trabajos realizados en el Domo de Costa Rica datan del año 1948, cuando el Instituto de Oceanografía de Scripps, E.U.A.

efectuó los primeros cruceros oceanográficos entre California y Panamá, donde el principal objetivo fue el de realizar observaciones de meteorología e hidrografía (Holmes, 1958). Durante los años de 1952 a 1959 los cruceros que se realizaron tenían como finalidad el situar y analizar la estructura hidrológica del Domo y la importancia de las corrientes en esta área (Holmes y Maurice, 1960). A principios de la década de los años 60 la Comisión Interamericana del Atún Tropical realizó una serie de cruceros oceanográficos encauzados principalmente para localizar la posición y extensión del Domo de Costa Rica y los efectos de la circulación de las corrientes sobre la distribución de la biota marina (Wyrki, 1964).

En la región del Domo de Costa Rica hasta la fecha no se ha efectuado ningún trabajo referente a pterópodos y heterópodos, siendo éste el primero que se desarrolla en esta área del Pacífico Tropical Oriental.

El presente trabajo se basa en el análisis de las colecciones de plancton obtenidas durante los Cruceros Oceanográficos DOMO I y DOMO II realizados durante 1979.

OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales de este trabajo son:

Determinar la composición faunística de los pterópodos y heterópodos que habitan en la zona epipelágica del Domo de Costa Rica.

Conocer los efectos de los parámetros físico-químicos sobre la abundancia y distribución de estos organismos en el área de estudio durante los períodos de febrero, marzo y junio de 1979.

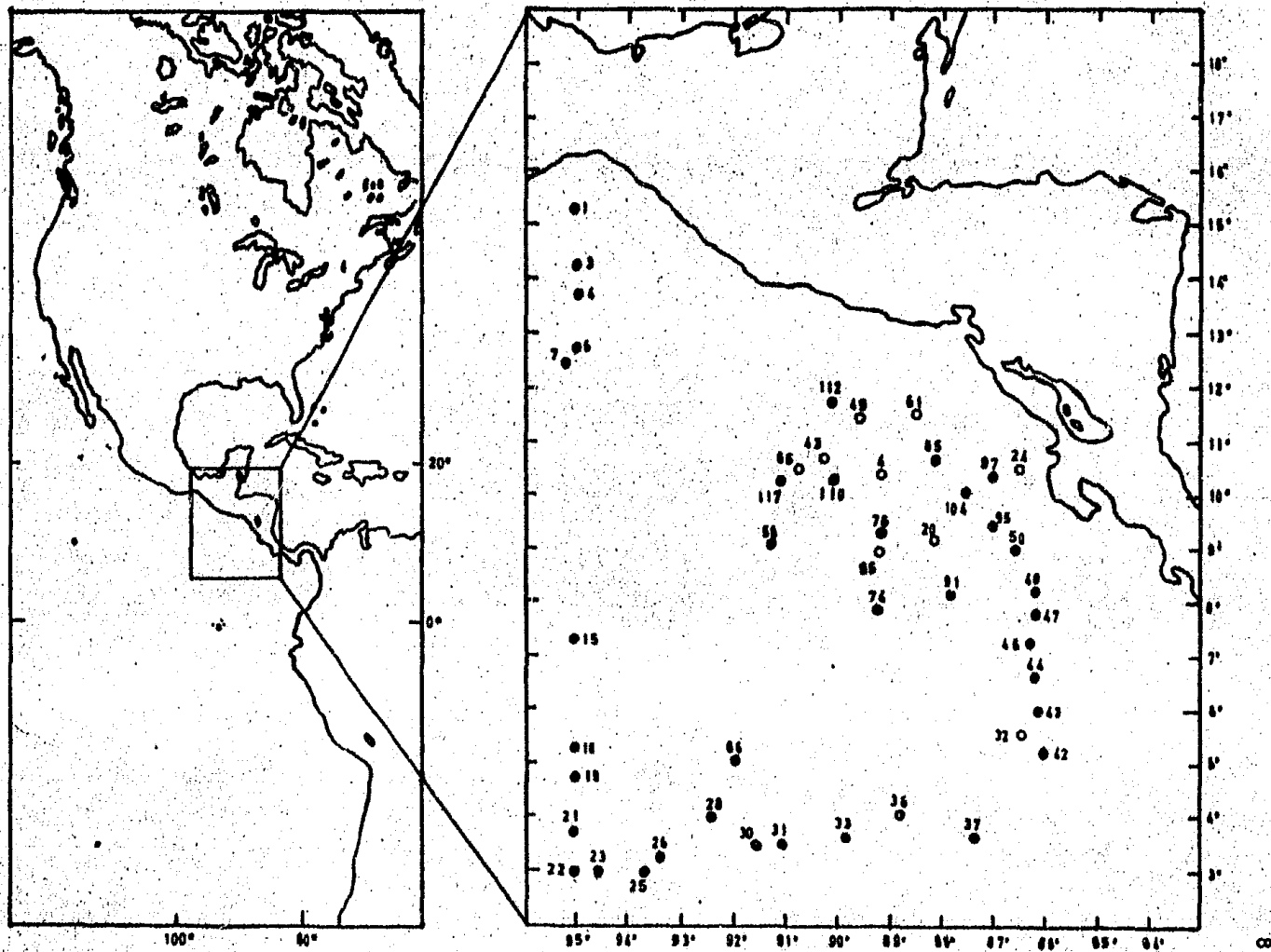
AREA DE ESTUDIO

El Domo de Costa Rica se encuentra situado en la porción oriental del Pacífico Tropical de América Central, geográficamente se localiza fuera de las costas de Costa Rica, entre los paralelos 7° a 9° Latitud Norte y 87° a 90° Longitud Oeste (Mapa 1).

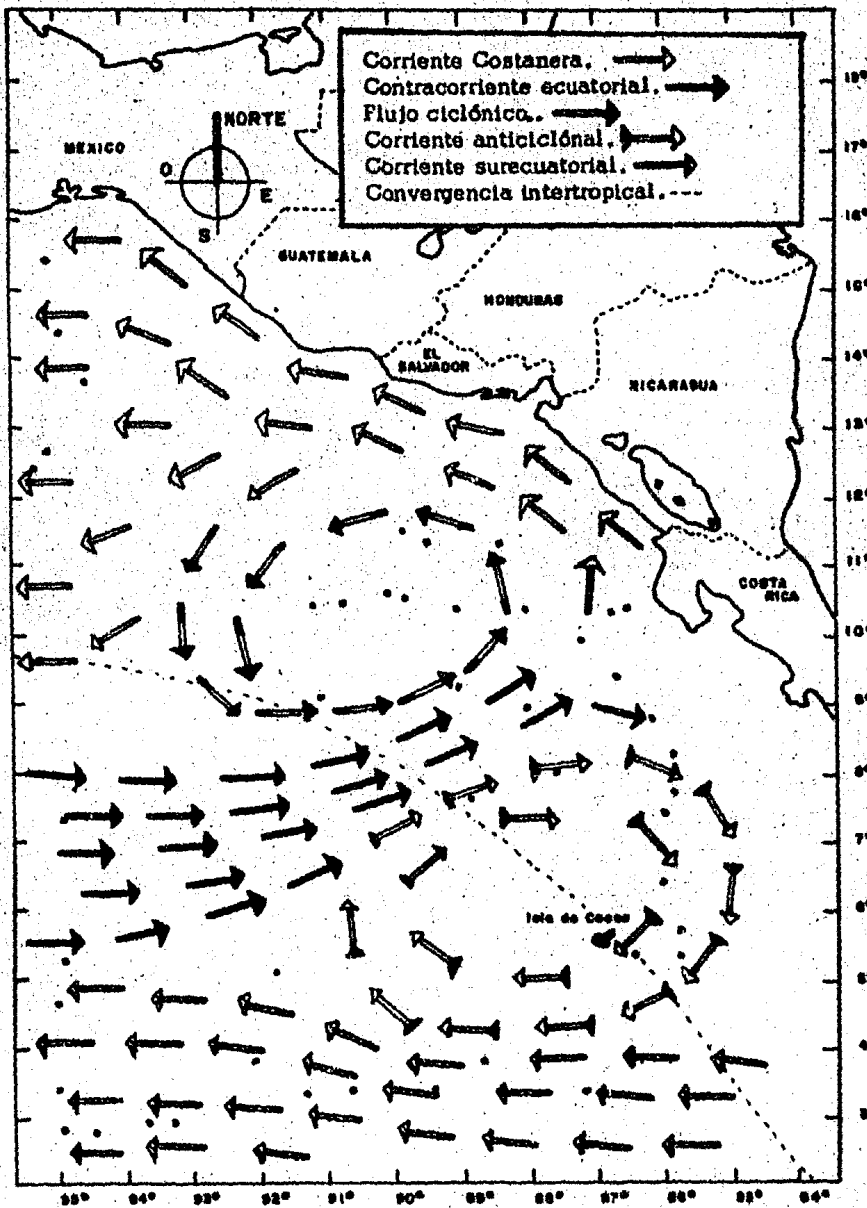
Wyrtki (1964) establece que la circulación de las corrientes marinas frente a las costas de Centroamérica es variable y aparentemente complicada, estas corrientes están constituidas por la Contracorriente Ecuatorial, la Corriente Costanera, la Corriente Surecuatorial, Corriente anticiclónica y el Flujo ciclónico (Mapa 2).

La contracorriente Ecuatorial fluye hacia el Este entre los paralelos 4° y 11° variando su posición y amplitud con la estación del año. Hacia el Este de los 90°, la corriente se divide, una rama se vuelve hacia el Noroeste alrededor del Domo de Costa Rica formando un flujo ciclónico entre los 9° Norte y 89° Oeste que gira de derecha a izquierda, y la otra rama de la corriente se dirige hacia el sur y al Oeste constituyendo lo que se conoce como la Corriente anticiclónica que se localiza cerca de los 5° Norte y 89° Oeste. Entre estas dos localidades se desarrolla una fuerte corriente que fluye hacia el Este, aproximadamente hasta los 8° Norte.

El agua de Corriente Surecuatorial es especialmente fuerte y se mueve hacia el Oeste. entrando en contacto con la Contracorriente Ecuatorial,



Mapa 1. Localización del área de estudio y de las estaciones de muestreo durante los cruceros DOMO I (●) y DOMO II (○).



Mapa 2. Principales Corrientes superficiales frente a Centroamerica (Según Wyrtki, 1964).

aproximadamente a los 4° Latitud Norte.

La Corriente Costanera de Costa Rica se sitúa entre el Domo de Costa Rica y la Costa, entre los 9° y 12° Latitud Norte con movimiento hacia el Noroeste, la corriente sigue la costa Centroamericana y México llegando hasta Cabo Corrientes, después de pasar por el Golfo de Tehuantepec se vuelve hacia el sur y toma rumbo al Oeste, el agua de esta corriente se mezcla directamente con las aguas de la Corriente Norecuatorial.

MATERIAL Y METODO

Durante los meses de febrero, marzo y junio de 1979, se efectuaron los cruceros DOMO I y II a bordo del B/O "Mariano Matamoros" perteneciente a la Secretaría de Marina, realizándose un total de 188 estaciones de muestreo. Durante el DOMO I se efectuaron 119 estaciones de muestreo de las cuales 37 corresponden a arrastres de zooplancton, en tanto que en el DOMO II se trabajaron 69 estaciones, donde se obtuvieron únicamente 10 muestras de zooplancton, Del total de arrastres de zooplancton efectuados en ambos cruceros 13 corresponden a recolectas diurnas y 34 a nocturnas (Tablas 1 y 2).

El derrotero que se siguió fue para detectar la zona de afloramiento del Domo de Costa Rica, cuando éste fue localizado los muestreos se incrementaron, lo que explica que la mayor parte de las estaciones provienen del área comprendida entre los paralelos 7° a 12° Latitud Norte y 86° a 92° Longitud Oeste.

La posición geográfica de cada estación se determinó por medio de satélite y por registro continuo del navegador OMEGA.

El análisis de las características hidrológicas y meteorológicas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

1. Hidrología.

Salinidad; con el Salinómetro de inducción.

**Tabla 1. Situación geográfica de las estaciones de muestreo durante el
Cruce DOMO I-79.**

ESTACION	FECHA	HORA LOCAL	POSICION	
			LATITUD N.	LONGITUD W.
1	5-II-79	14:10	15° 20' 8"	95° 04' 5"
3	6-II-79	4:08	14° 20' 5"	94° 59' 5"
4	6-II-79	12:15	13° 41' 8"	94° 56' 5"
6	7-II-79	00:00	12° 42' 8"	95° 02' 8"
7	7-II-79	6:00	12° 33' 6"	95° 07' 0"
15	9-II-79	6:05	7° 23' 2"	94° 58' 8"
18	10-II-79	00:00	5° 15' 8"	94° 57' 7"
19	10-II-79	6:15	4° 46' 2"	95° 00' 0"
21	10-II-79	18:05	3° 32' 3"	95° 00' 8"
22	10-II-79	23:50	2° 55' 6"	94° 59' 3"
23	11-II-79	6:05	2° 59' 4"	94° 32' 5"
25	11-II-79	18:05	3° 00' 0"	93° 46' 2"
26	12-II-79	00:03	3° 02' 0"	93° 14' 5"
28	12-II-79	12:00	3° 59' 3"	92° 10' 0"
30	13-II-79	00:15	3° 30' 5"	91° 27' 0"
31	13-II-79	06:00	3° 28' 4"	90° 51' 7"
33	13-II-79	18:10	3° 34' 3"	89° 35' 4"
37	14-II-79	18:10	3° 29' 5"	87° 13' 2"
42	15-II-79	21:10	5° 13' 7"	85° 57' 9"

CONTINUA

Tabla 1. Situación geográfica de las estaciones de muestreo durante el
Crucero DOMO I-79.

ESTACION	FECHA	HORA LOCAL	POSICION	
			LATITUD N.	LONGITUD W.
43	16-II-79	03:15	5° 54' 5"	85° 55' 8"
44	16-II-79	09:10	6° 33' 3"	86° 02' 2"
46	16-II-79	21:15	7° 35' 6"	86° 01' 5"
47	17-II-79	03:15	7° 42' 0"	85° 59' 0"
48	17-II-79	08:52	8° 12' 5"	85° 58' 5"
50	17-II-79	23:55	8° 56' 0"	86° 21' 6"
58	19-II-79	21:05	9° 02' 3"	91° 12' 5"
66	21-II-79	21:00	5° 09' 3"	91° 58' 5"
74	23-II-79	21:05	7° 48' 5"	88° 59' 7"
76	24-II-79	09:00	9° 09' 0"	89° 01' 3"
85	24-II-79	21:05	10° 26' 0"	88° 01' 1"
91	26-II-79	21:10	8° 02' 6"	87° 42' 2"
95	27-II-79	14:12	9° 19' 5"	86° 56' 0"
97	27-II-79	21:05	10° 17' 4"	86° 56' 5"
104	28-II-79	21:05	9° 59' 5"	87° 24' 7"
110	1-III-79	21:00	10° 32' 8"	89° 57' 6"
112	2-III-79	06:05	11° 31' 0"	89° 58' 0"
117	3-III-79	02:05	10° 20' 5"	91° 02' 7"

**Tabla 2. Situación geográfica de las estaciones de muestreo durante el
Cruce DOMO II-79.**

ESTACION	FECHA	HORA LOCAL	POSICION	
			LATITUD N.	LONGITUD W.
4	14-VI-79	21:39	10° 18' 2"	89° 00' 5"
20	19-VI-79	21:40	9° 01' 0"	88° 00' 0"
24	20-VI-79	21:47	10° 25' 0"	86° 36' 0"
32	22-VI-79	21:40	5° 26' 4"	86° 34' 1"
36	23-VI-79	21:44	3° 58' 1"	88° 48' 0"
43	25-VI-79	21:40	10° 31' 1"	90° 00' 5"
49	26-VI-79	21:36	11° 11' 0"	89° 30' 0"
55	27-VI-79	21:37	8° 49' 4"	89° 12' 5"
61	28-VI-79	21:35	11° 18' 8"	88° 26' 3"
65	29-VI-79	21:40	10° 25' 8"	90° 45' 0"

Temperatura; con termómetros reversibles protegidos, no protegidos, calientes y fríos.

Oxígeno; por el método Winkler modificado.

Clorofilas; Alfa, Beta y Gama por fluorescencia y espectrografía.

2. Correntometría.

Velocidad y dirección de las corrientes.

Salinidad, temperatura y profundidad con el correntógrafo

Anndera.

3. Batitermografía.

Registros XBT (Sensores de T/Z desechables) para ubicar la termoclina.

4. Meteorología.

Salinidad y temperatura de superficie cada hora.

Dirección y velocidad del viento.

Nubosidad.

Precipitación.

Humedad relativa (Termómetro húmedo y seco).

Visibilidad.

5. Radio Sondeo.

Globos meteorológicos, registros de dirección y velocidad del viento.

Las recolectas de zooplancton se realizaron con una red del tipo Cal-COFI de 1 m de diámetro en la boca y 3.67 m de longitud, con mallas de 300 micras en la parte anterior y 450 micras en la parte posterior, próxima al cono colector de PVC. En la boca de la red se acopló un flujoómetro tipo TSK-946 con el cual se determinó el volumen de agua filtrada.

Los arrastres fueron oblicuos a una velocidad de 2 nudos/h y a profundidades de 450 m hasta la superficie.

El material obtenido se colocó en frascos de cristal de 1 l y se preservó con una solución de formaldehído al 4 % neutralizado con borato de sodio.

El análisis de la información de tipo hidrológico y meteorológico, fue procesado por el personal de investigación del laboratorio de Oceanografía Física del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y del Centro de Ciencias de la Atmósfera.

El análisis de las muestras de plancton se llevó a cabo en el Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los pterópodos fueron separados del resto de la muestra colocándolos en alcohol metílico al 70 % con el objeto de evitar la destrucción de la concha por acción del formaldehído y los heterópodos fueron dejados en formaldehído al 4 %.

Todos los ejemplares estudiados, se encuentran en la colección de zooplancton del Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

La identificación de los pterópodos y heterópodos se basó principalmente en los trabajos de Tesch (1948); Van der Spoel (1967) y Bé y Gilmer (1977).

Todos los ejemplares fueron medidos proporcionándose las tallas en mm, siguiendo los criterios de Van der Spoel (1967) para cada una de las especies identificadas.

Dado que se presentaron algunas fallas en el mecanismo de los fluorímetros adaptados a las redes, se determinó únicamente el número total de los organismos para cada una de las especies identificadas, dato que se utilizó para la elaboración de los mapas de distribución. Además durante el DOMO II-79 no fue posible correlacionar la presencia de las especies determinadas con los parámetros físico-químicos debido a que por fallas en el muestreo no se precisó la profundidad a la que se efectuaron los arrastres.

RESULTADOS

El análisis de los 2675 ejemplares examinados en este trabajo dió como resultado la determinación de 12 especies y 7 especies forma pertenecientes a 2 Subclases, 3 Ordenes, 6 Familias y 12 Géneros. Algunos de los ejemplares presentaban sus conchas parcial o completamente destruidas por la fijación prolongada en el formaldehído, y otros más se encontraban en etapa juvenil, por lo que la identificación de ellos se logró solamente a nivel de Género.

Para el análisis de los resultados se cuantificaron los individuos a nivel de especie o especie forma. Para determinar las interrelaciones de los organismos con los parámetros abióticos se utilizaron los datos hidrológicos correspondientes a las horas de recolecta, como la profundidad, la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto.

La identificación de los pterópodos y heterópodos se basó fundamentalmente en la forma y estructura de la concha, así como en la diferencia de sus pies y alas.

La posición taxonómica de las especies de heterópodos determinadas se basó en los trabajos de Tesch (1948).

Phylum Mollusca

Clase Gastropoda

Subclase Prosobranchia

Orden Mesogastropoda

Superfamilia Atlantacea

Familia Atlantidae

Género Oxygyrus Benson, 1835

Oxygyrus keraudreni (Lesueur, 1817)

Género Atlanta Lesueur, 1817

Atlanta lesueuri Souleyet, 1852

Atlanta inclinata Souleyet, 1852

Atlanta turriculata Orbigny, 1836

Familia Carinariidae

Género Cardiapoda Orbigny, 1836

Cardiapoda placenta (Lesson, 1830)

Cardiapoda richardi Vayssiere, 1904

Familia Pterotracheidae

Género Pterotrachea Forskal, 1775

Pterotrachea coronata Forskal, 1775

Género Piroloida Lesueur, 1817

Piroloida desmaresti Lesueur, 1817

La posición taxonómica de las especies de pterópodos determinadas se basó en los trabajos de Morton (1958) y McGowan (1960).

Phylum Mollusca

Clase Gastropoda

Subclase Opisthobranchia

Orden Thecosomata

Suborden Euthecosomata

Familia Limacnidae

Género Limacina Bosc, 1817

Limacina inflata (Orbigny, 1836)

Familia Cavolinidae

Género Creseis Rang, 1828

Creseis acicula forma acicula (Rang, 1828)

Creseis acicula forma clava (Rang, 1828)

Creseis virgula forma conica Eschscholtz, 1829

Género Hyalocylis Fol, 1875

Hyalocylis striata (Rang, 1828)

Género Clito Linnaeus, 1767

Clito pyramidata forma pyramidata Linnaeus, 1767

Género Diacria Gray, 1847

Diacria quadridentata forma quadridentata (Blainville, 1821)

Género Cavolinia Abildgaard, 1791

Cavolinia longirostris forma longirostris (Blainville, 1821)

Cavolinia tridentata forma tridentata (Niebuhr, 1775)

Cavolinia uncinata (Rang, 1829)

Orden Gymnosomata

Familia Desmopteridae

Género Desmopterus Chun, 1889

Desmopterus pacificus Essenberg, 1919

FAMILIA: ATLANTIDAE

Oxygyrus keraudreni (Lesueur, 1817)

(Figs. 1 y 2)

Descripción.

Concha de forma nautiloide, de consistencia cartilaginosa, flexible y completamente transparente; la concha está constituida por una amplia quilla que nace y se eleva repentinamente a partir de la abertura, esta quilla se prolonga por todo el borde superior de la concha donde alcanza la base de la espira y se reduce bruscamente continuando por este borde; sobre el borde superior de la concha y en la quilla se distingue una serie de líneas muy pequeñas que solamente se aprecian a contraluz (Fig. 2D); la abertura de la concha es de forma triangular un poco más ancha que larga (Fig. 2C); el opérculo en las formas adultas es de consistencia flexible, transparente y de forma triangular. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 0.6 a 7.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son de color café claro; el cuerpo se presenta enrollado formando una serie de 3 vueltas; las gonadas ocupan una gran parte de las dos primeras vueltas y se localizan en la base de la porción posterior; la zona que corresponde a la región hepática se muestra como una gran mancha oscura; las branquias son pequeñas y se localizan en



Fig. 1 Oxygyrus keraudreni. Fotografia de la concha en donde se observan la amplia quilla, las estructuras blandas se distinguen a través de la concha (7 mm de longitud aprox.).

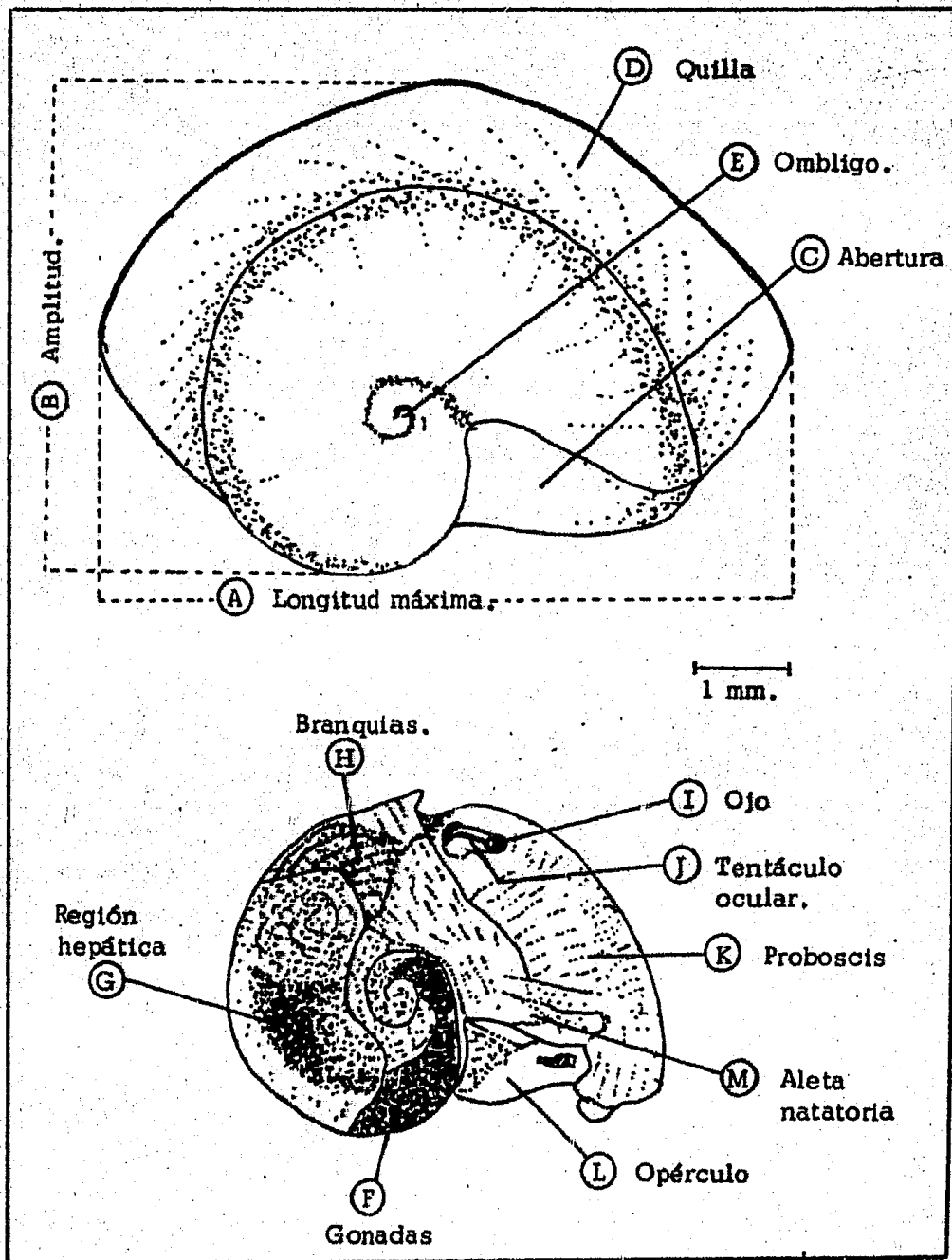


Fig. 2 Características morfológicas de la concha y partes blandas de *Oxygyrus keraudreni*.

la porción media de la vuelta dorsal (Figs. 2F, G, H); los ojos son pequeños y cilíndricos; presentan un par de tentáculos oculares de gran tamaño; la proboscis es de forma cilíndrica y bastante grande.

Distribución.

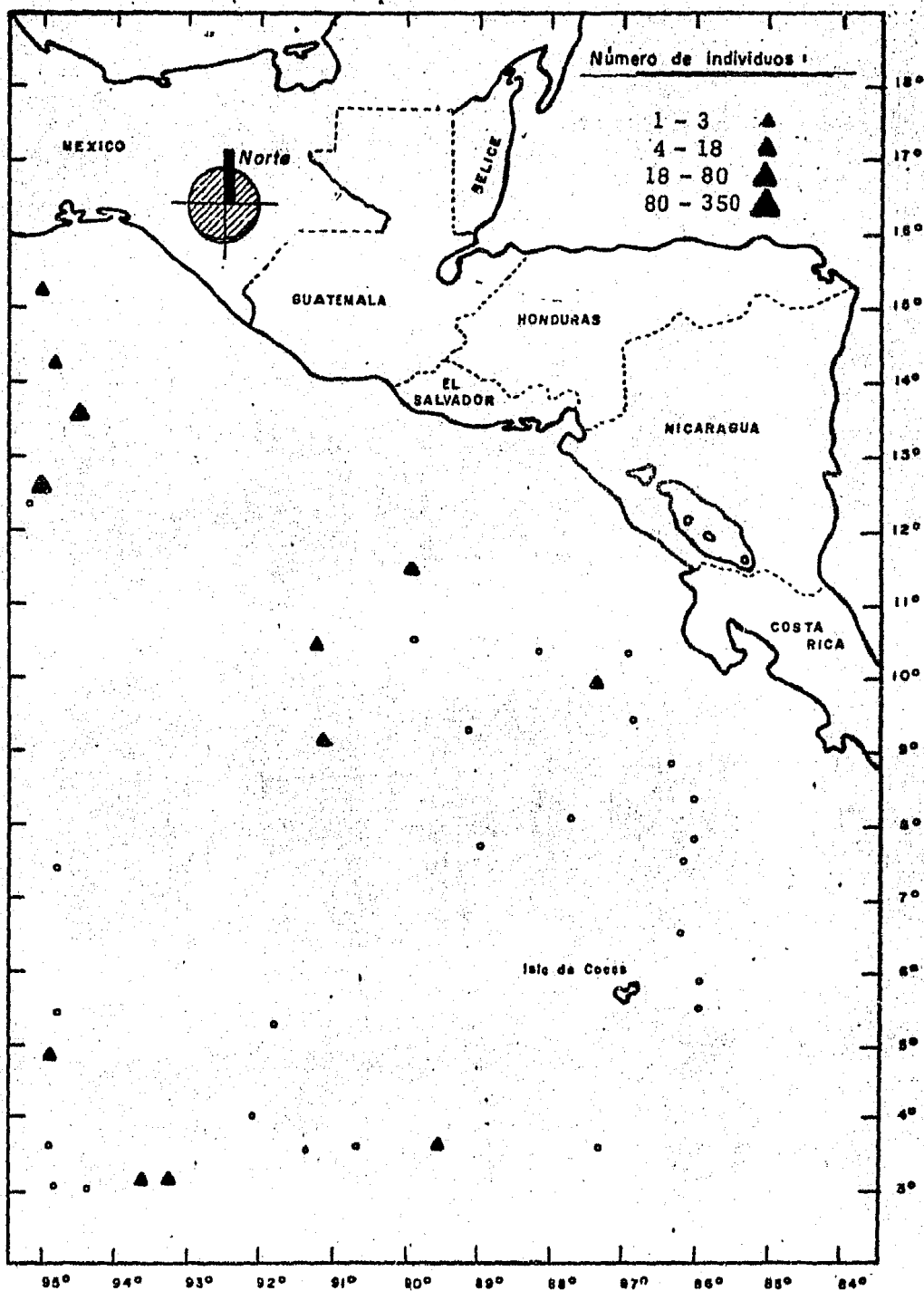
En el presente estudio se obtuvo un total de 88 individuos de Oxygyrus keraudreni lo que representa el 19.4 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie abundante .

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(1 ind.); 3(1); 4(10); 6(8); 19(2); 25(1); 26(1); 33(1); 58(2); 104(1); 112(2); 117(2).

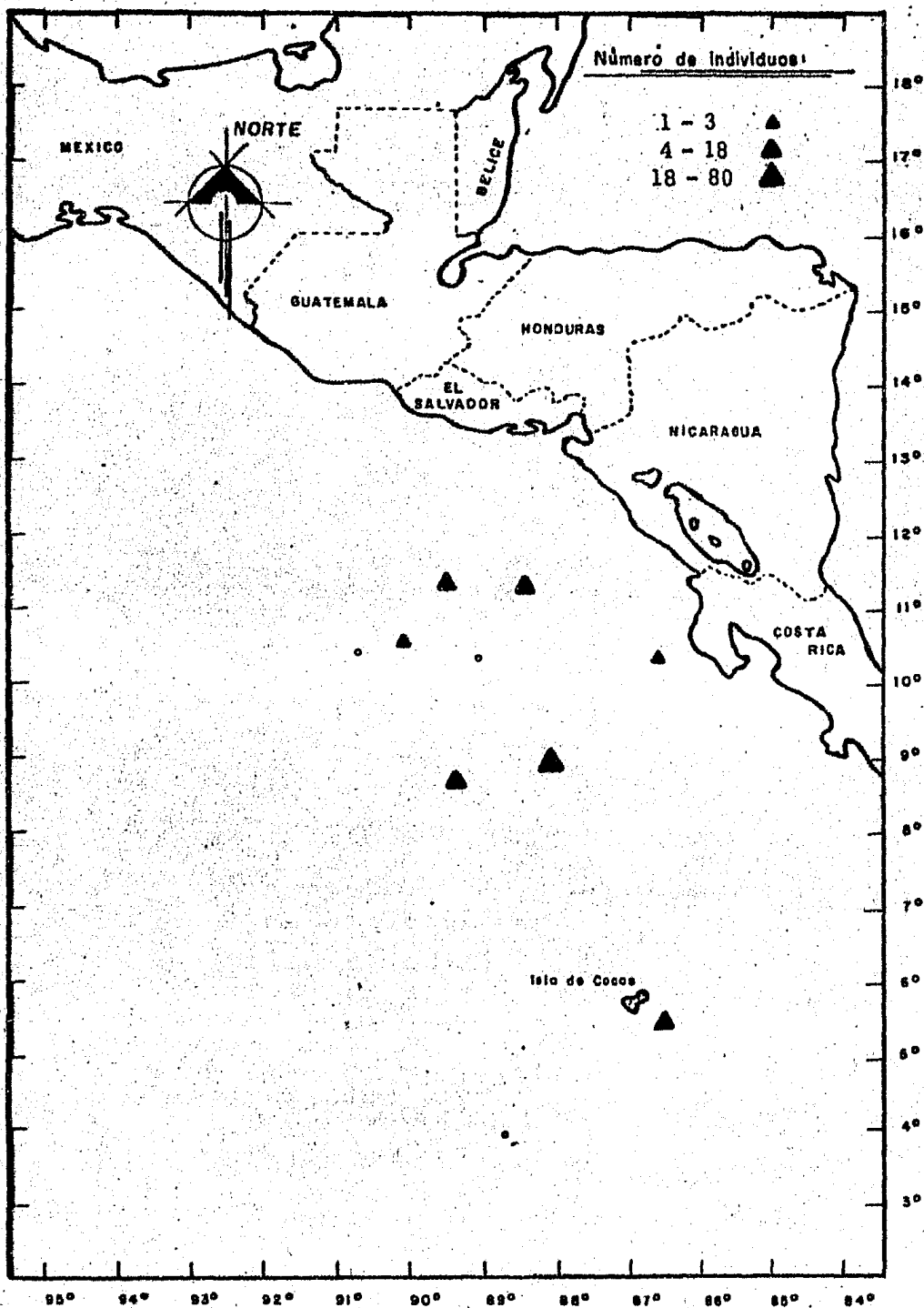
Durante el Crucero DOMO II-79. 20(25); 24(1); 32(6); 43(1); 49(10); 55(7); 61(6).

En el Crucero DOMO II-79 Oxygyrus keraudreni apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua, así como en la región oceánica entre los paralelos 89° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en casi todas las estaciones de muestreo, frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua (Mapas 3 y 4).

Durante el DOMO I-79 Oxygyrus keraudreni se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 350 m y en donde la



Mapa 3. Distribución y abundancia real de *Oxygyrus keraudreni* (Lesueur, 1817) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 4. Distribución y abundancia real de *Oxygyrus keraudreni* (Lesueur, 1817) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

la temperatura fluctuó de 11.42 a 13.32 °C, la salinidad de 33.95 a 34.92, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 4.03 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 4 en donde la profundidad del arrastre fue a 350 m, con una temperatura de 11.42 °C, una salinidad de 34.9 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.69 ml/L.

Distribución General.

Oxygyrus keraudreni es una especie común y de una amplia distribución en todos los océanos. En el Océano Atlántico ha sido registrada entre los 40° y 30° Norte y Sur; en la Corriente del Golfo; en el Mar Mediterráneo y sobre la costa occidental de Africa (Tesch, 1948).

Tesch (op. cit.) establece que es una especie abundante en el Océano Indico e Indopacífico.

En el Océano Pacífico se ha registrado entre los 40° Norte y 30° Sur; en la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye desde el sur de México al Golfo de Panamá (Keen, 1971).

FAMILIA: ATLANTIDAE

Atlanta legueuri Souleyet, 1852

(Figs. 3 y 4)

Descripción.

Concha de forma nautiloide, aplanada con enrollamiento hacia el lado derecho; sobre el borde superior de la concha y en la quilla se observa una serie de finas líneas de crecimiento muy pequeñas, la quilla se eleva ligeramente a partir de la abertura, alcanzando su mayor altura en la parte media de la última vuelta y se introduce entre la última y penúltima vuelta (Fig. 4C).

Esta especie es fácilmente reconocible por presentar solamente tres vueltas de enrollamiento, separadas por una clara sutura; vista de perfil el eje de las vueltas no sobresale de la última vuelta como en A. turriculata. El color de la concha varía desde café claro hasta amarillo crema. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 0.8 a 5.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción del formaldehído, las partes blandas se presentan de color crema; el enrollamiento es muy similar al que se describe para la concha; las vueltas se presentan completamente separadas, la última vuelta aparece demasiado separada del resto del cuerpo; las gonadas ocupan una área pequeña localizada en la porción posterior de las vueltas; los ojos son pequeños, de forma

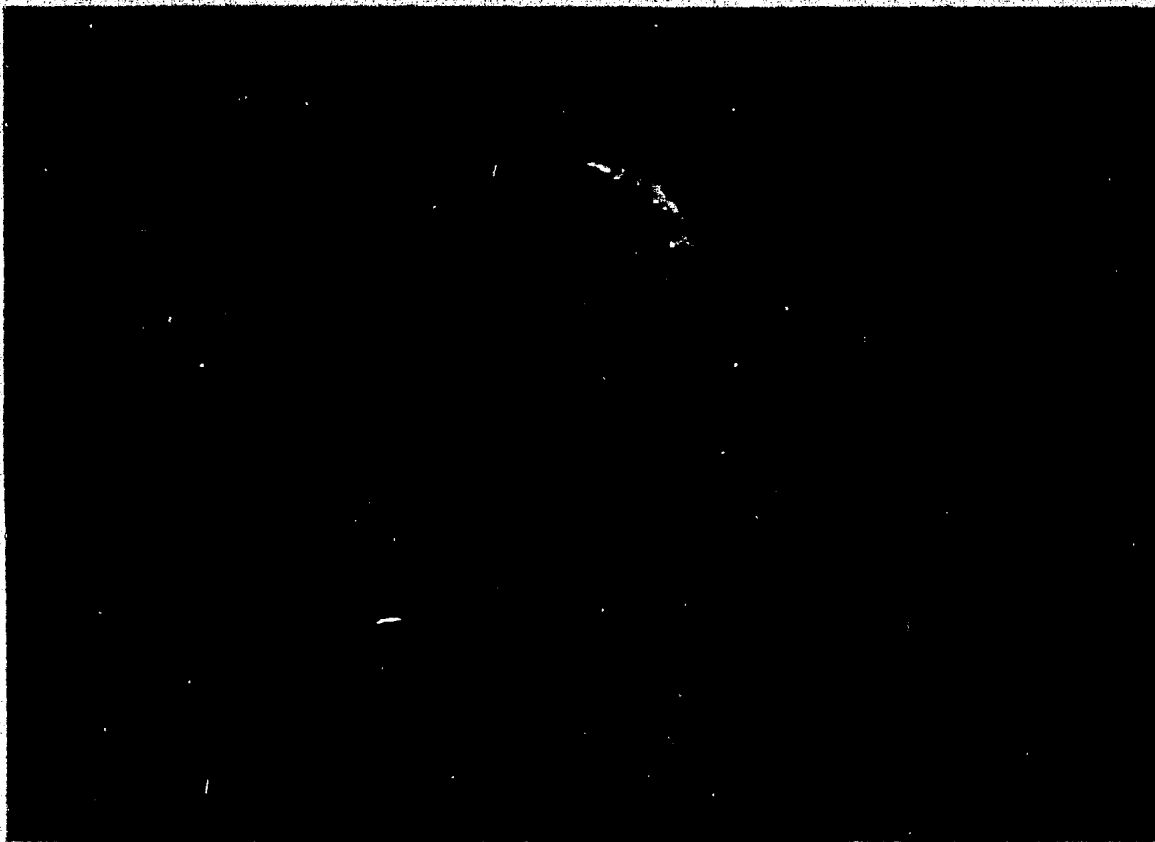


Fig. 3 Atlanta lesueuri. Fotografía de la concha vista por el lado ventral, en donde se observan la quilla y la abertura (5 mm de longitud aprox.).

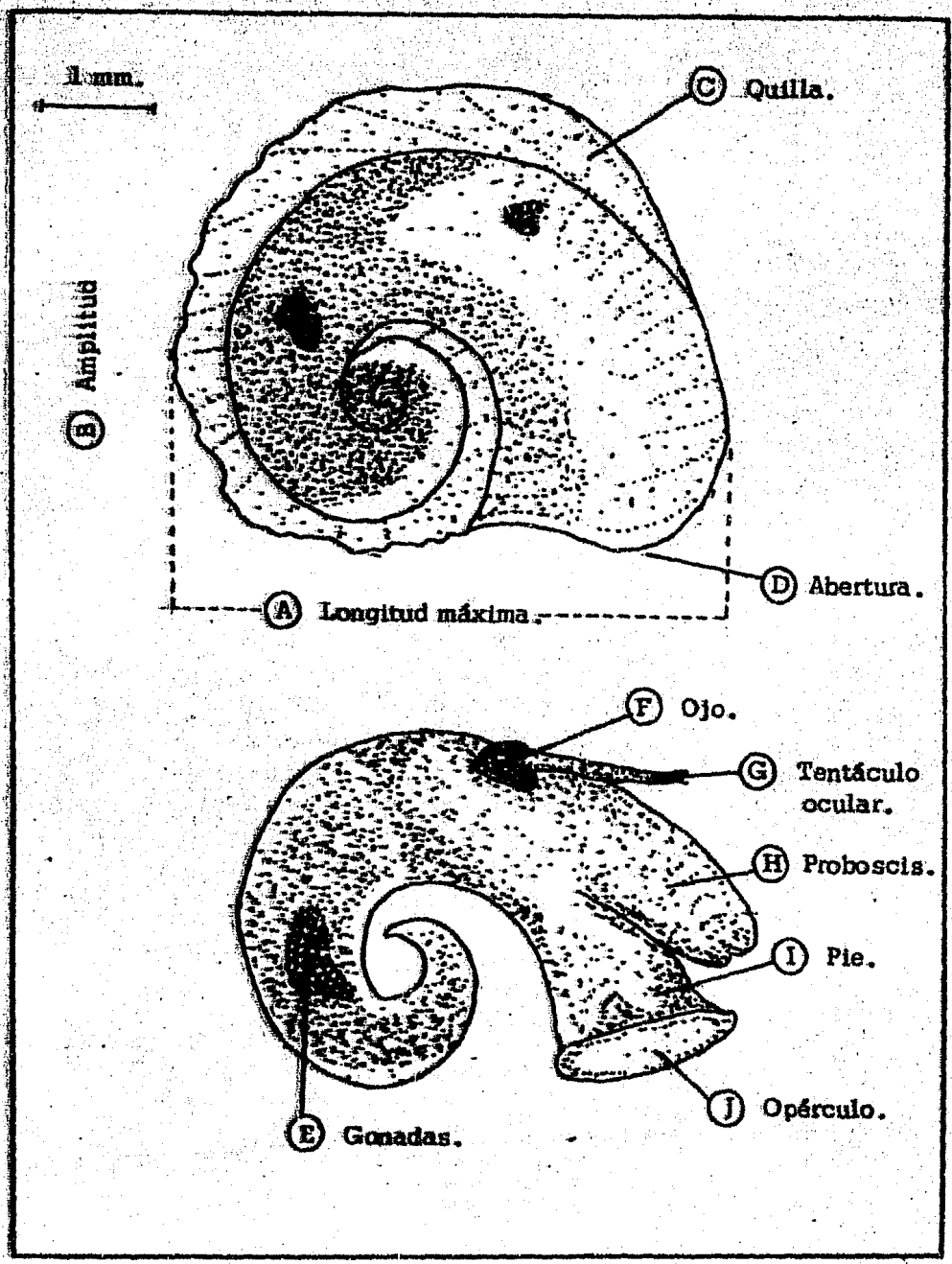


Fig. 4 Características morfológicas de la concha y partes blandas de Atlanta lesueuri.

cilíndrica y pigmentados de color café oscuro; los tentáculos oculares se proyectan a gran distancia y son tan grandes como la proboscis; la proboscis es tubular, larga y bastante gruesa (Figs. 4E, F, G, H).

Distribución.

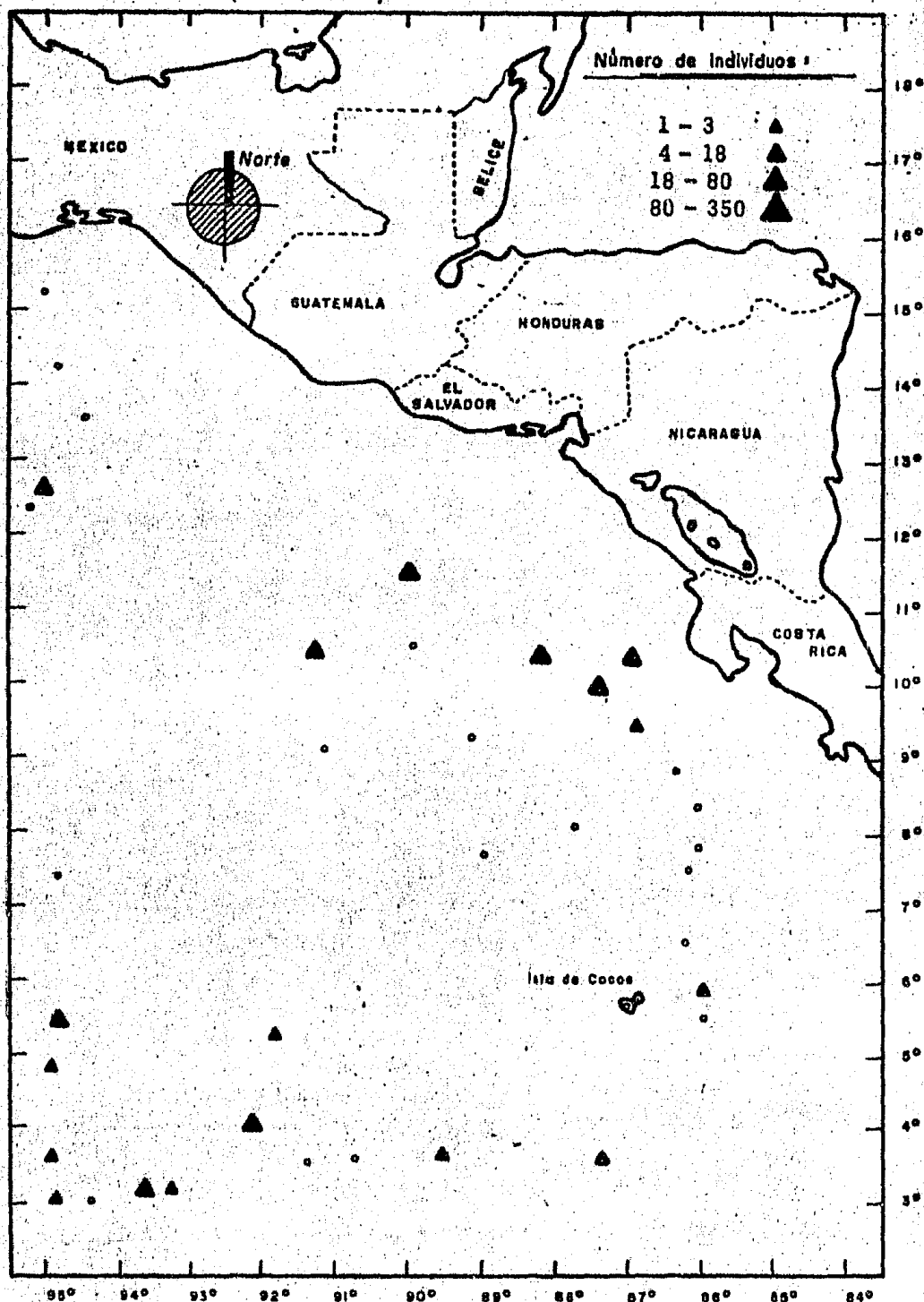
En el presente estudio se obtuvo un total de 160 individuos de Atlanta lesueuri lo que representa el 35.3 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie abundante.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 6(14 ind.); 18(6); 19(1); 21(2); 22(3); 25(6); 26(3); 28(8); 33(1); 37(3); 43(2); 66(3); 85(12); 95(3); 97(15); 104(11); 112(8); 117(12).

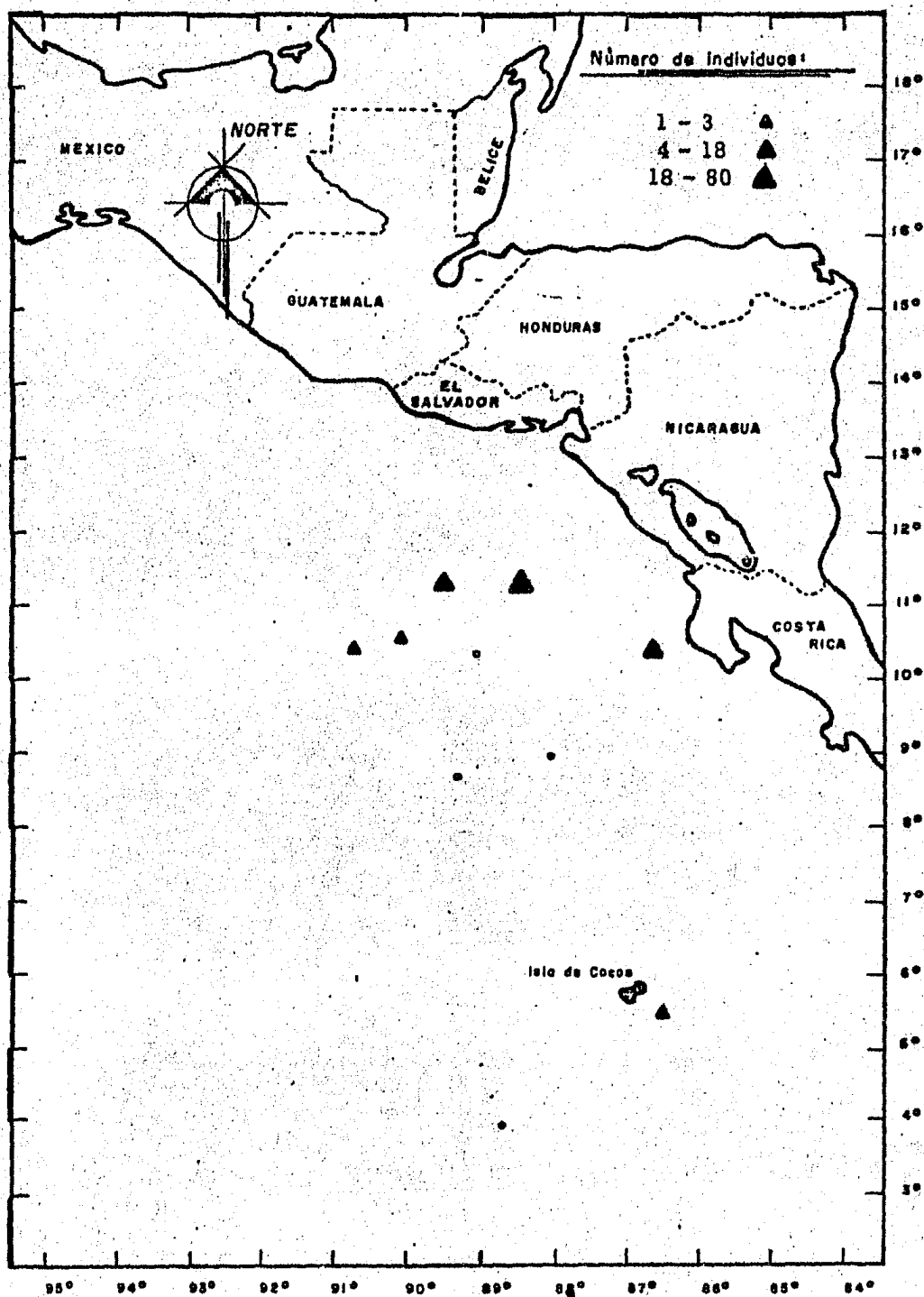
Durante el Crucero DOMO II-79. 24(17); 32(2); 43(2); 49(4); 61(19); 65(3).

En el Crucero DOMO I-79 Atlanta lesueuri apareció en varias estaciones, una al sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera del norte de Costa Rica; frente a Panamá, así como en varias estaciones en la región oceánica entre los paralelos 86° y 95° Longitud Oeste.

Durante el DOMO II esta especie apareció en varias estaciones, frente a la región costera del Norte de Costa Rica y Nicaragua, así como en una estación aislada cerca del paralelo de los 87° Longitud Oeste (Mapas 5 y 6).



Mapa 5. Distribución y abundancia real de *Atlante lesueurii* Souleyet, 1852 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 6. Distribución y abundancia real de *Atlanta leueuri* Souleyet, 1852 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

Durante el DOMO I Atlanta lesueurii se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 250 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.93 a 15.23 °C, la salinidad de 33.96 a 35.01 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.61 a 4.23 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 97 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 12.92 °C, una salinidad de 34.86 ‰ y una concentración de oxígeno de 0.61 ml/L.

Distribución General.

Atlanta lesueurii es una especie abundante en el Atlántico Norte; en el Mar de los Sargazos; en la Corriente del Brasil y en la costa occidental de África, y se ha recolectado con bastante frecuencia en la región del Indopacífico (Tesch, 1948).

En el Océano Pacífico se ha observado con menos frecuencia, Por lo que se refiere a la región del Pacífico Tropical Oriental se ha registrado en algunos lugares del Golfo de Panamá (Kean, 1971).

FAMILIA: ATLANTIDAE

Atlanta inclinata Souleyet, 1852

(Figs. 5 y 6)

Descripción.

Concha de forma nautiloide con enrollamiento hacia el lado derecho; la concha por lo general presenta más de cinco vueltas separadas por una clara sutura; sobre el borde superior de la concha y en la quilla se observa una serie de finas líneas de crecimiento muy pequeñas (Figs. 6A, D), la quilla nace a partir de la abertura alcanzando su mayor altura en la parte media de la última vuelta y se introduce por su parte inferior a la altura de la penúltima vuelta. Esta especie es fácilmente reconocible por el enrollamiento de sus primeras vueltas, la dirección del ángulo que forman las vueltas dependen del estado de madurez del individuo y en algunas ocasiones se ha observado que éstas vueltas se encuentran dirigidas hacia la parte superior o bien hacia la parte inferior (Fig. 6D). La abertura de la concha es oval, más larga que ancha con una depresión en la parte anterior en forma de canal muy pequeño y estrecho; el opérculo en las formas adultas es de forma ovalada, flexible y transparente. El color de la concha es café crema. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.0 a 5.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas se presentan de color café claro; el enro-



Fig. 5 Atlanta inclinata. Fotografía de la concha, en donde se observa la inclinación del eje de las primeras vueltas, la quilla y en la parte superior de la concha una mancha que corresponde a la porción ocular (5 mm de longitud aprox.).

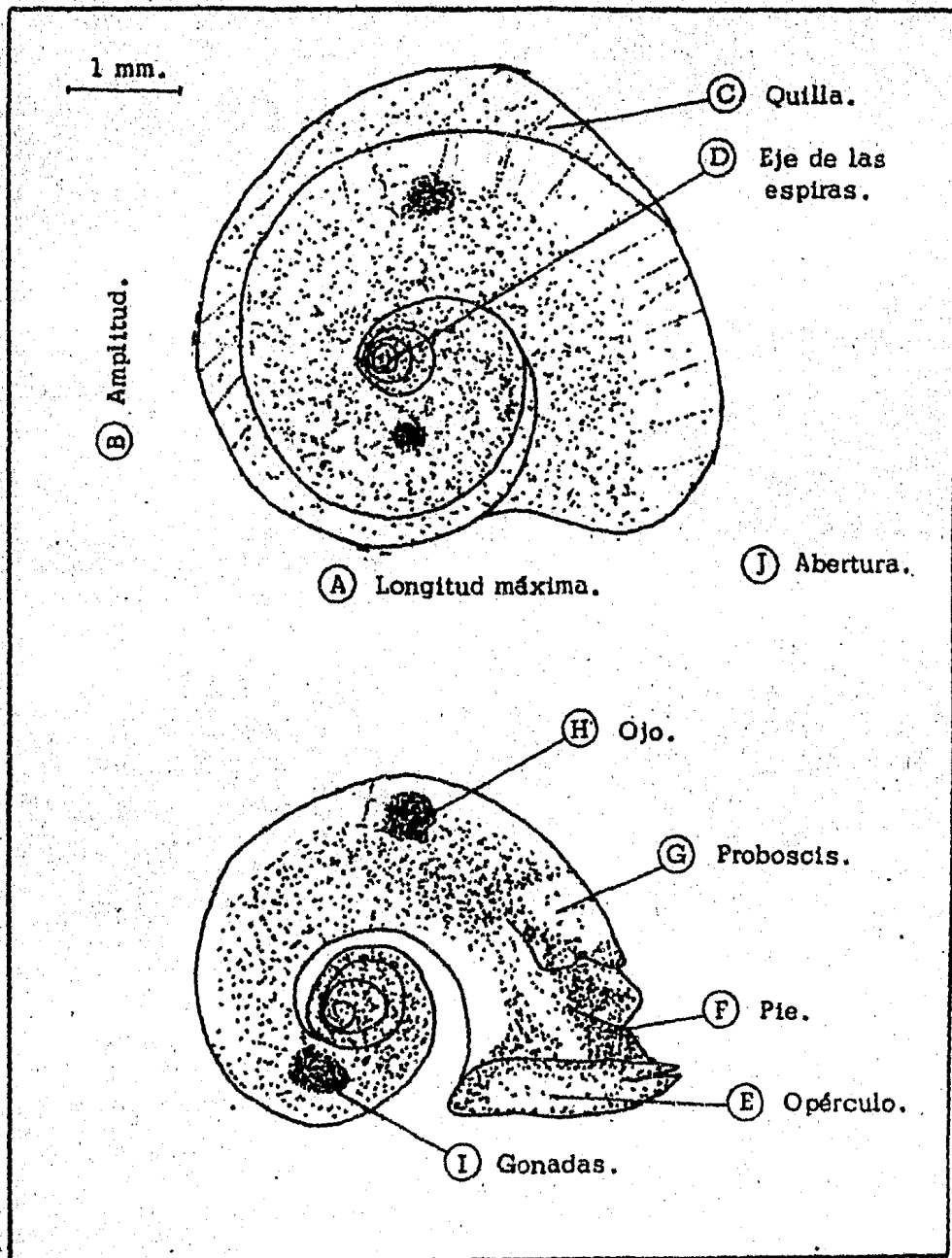


Fig. 6. Características morfológicas de la concha y partes blandas de Atlanta inclinata.

llamiento es muy similar al que se describe para la concha, con la última vuelta separada del resto del cuerpo y el eje de las vueltas presentan cierta inclinación formando un ángulo con alguna de las vueltas de enrollamiento; las gonadas ocupan una pequeña área localizada en la base inferior de la penúltima vuelta; los ojos son pequeños de forma cilíndrica con un pigmento de color marrón; la proboscis es de forma cilíndrica y bastante grande (Figs. 6I, H, G).

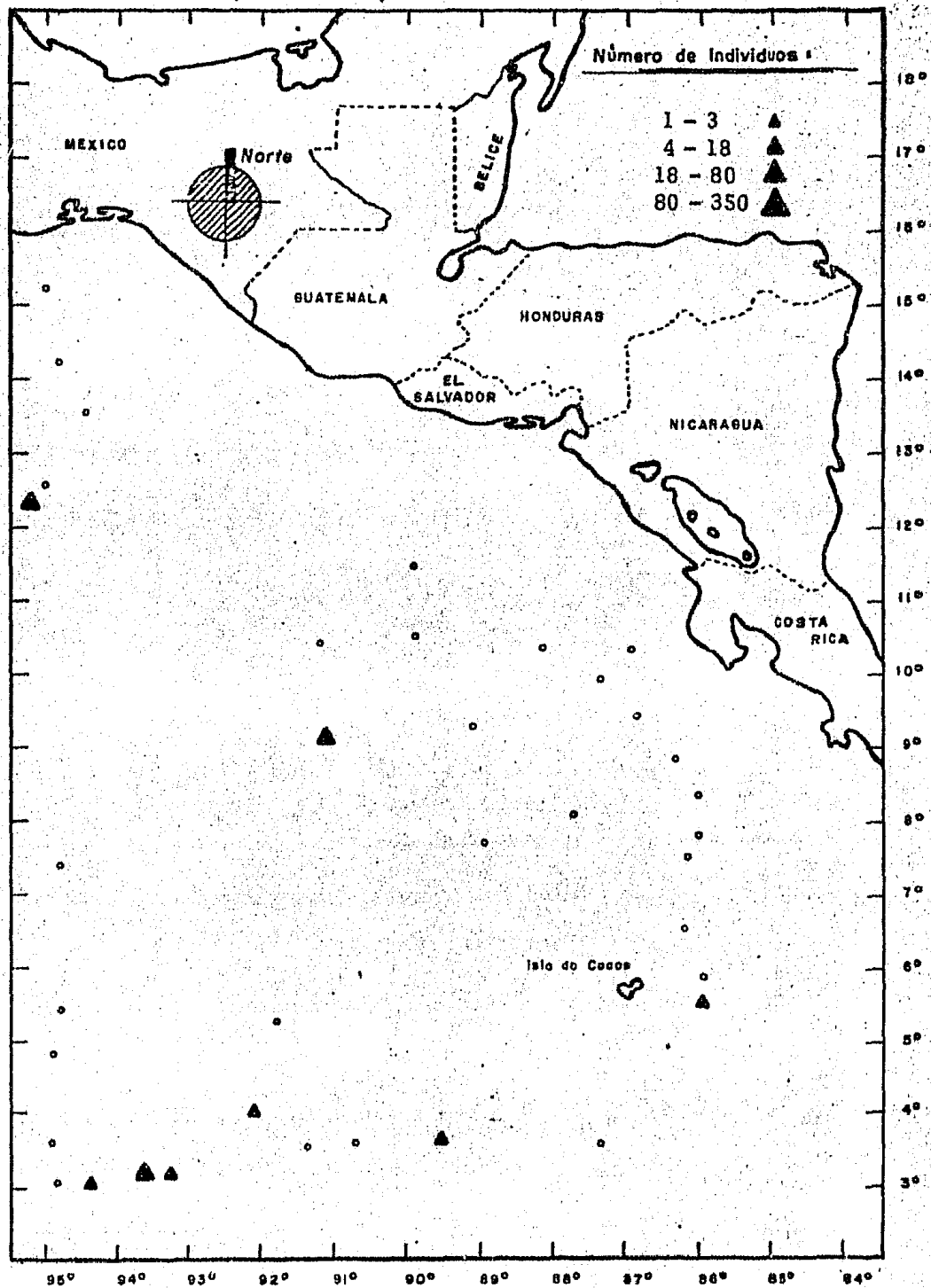
Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 41 individuos de Atlanta inclinata lo que representa el 9.1 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

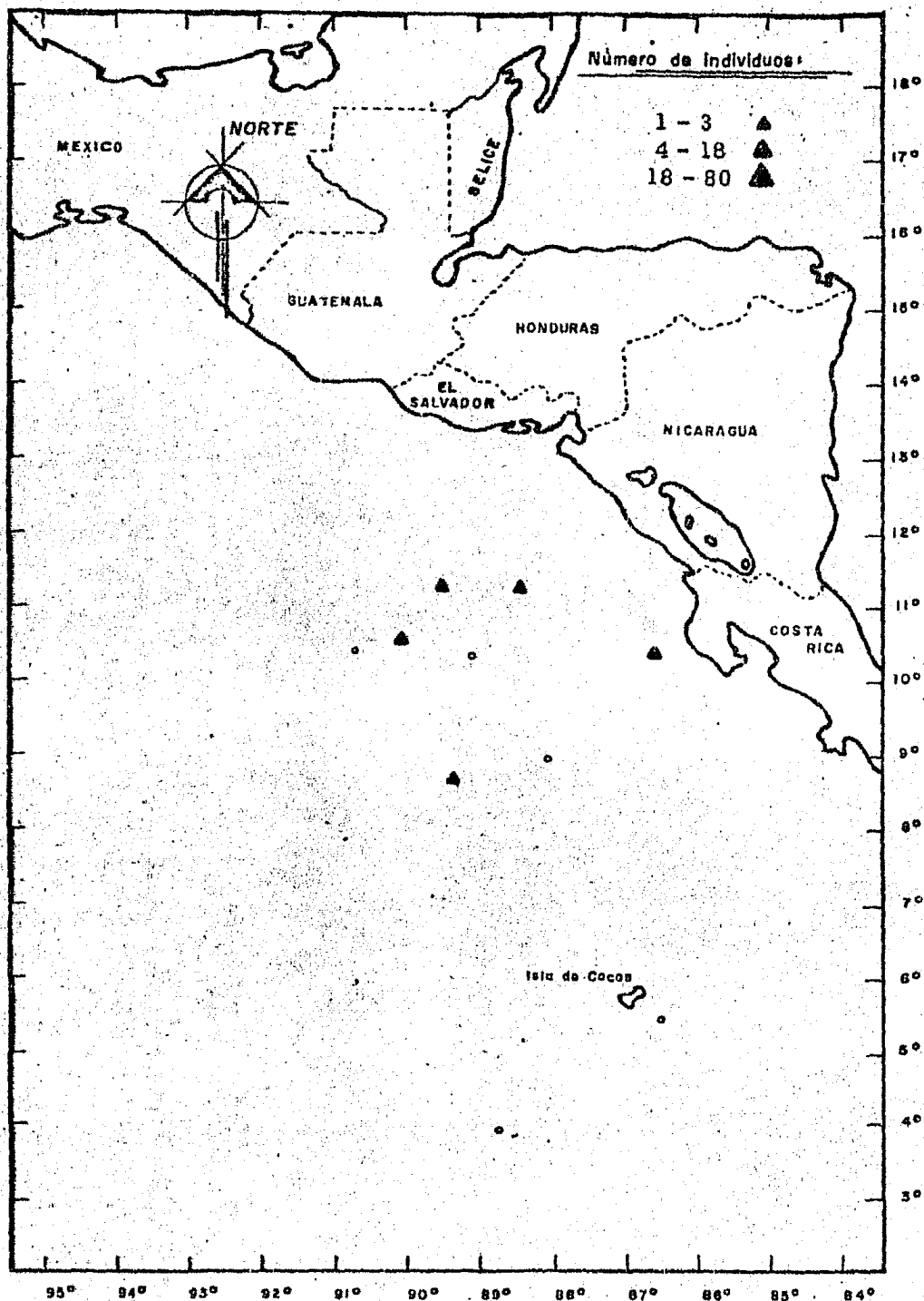
Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 7 (8 ind.); 23(1); 25(6); 26(1); 28(1); 33(1); 42(2); 58(9).

Durante el Crucero DOMO II-79. 24(3); 43(1); 49(3); 55(3); 61(2).

En el Crucero DOMO I-79 Atlanta inclinata apareció en varias estaciones, distribuidas en forma irregular, al sur del Golfo de Tehuantepec; así como en la región oceánica entre los paralelos 86° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua (Mapas 7 y 8).



Mapa 7. Distribución y abundancia real de *Atlanta inclinata* Souleyet, 1852 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 8. Distribución y abundancia real de *Atlanta inclinata* Souleyet, 1852 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

Durante el DOMO I Atlanta inclinata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.88 a 24.92 °C, la salinidad de 33.96 a 34.92 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.40 a 4.02 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 58 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 13.23 °C, una salinidad de 34.87 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.30 ml/L.

Distribución General.

Atlanta inclinata es una especie común y de una amplia distribución en el Océano Atlántico; en el Mar Mediterráneo; en el Océano Índico e Indo-Pacífico (Tesch, 1948).

En la región del Pacífico Tropical Oriental se ha registrado en el Golfo de Panamá (Keen, 1971).

FAMILIA: ATLANTIDAE

Atlanta turriculata Orbigny, 1836

(Figs. 7 y 8)

Descripción.

Concha de forma nautiloide con enrollamiento hacia el lado derecho; la concha por lo general presenta de cuatro a cinco vueltas separadas por una clara sutura, sobre el borde superior de la concha y en la quilla se observa una serie de finas líneas de crecimiento muy pequeñas; la quilla se eleva ligeramente a partir de la abertura, alcanzando su mayor altura en la parte media de la última vuelta, y no se introduce en su parte inferior como en A. inclinata. Esta especie es fácilmente reconocible por el enrollamiento de sus primeras vueltas, vista de perfil el eje de las espiras sobresale del plano de la última vuelta, presentando una ligera inclinación, la apariencia de la espira es de forma similar a un tornillo (Figs. 8E, F). La abertura de la concha es oval, más larga que ancha, presentando en su parte anterior una depresión en forma de canal muy pequeño y estrecho (Fig. 8 C); el opérculo en las formas adultas es de forma ovalada, flexible y transparente. El color de la concha es café crema. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.0 a 1.6 mm de largo.

Cuando la concha se desintegra por la acción del formaldehído las partes blandas se presentan de color amarillo, el enrollamiento es muy si-



Fig. 7 Atlanta turriculata. Fotografía donde se puede apreciar la desintegración de la concha por la permanencia prolongada en el formaldehído, se aprecia en la parte superior el ojo y sobre el lado posterior las gonadas (1.6 mm de longitud aprox.).

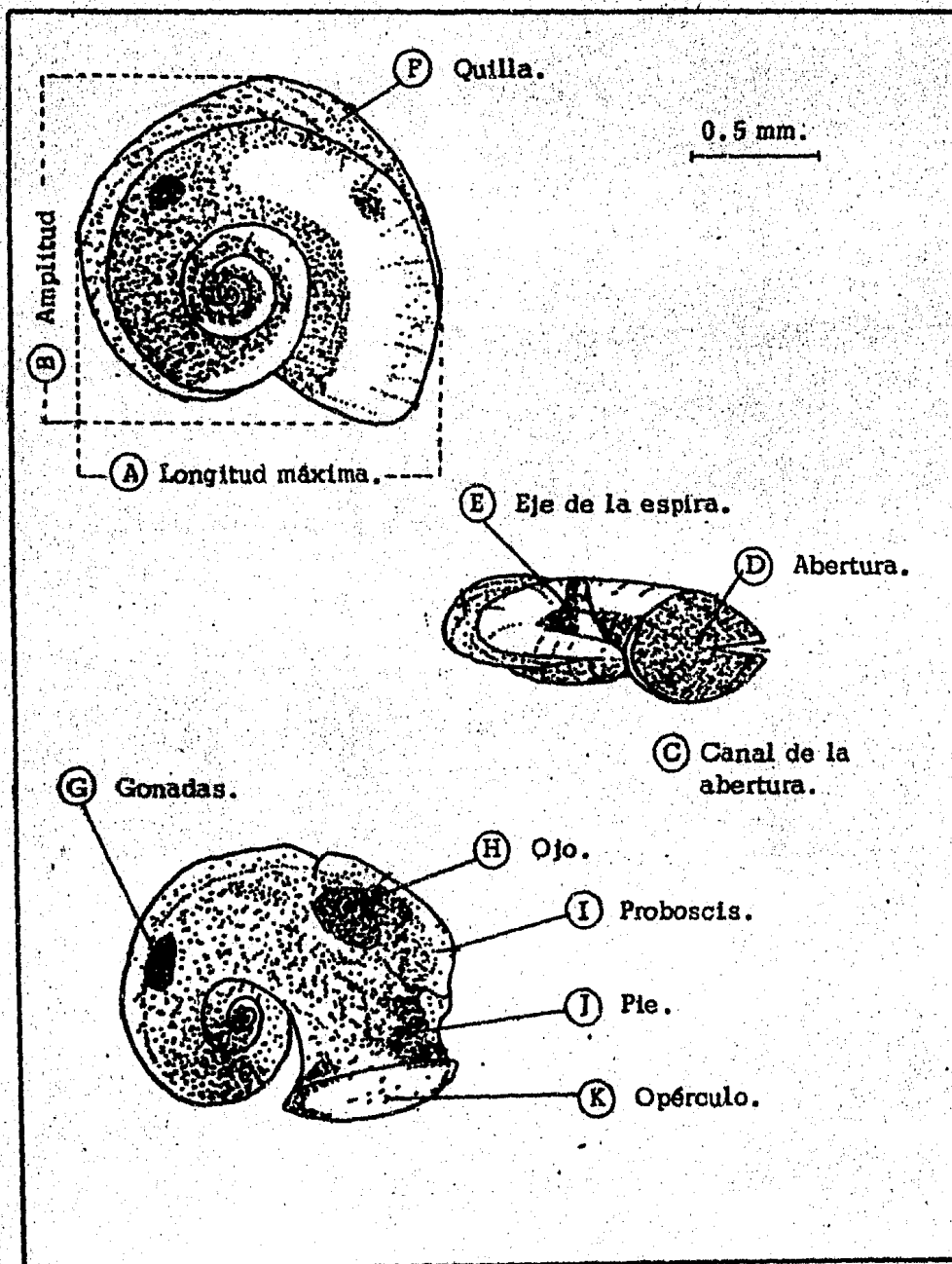


Fig. 8 Características morfológicas de la concha y partes blandas de Atlanta turriculata.

milar al que se describe para la concha, presentando la última vuelta ligeramente separada de la penúltima y el eje de las vueltas sobresale del plano de la última vuelta, las gonadas ocupan una pequeña área localizada en la porción posterior de la concha y no sobre la base de enrollamiento como se presenta en A. inclinata; los ojos son de forma cilíndrica y pigmentados de color marrón; la proboscis es de forma cilíndrica y bastante grande (Figs. 8H, I, G).

Distribución.

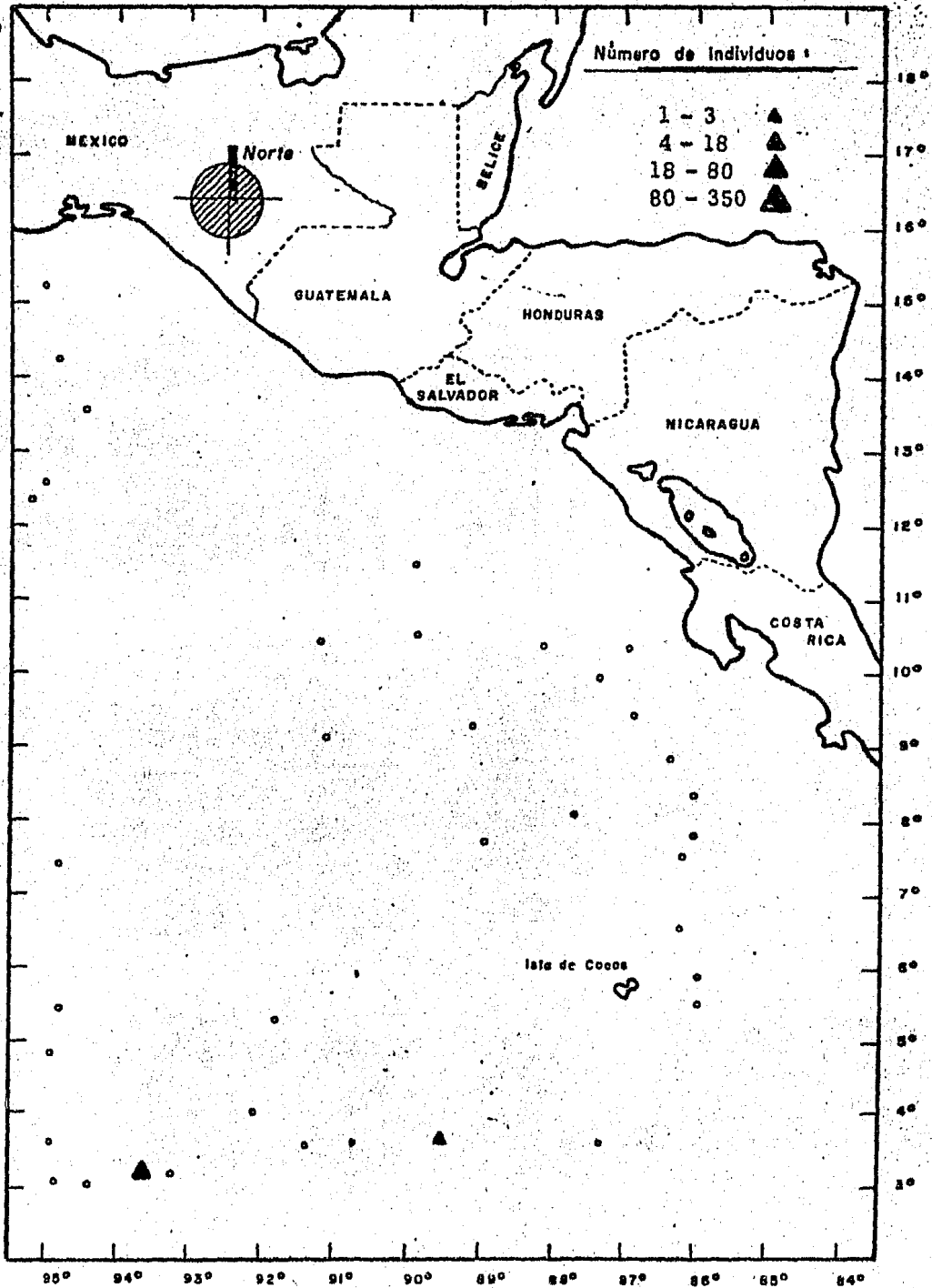
En el presente estudio se obtuvo un total de 24 individuos de Atlanta turriculata lo que representa el 5.3 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 25(4 ind.); 33(1).

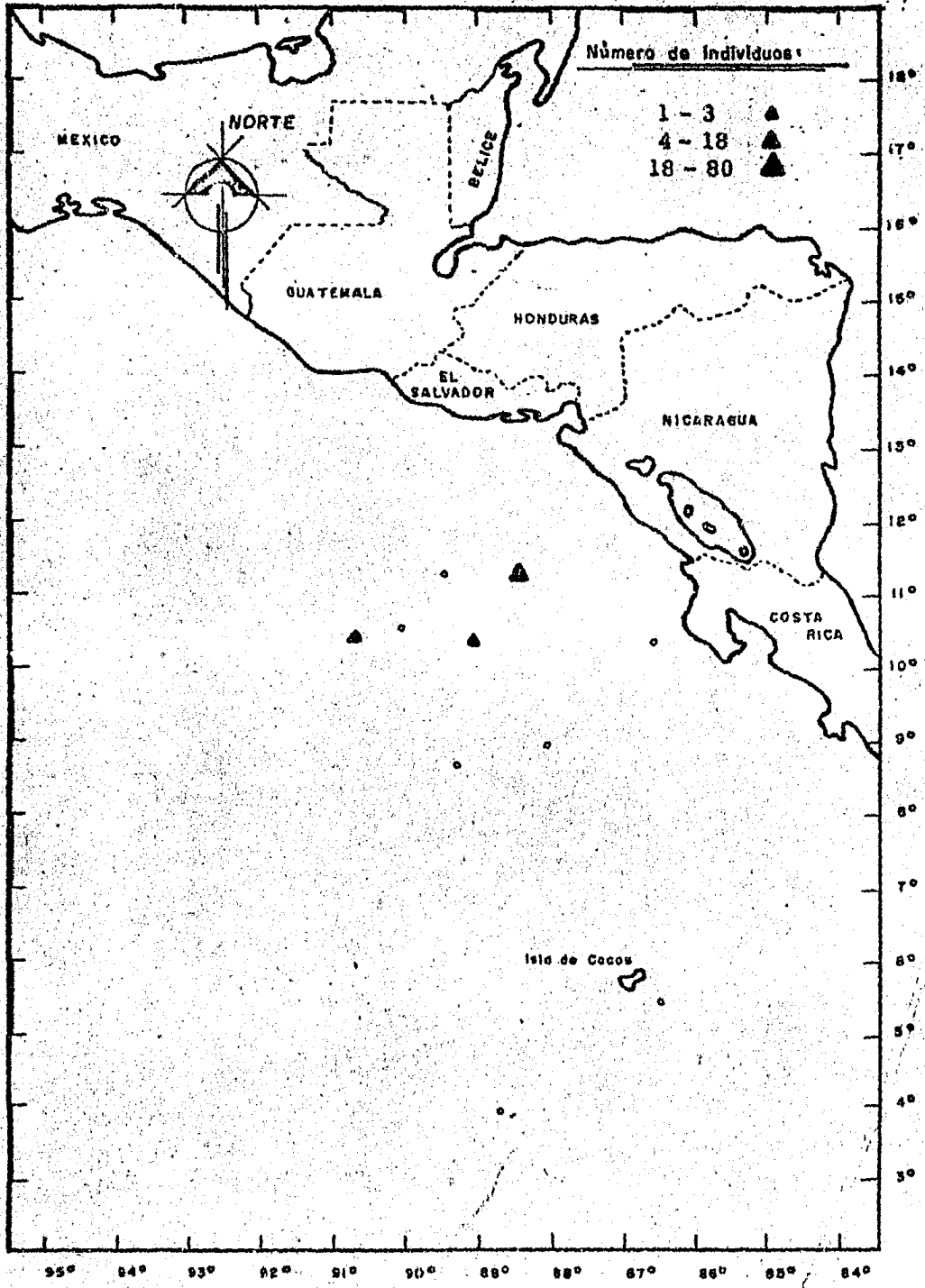
Durante el Crucero DOMO II-79. 4(2); 61(14); 65(3).

En el Crucero DOMO I-79 Atlanta turriculata apareció en dos estaciones en la región oceánica entre los 90°- 95° longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en tres estaciones localizadas al norte de las costas de Costa Rica (Mapas 9 y 10).

Durante el DOMO I Atlanta turriculata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 200 m y en donde la tem



Mapa 9. Distribución y abundancia real de *Atlanta turriculata* Orbigny, 1836 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 10. Distribución y abundancia real de *Atlanta turricolata* Orbigny, 1836 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

peratura fluctuó de 13.32 a 24.92 °C, la salinidad de 33.96 a 34.92 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 1.69 - 4.02 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 25 en donde la profundidad del arrastre fue a 48 m, con una temperatura de 24.92 °C, una salinidad de 33.96 ‰ y una concentración de oxígeno de 4.02 ml/L.

Distribución General.

Es uno de los pocos heterópodos que no es cosmopolita, tiene una amplia distribución en el Océano Indico, es frecuente recolectarlo en el Indo-pacífico y en algunas regiones del Golfo de Panamá; también se ha observado en Nueva Zelanda; fuera de las costas de Sidney Australia y en Sumatra, No ha sido registrado en el Océano Atlántico (Tesch, 1948; Keen, 1971).

FAMILIA: CARINARIDAE

Cardiapoda placenta (Lasson, 1830)

(Figs. 9 y 10)

Descripción.

Cuerpo cilíndrico de concha muy pequeña, por lo que le es imposible introducir el cuerpo dentro de ella; el pie se ha modificado completamente en una aleta y una cola natatoria; la superficie del cuerpo muestra una capa muscular cubierta por una delgada membrana que cubre todo el cuerpo; la presencia de tubérculos sobre el cuerpo depende principalmente del estado de desarrollo que presenta el individuo; la proboscis es enorme llega a ocupar un cuarto de la longitud total del cuerpo y está constituida por una cavidad bucal en la que se aprecian un par de hileras de agudos dientes de la rádula; la faringe es de gran tamaño localizada inmediatamente después de la rádula y es de color café claro; el esófago y el estómago se muestran muy delgados, corren a lo largo del cuerpo alcanzando la masa visceral del individuo (Fig. 10B); la porción caudal es corta y gruesa, finalizando en una estructura globular en forma de estrella y pigmentada de color púrpura (Fig. 10N); la masa visceral se encuentra situada a la altura de la aleta natatoria y está constituida por una pequeña concha de color café claro ocupando una gran parte de la masa visceral y las gonadas que aparecen envolviendo gran parte de la concha (Fig. 10E). Esta especie se diferencia facil-

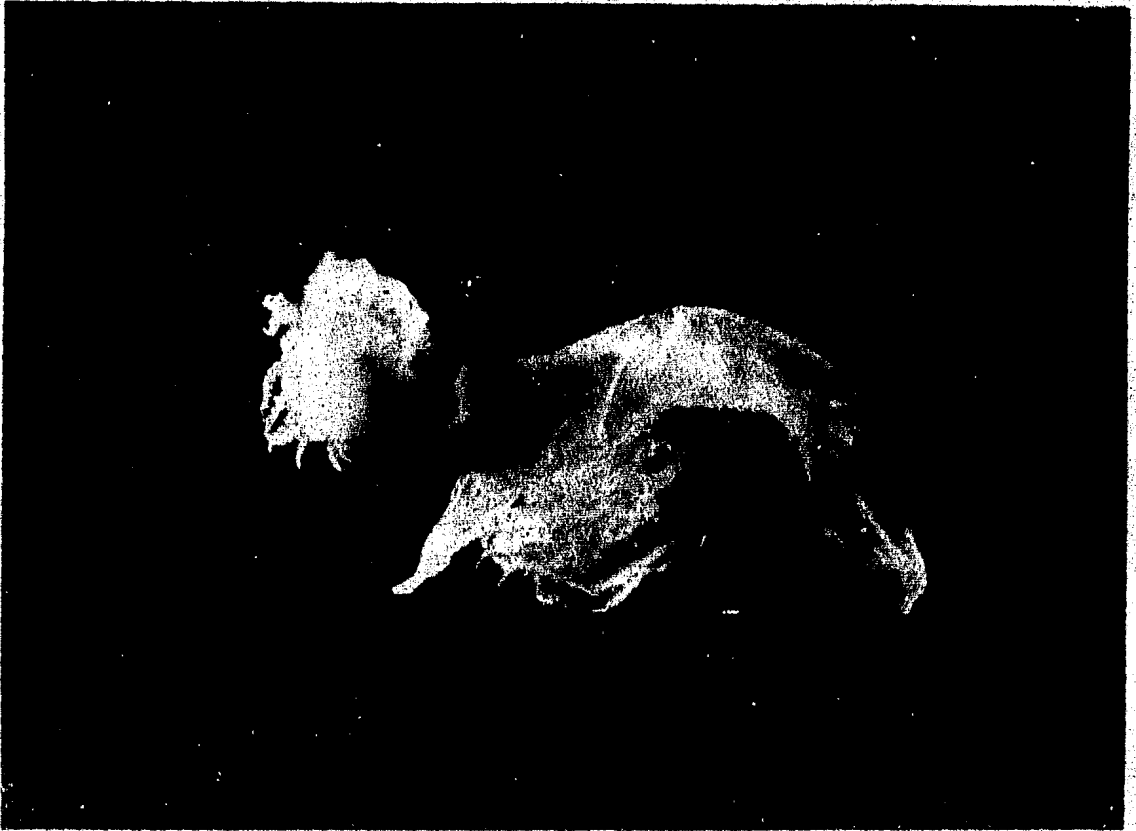


Fig. 9 Cardiapoda placenta. Fotografía del cuerpo, en donde se observan, la proboscis, la aleta natatoria, así como las branquias y la masa visceral en la parte superior (30 mm de longitud aprox.).

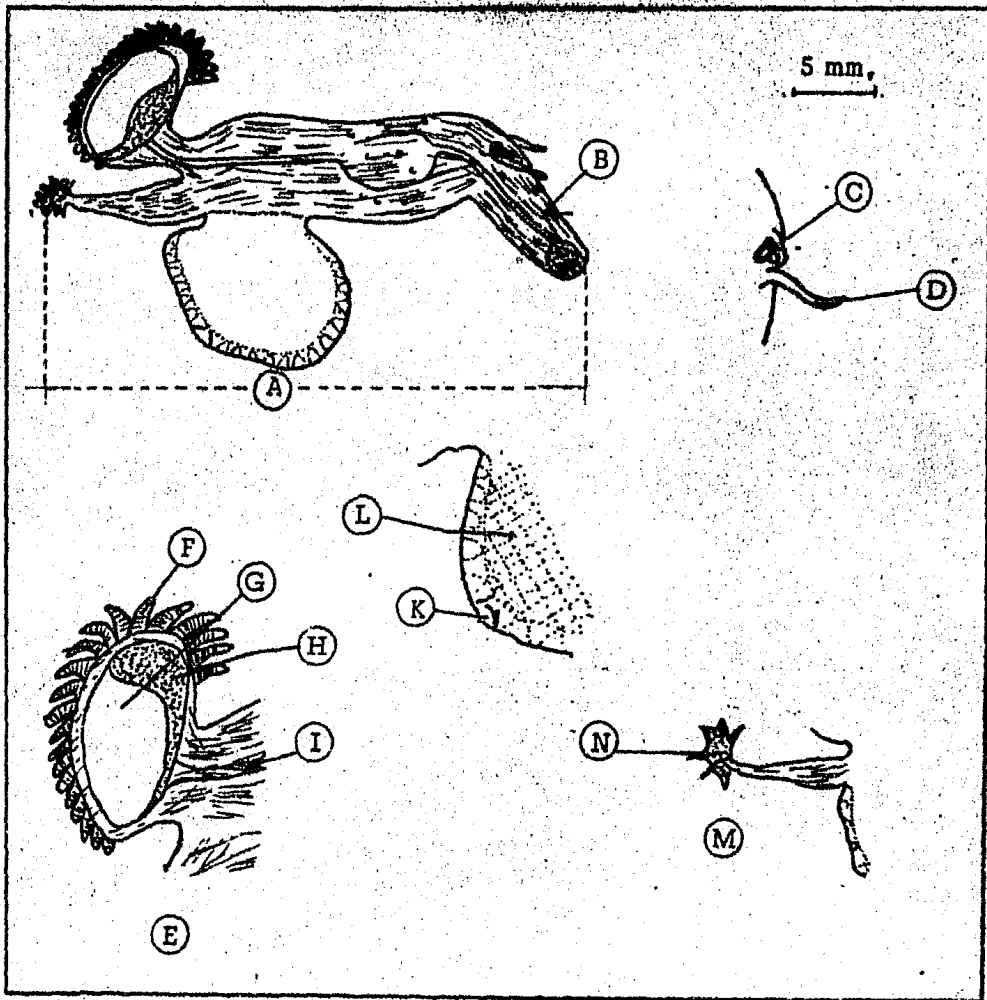


Fig. 10 Características morfológicas de Cardiapoda placenta.

A-Longitud total. B-Proboscis. C-Ojo. D-Tentáculo ocular.

E-Núcleo visceral. F-Branquias. G-Gonadas. H-Concha.

I-Intestino. J-Aleta natatoria. K-Disco suctor. L-Fibras

musculares entrecruzadas. M-Porción caudal. N-Estructura

filamentosa.

mente de C. richardi por presentar un número mayor de veinte branquias de forma cónica alineadas alrededor del núcleo visceral (Fig. 10F). El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 4.1 a 88.0 mm de largo.

Distribución.

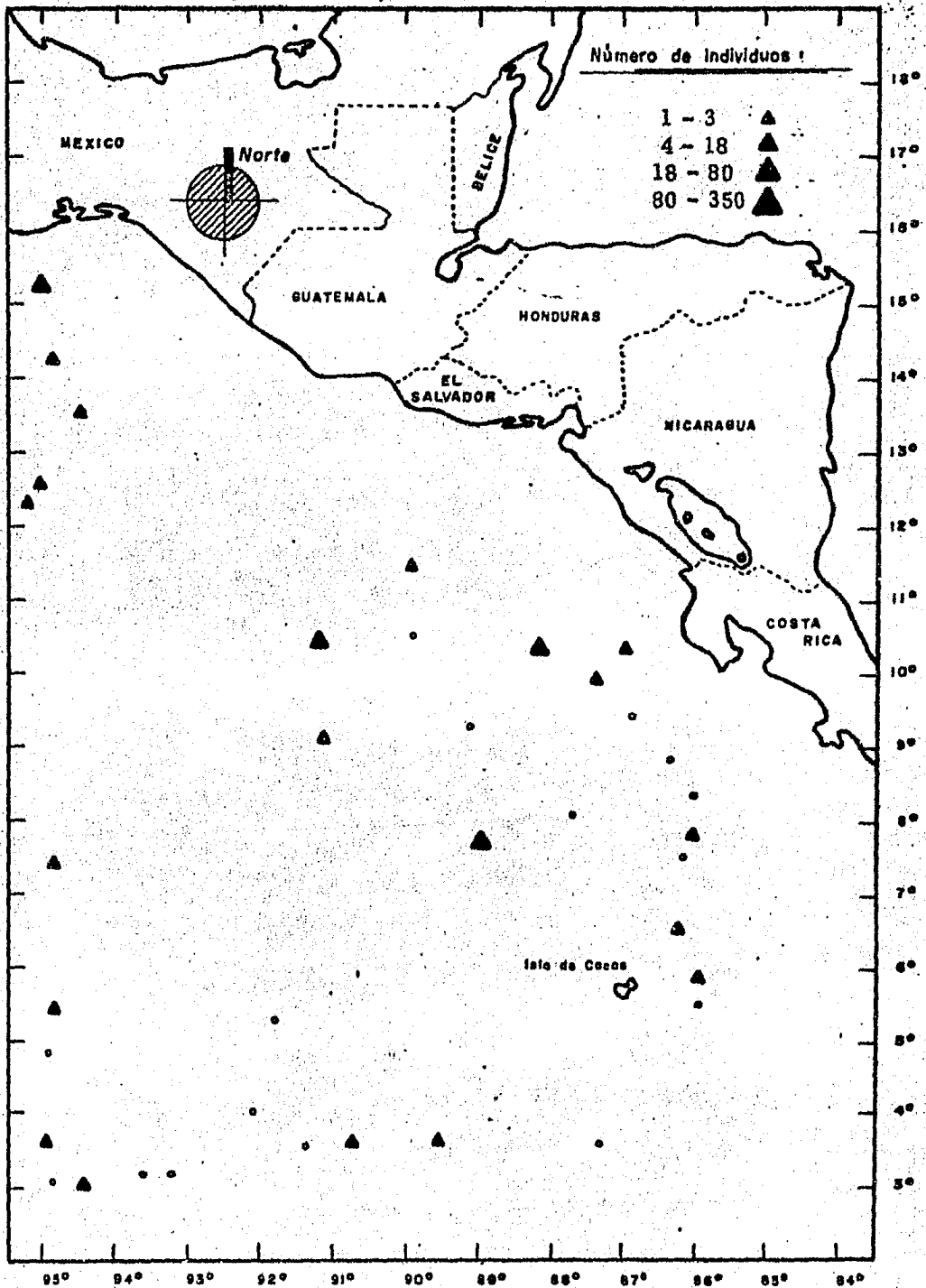
En el presente estudio se obtuvo un total de 77 individuos de Cardiapoda placenta lo que representa el 17 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(8 ind.); 3(3); 4(3); 6(2); 7(3); 15(2); 18(1); 21(1); 23(1); 31(1); 33(1); 43(1); 44(2); 48(1); 58(1); 74(8); 85(5); 97(1); 104(1); 112(2); 117(12).

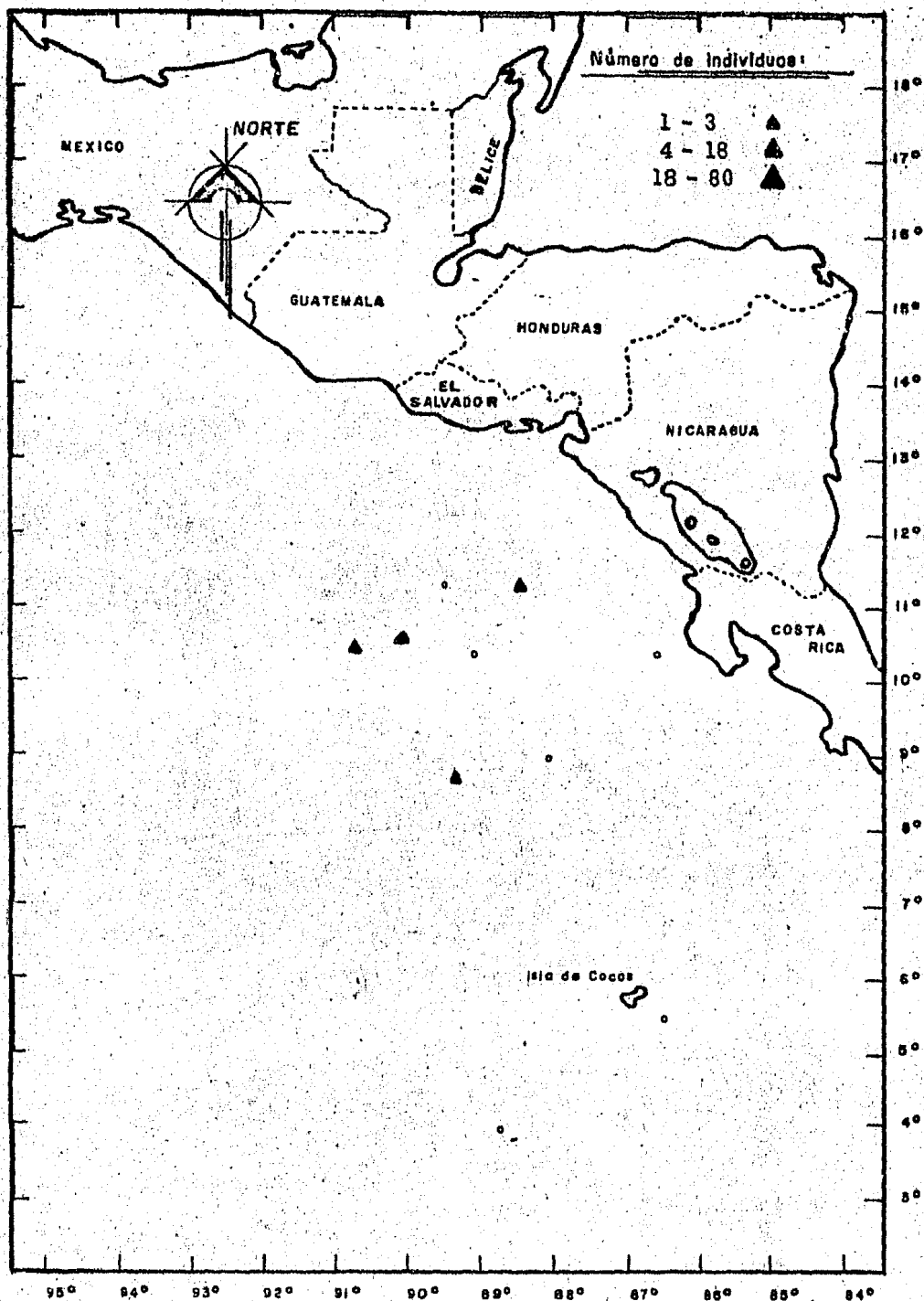
Durante el Crucero DOMO II-79. 43(1); 55(1); 61(2); 65(1).

En el Crucero DOMO I-79 Cardiapoda placenta apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera del norte de Costa Rica; así como en la región oceánica entre los paralelos 89° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en cuatro estaciones, frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua. (Mapas 11. y 12).

Durante el DOMO I Cardiapoda placenta se distribuyó en aquellas



Mapa 11. Distribución y abundancia real de *Cardiapoda placenta* (Lesson, 1830) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 12. Distribución y abundancia real de *Cardisopoda placenta* (Lesson, 1830) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

estaciones con profundidades que variaron de 100 - 400 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 15.23 °C, la salinidad de 34.31 a 35.01 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 4.23 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 117 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 13.07 °C, una salinidad de 34.75 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L.

Distribución General.

Cardiapoda placenta es una especie de aguas cálidas. En el Océano Atlántico se encuentra ampliamente distribuida en el Mar Caribe; en el Golfo de México; en el Mar de los Sargazos; se han registrado con poca frecuencia en las Islas Azores y en algunos lugares del Mar Mediterráneo (Tesch, 1948).

En la región del Indo-Pacífico se ha registrado en Australia; en las aguas del Archipiélago Indo-Malayo y al sur del Mar de China (Tesch, op. cit.).

En el Pacífico Tropical Oriental, se ha recolectado en algunos lugares del Golfo de Panamá (Keen, 1971).

FAMILIA: CARINARIIDAE**Cardiapoda richardi Vayssiére, 1904**

(Figs. 11 y 12)

Descripción.

Cuerpo cilíndrico de concha muy pequeña, por lo que le es imposible introducir el cuerpo dentro de ella, el pie se ha modificado completamente en una aleta y una cola natatoria; la superficie del cuerpo muestra una capa muscular cubierta por una delgada membrana que cubre todo el cuerpo; la presencia de tubérculos sobre el cuerpo depende principalmente del estado de desarrollo que presenta el individuo; la proboscis es enorme de forma tubular llegando a ocupar un cuarto de la longitud total del cuerpo, está constituida por una cavidad bucal en la que se aprecian un par de hileras de agudos dientes de la rádula; la faringe es de gran tamaño y se localiza inmediatamente después de la rádula; el esófago y el estómago son delgados y largos, corren a lo largo del cuerpo alcanzando la masa visceral (Fig. 12B); los ojos son de forma globular, presentando una zona pigmentada delante del lente; los tentáculos oculares son una prolongación de la cápsula ocular, éstos son de igual tamaño y se van adelgazando para finalizar algo curvados (Figs. 12D, E, F, G), la aleta natatoria tiene la base amplia y es más larga que ancha, observada a simple vista presenta una serie de bandas musculares que se entrecruzan. se distingue además un pequeño disco suctor en el margen inferior de la aleta

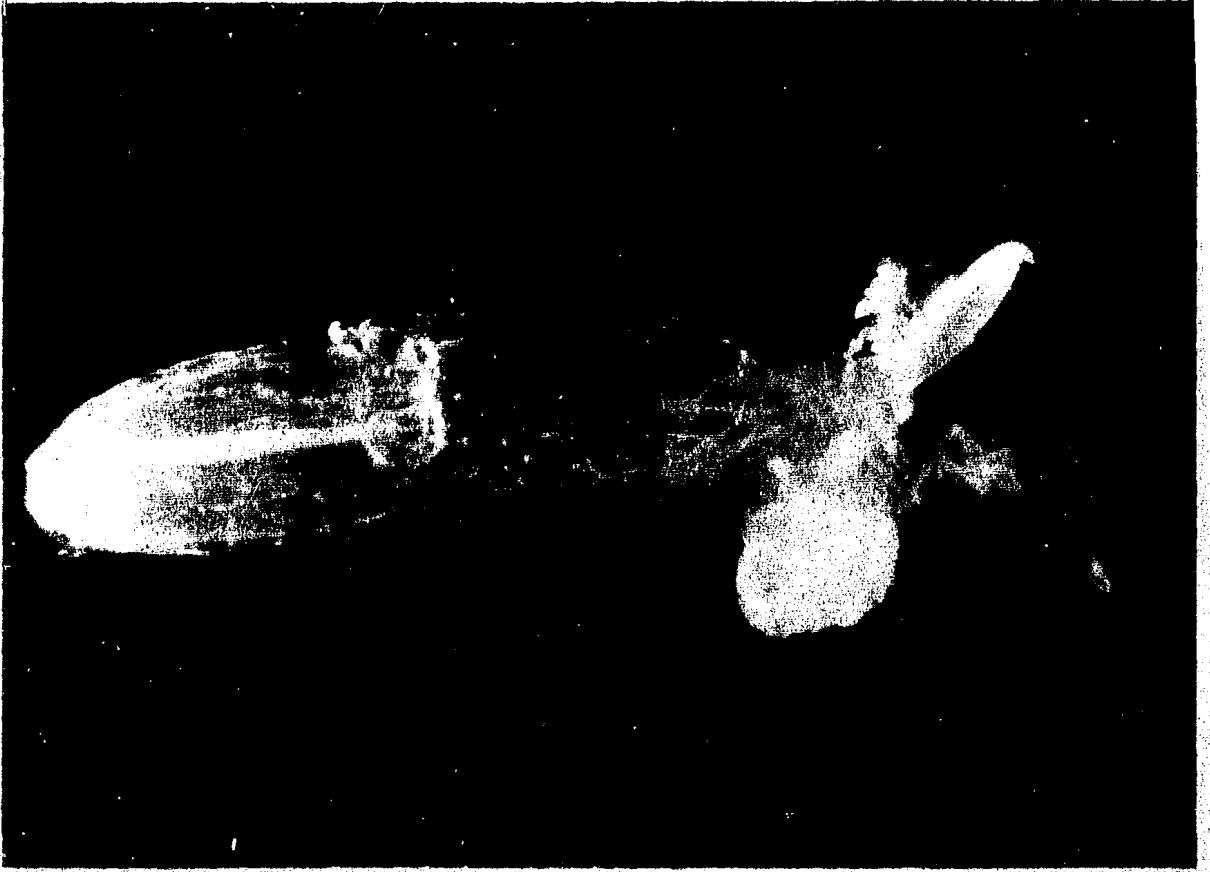


Fig. 11 Cardiapoda richardi. Fotografía del cuerpo en donde se observa, la enorme proboscis, la zona ocular, la aleta natatoria y la masa visceral en la parte superior (30 mm de longitud aprox.).

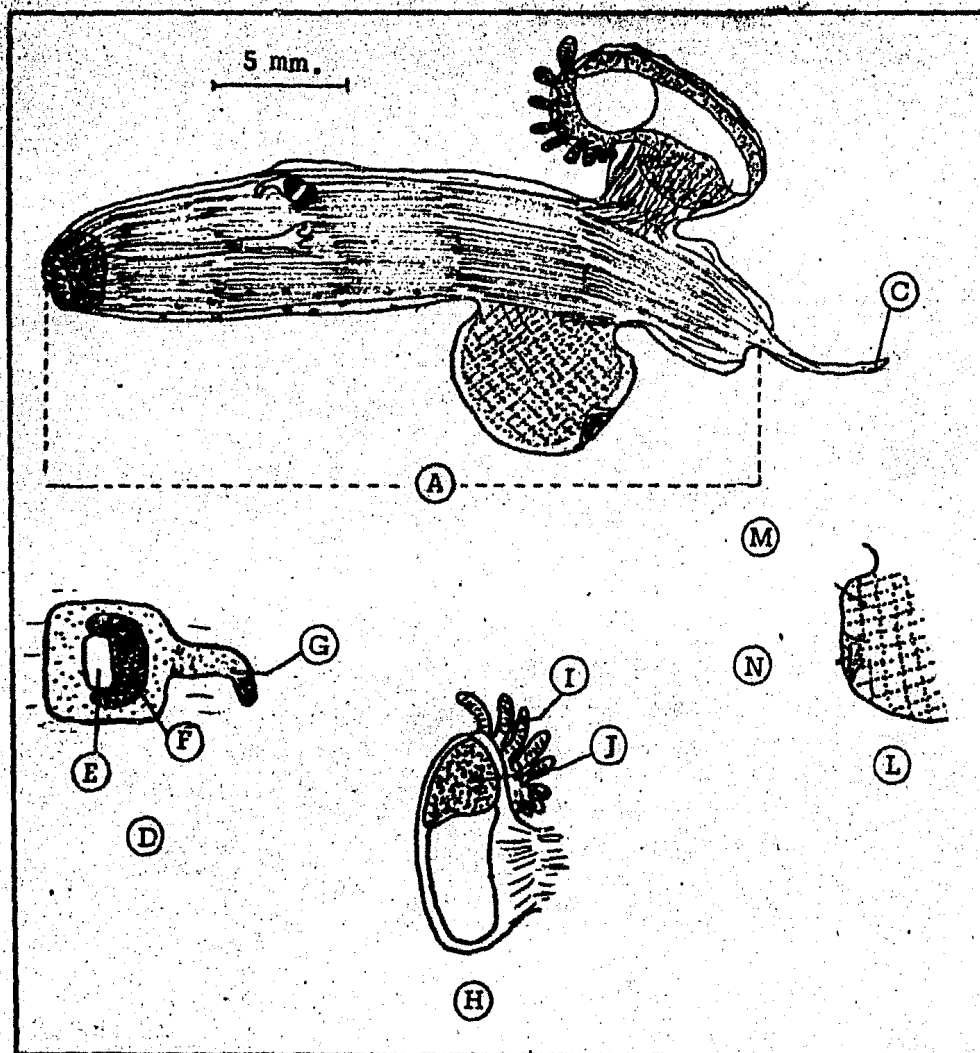


Fig. 12 Características morfológicas de Cardiapoda richardi.

A-Longitud total. B-Rádula. C-Filamento caudal. D-Ojo

E-Lente ocular. F-Zona pigmentada. G-Tentáculo ocular.

H-Núcleo visceral. I-Branquias. J-Concha. L-Aleta nata-

toria. M-Banda de músculos. N-Disco suctor.

(Fig. 12L); la porción caudal es corta y gruesa, en algunos casos se adelgaza en un filamento muy largo, la longitud de este filamento es muy variado, algunas veces es tan largo como el mismo individuo (Fig. 12C); la masa visceral se encuentra situada a la altura de la aleta natatoria, está constituida por una pequeña concha de color café claro; las gonadas se presentan envolviendo gran parte de la concha (Fig. 12H).

A diferencia de C. placenta esta especie presenta muy pocas branquias, nueve como máximo, las cuales se encuentran situadas en el lado dorsal del núcleo visceral, sin embargo Tesch (1948) determinó ocho branquias como el número total para esta especie, las branquias son más bien de forma plumosa que cónicas y se presentan situadas en la entrada de la cavidad del manto (Fig. 12I). El tamaño de los individuos de esta especie varía de 21.0 a 53.0 mm de longitud.

Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 4 individuos de Cardiapoda richardi lo que representa el 0.9 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie escasa.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 4(2 ind.); 21(1); 97(1).

Durante el Crucero DOMO II-79, no apareció ningún ejemplar en las muestras analizadas.

En el Crucero DOMO I-79 Cardiapoda richardi apareció en tres estaciones alejados entre sí, uno al sur del Golfo de Tehuantepec, otro frente a las costas norte de Costa Rica y el tercero en la región plenamente oceánica a la altura de los 95° Longitud Oeste (Mapa 13).

Durante el DOMO I Cardiapoda richardi se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 100 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 15.23 °C, la salinidad de 34.80 a 35.01 ‰ y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 2.22 ml/L.

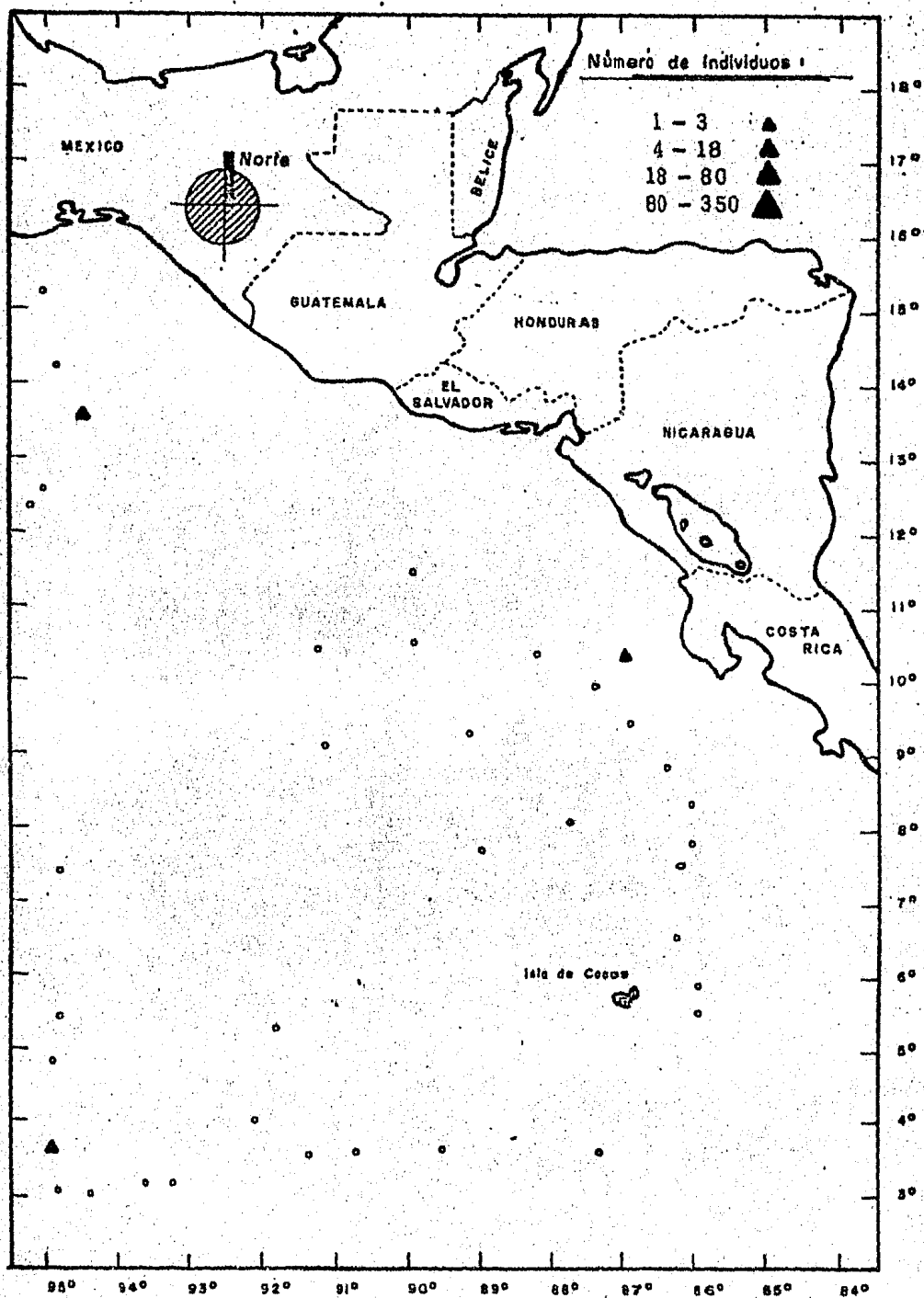
La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 4 en donde la profundidad del arrastre fue a 350 m, con una temperatura de 11.42 °C, una salinidad de 34.81 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L.

Distribución General.

Cardiapoda richardi es una especie poco común. En el Océano Atlántico se han recolectado pocos ejemplares entre el Mar de los Sargazos y las Islas Azores, y no se han observado en el Mar Caribe; Golfo de México y en el Mar Mediterráneo (Tesch, 1948).

En el Océano Pacífico se tienen muy pocos registros de esta especie, entre Nueva Caledonia y Australia; en el sur del Mar de China, así como en Madagascar y al este de Africa (Tesch, op. cit.).

En Pacífico Tropical Oriental, se tienen pocos registros para el Golfo de Panamá (Keen, 1971).



Mapa 13. Distribución y abundancia real de *Cardiopoda richardi* Vayssières, 1904 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.

FAMILIA: PTEROTRACHEIDAE

Pterotrachea coronata Forskal, 1775

(Figs. 13 y 14)

Descripción.

Cuerpo cilíndrico, sin concha; el pie se ha modificado completamente en una aleta natatoria; la superficie del cuerpo muestra una capa muscular cubierta por una delgada membrana que cubre todo el cuerpo; presenta una serie de tubérculos en la porción inferior del cuerpo y éstos son más notorios cerca de la base de la aleta natatoria, la presencia de tubérculos sobre el cuerpo, depende principalmente del estado de desarrollo que presenta el individuo (Fig. 14P); la proboscis es muy larga, curva y de forma tubular, está constituida por una cavidad bucal, en la que se aprecian un par de hileras de agudos dientes de la rádula; la faringe es de gran tamaño, de color café claro y se localiza inmediatamente después de la rádula; el esófago y el estómago son delgados y corren a lo largo del cuerpo alcanzando la masa visceral; los ojos son prominentes y de forma cilíndrica, la cápsula del lente es bastante larga, el lente es de forma ovalada y se presenta pigmentado de color café marrón. Esta especie carece de tentáculos oculares (Fig. 14E); la aleta natatoria tiene una base amplia, más larga que ancha, se encuentra situada entre el núcleo visceral y los ojos, a simple vista es bastante homogénea, en el margen inferior presenta una serie de músculos que dan la apariencia de arcos; en

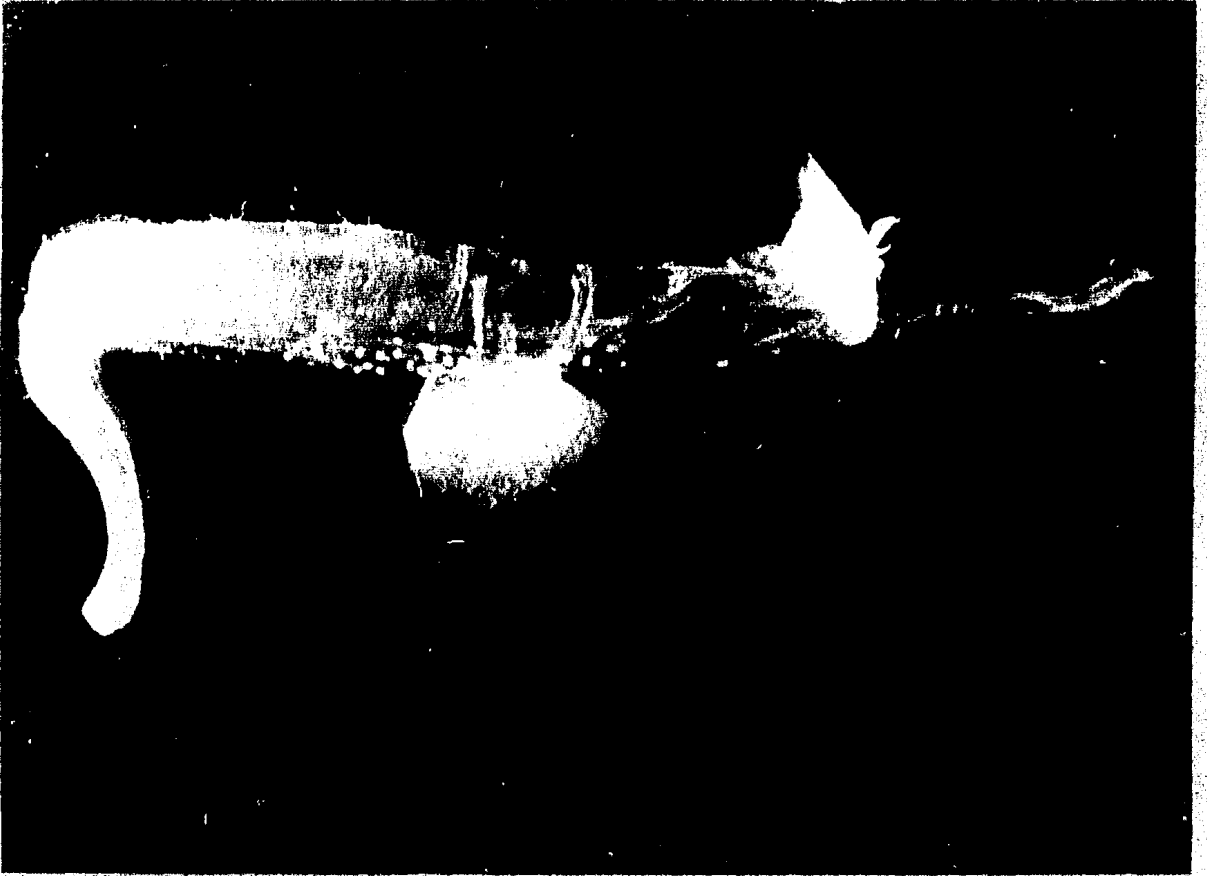


Fig. 13 Pterotrachea coronata. Fotografia del cuerpo en donde se observa, la proboscis, la aleta natatoria y la masa visceral en la parte superior (45 mm de longitud aprox.).

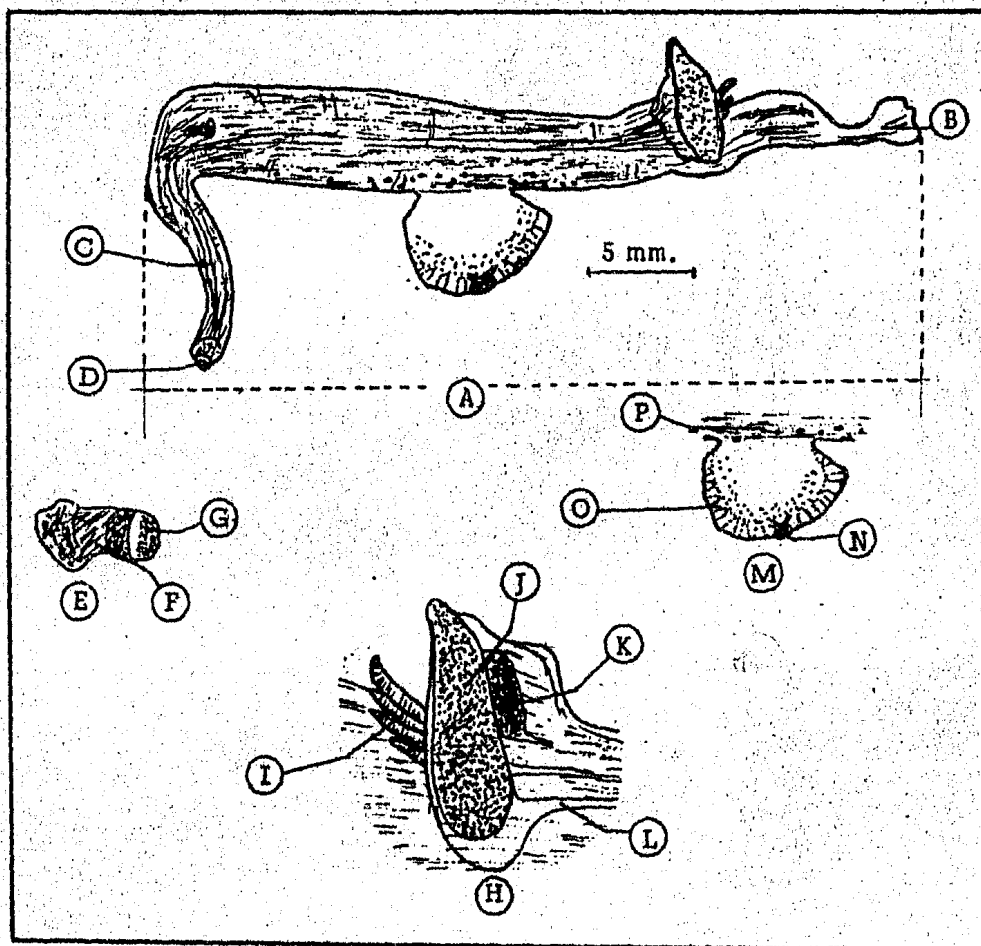


Fig. 14 Características morfológicas de Pterotrachea coronata.

A-Longitud total. B-Porción caudal. C-Proboscis. D-Rádula.

E-Ojo. F-Cápsula ocular. G-Lente. H-Masa visceral.

I-Branquias. J-Núcleo visceral. K-Riñón. L-Intestino.

M-Aleta natatoria. N-Disco suctor. O-Líneas musculares.

P-Tubérculos.

algunos ejemplares se ha observado un disco suctor muy pequeño sobre el borde inferior, y sólo se presenta en los machos (Fig. 14M); la porción caudal es muy corta y gruesa, presenta un corto filamento que se ensancha en su porción final; la masa visceral se encuentra situada por detrás de la aleta natatoria, es muy delgada y termina en punta en el polo dorsal; las branquias son pequeñas y escasas, entre dos y cinco, aunque un ejemplar presentó doce branquias. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 15.0 a 94.0 mm de longitud.

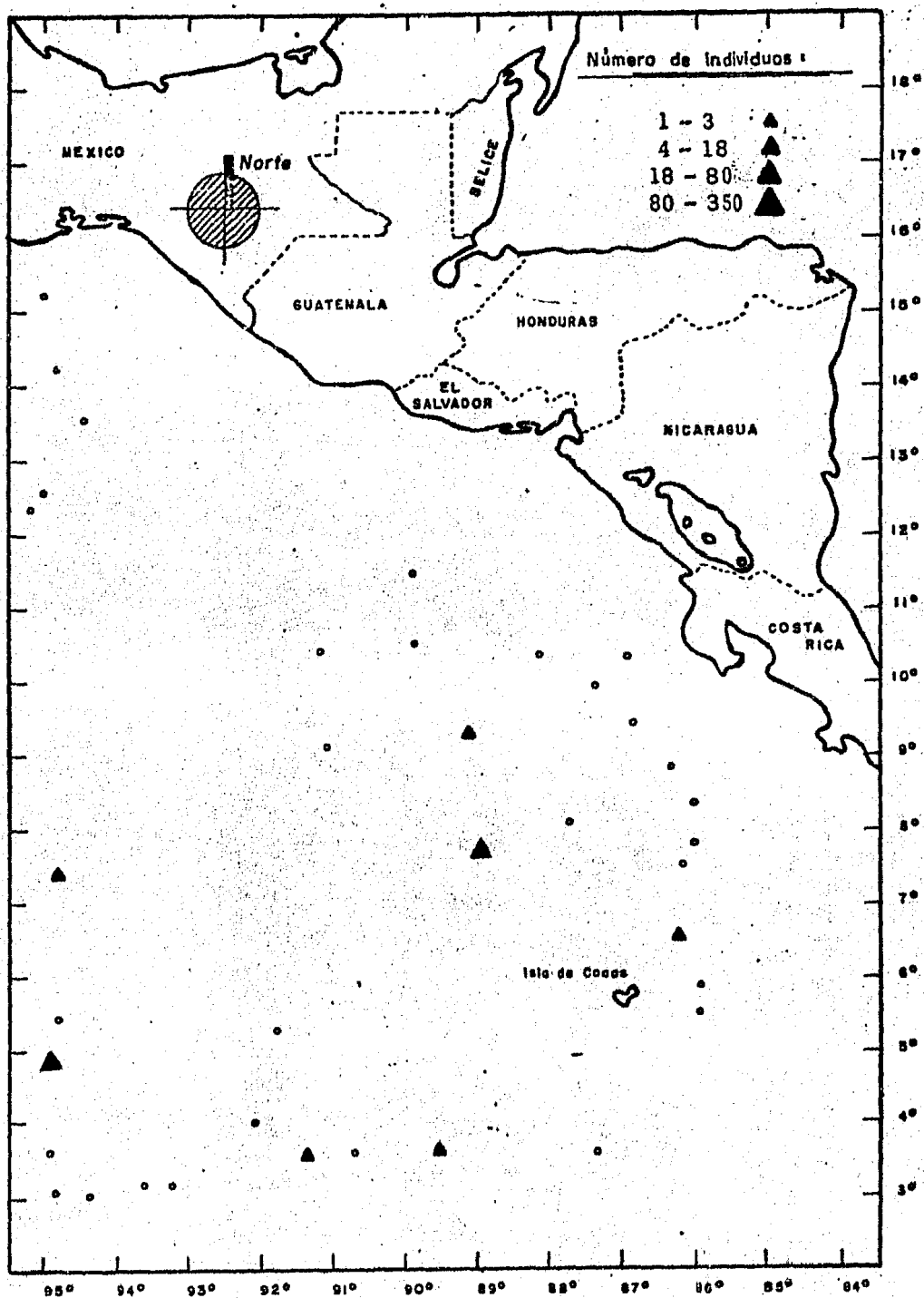
Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 19 individuos de Pterotrachea coronata lo que representa el 4.2 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 15(1 ind.); 19(6); 30(2); 33(1); 44(2); 74(6); 76(1).

Durante el Crucero DOMO II-79, no apareció ningún ejemplar en las muestras analizadas.

Durante el Crucero DOMO I-79 Pterotrachea coronata apareció en varias estaciones separadas entre sí, frente a la región oceánica de Costa Rica entre los paralelos 86° y 95° Longitud Oeste. (Mapa 14).



Mapa 14. Distribución y abundancia real de *Pterotrachea coronata* Forskal, 1775 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.

Durante el DOMO I Pterotrachea coronata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 108 - 200 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.68 a 14.40 °C, la salinidad de 34.76 a 34.98 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.44 a 1.69 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 19 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 12.82 °C, una salinidad de 34.91 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.42 ml/L.

Distribución General.

Pterotrachea coronata es una especie común en las aguas tropicales. En el Océano Atlántico es muy frecuente, se ha registrado en el Mar Mediterráneo; en las Islas Azores y en el Mar de los Sargazos (Tesch, 1948).

En el Océano Pacífico se ha observado con bastante regularidad en la porción del Archipiélago Indo-Malayo; al sur del Mar de China y en Australia (Tesch, *op. cit.*). En la zona del Pacífico Tropical Oriental se ha recolectado en algunos lugares del Golfo de California (Keen, 1971).

FAMILIA: PTEROTRACHEIDAE

Firoloida desmaresti Lesueur, 1817

(Figs. 15 y 16)

Descripción.

Cuerpo cilíndrico, sin concha; el pie se ha modificado completamente en una aleta natatoria; la superficie del cuerpo muestra una capa muscular cubierta por una delgada membrana; la proboscis es larga y de forma tubular; la cavidad bucal es pequeña, mostrando los dientes de la rádula; la faringe es pequeña localizada inmediatamente después de la rádula; el esófago y el estómago son delgados y corren a lo largo del cuerpo, alcanzando la masa visceral; los ojos son muy pequeños y pigmentados de color café marrón; los tentáculos oculares se localizan por delante de los ojos y se presentan exclusivamente en los machos (Figs. 16J, K); la aleta natatoria tiene una base amplia más larga que ancha, se encuentra situada entre el núcleo visceral y los ojos; un disco succionador se distingue sobre el margen anterior de la aleta, el margen presenta delicadas fibras musculares formando un sistema de arcos; la porción caudal está reducida a un lóbulo muy pequeño (Fig. 16H); la masa visceral está insertada al final o cerca del extremo posterior del cuerpo; las branquias son escasas y se localizan en la porción dorsal del núcleo visceral, en algunos ejemplares no se observaron branquias; el ovario ocupa una gran parte del núcleo visceral presentando huevos en formación, por detrás del ovario sale un largo filamento con huevos los cuales se encuentran

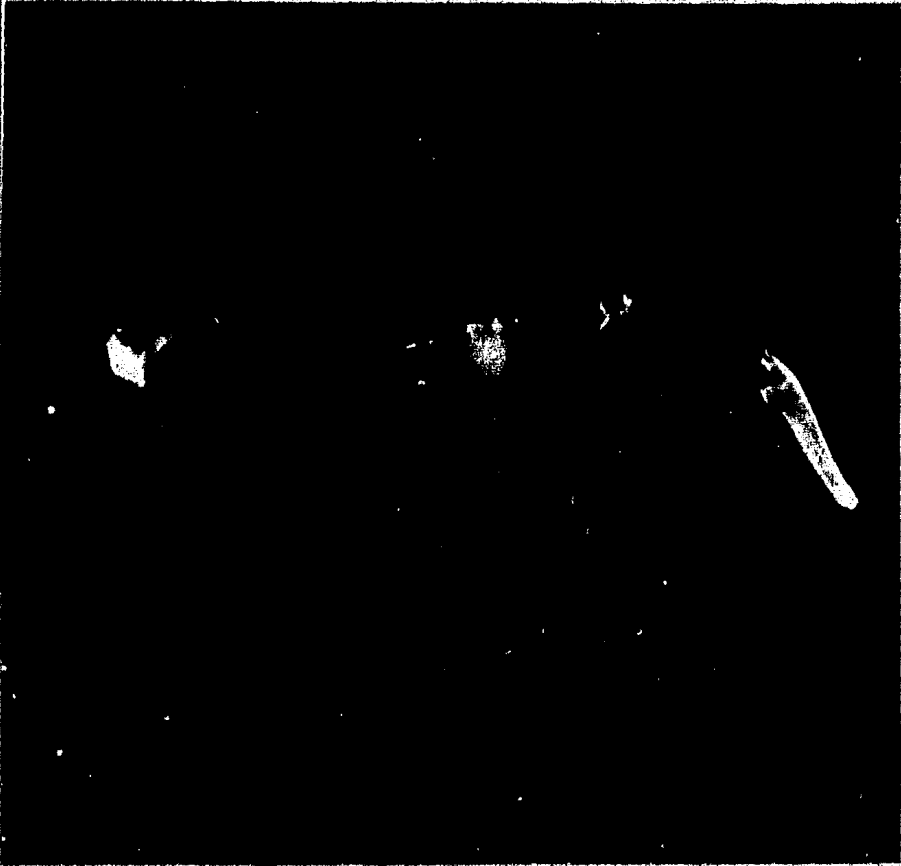


Fig. 15 Fioloida desmaresti. Fotografía del cuerpo en donde se observa, la proboscis, la aleta natatoria y la masa visceral (30 mm de longitud aprox.).

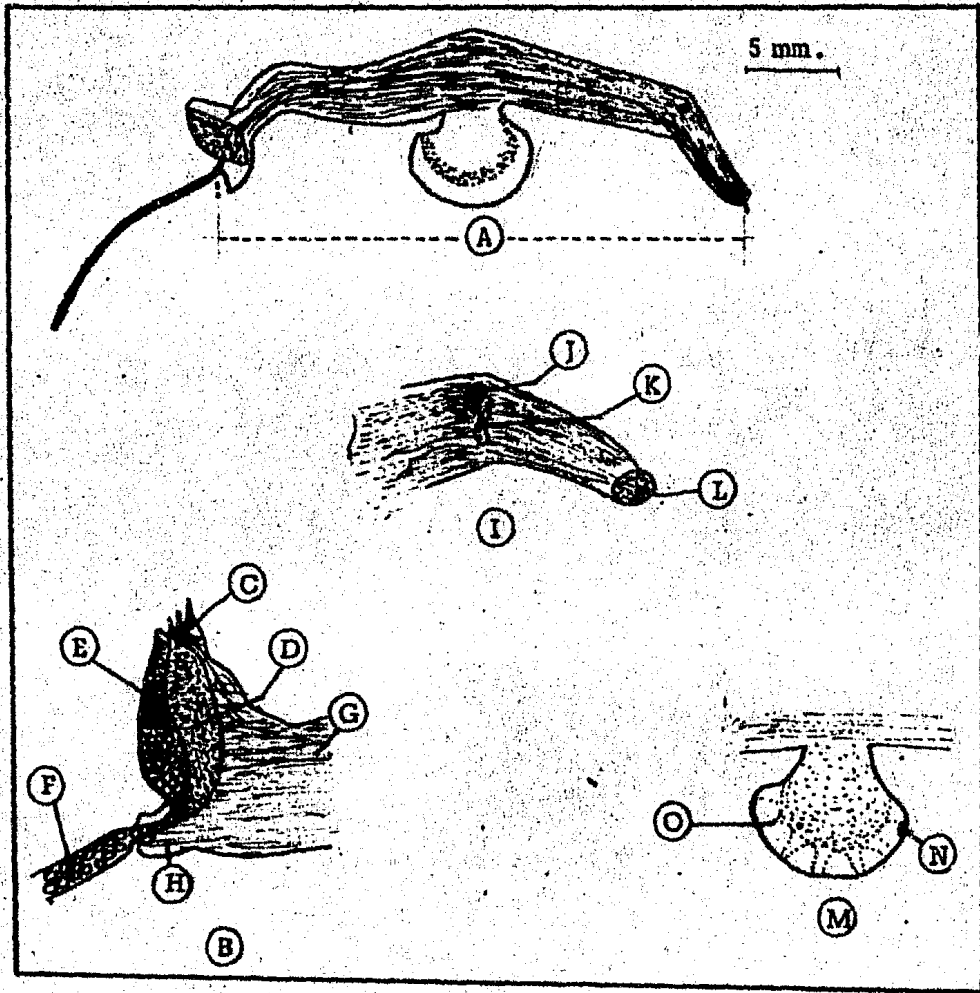


Fig. 16 Características morfológicas de *Fioloida desmaresti*.

A-Longitud total. B-Masa visceral. C-Branquias. D-Núcleo visceral. E-Gonadas. F-Cordón con huevos. G-Intestino. H-Porción caudal. I-Proboscis. J-Ojo. K-Tentáculo ocular. L-Rádula. M-Aleta natatoria. N-Disco suctor.
D-Líneas musculares.

en diferente estado de maduración (Fig. 16B). El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 11.0 a 38.0 mm de longitud.

Distribución.

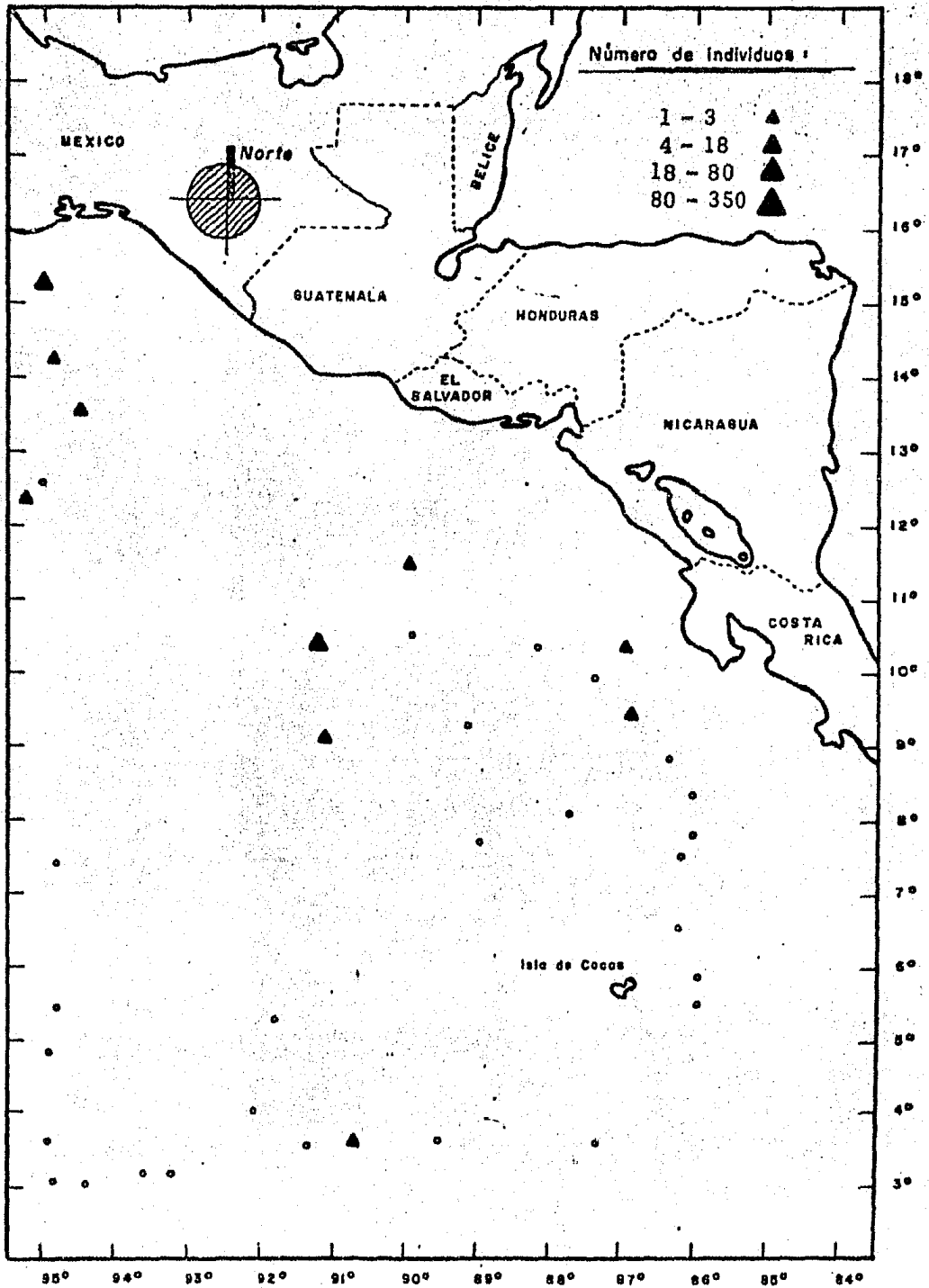
En el presente estudio se obtuvo un total de 40 individuos de Firoloida desmaresti lo que representa el 8.8 % del total de las especies de heterópodos identificados, resultando ser una especie abundante.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(8 ind.); 3(1); 4(3); 7(2); 31(1); 58(1); 95(2); 97(1); 112(1); 117(4).

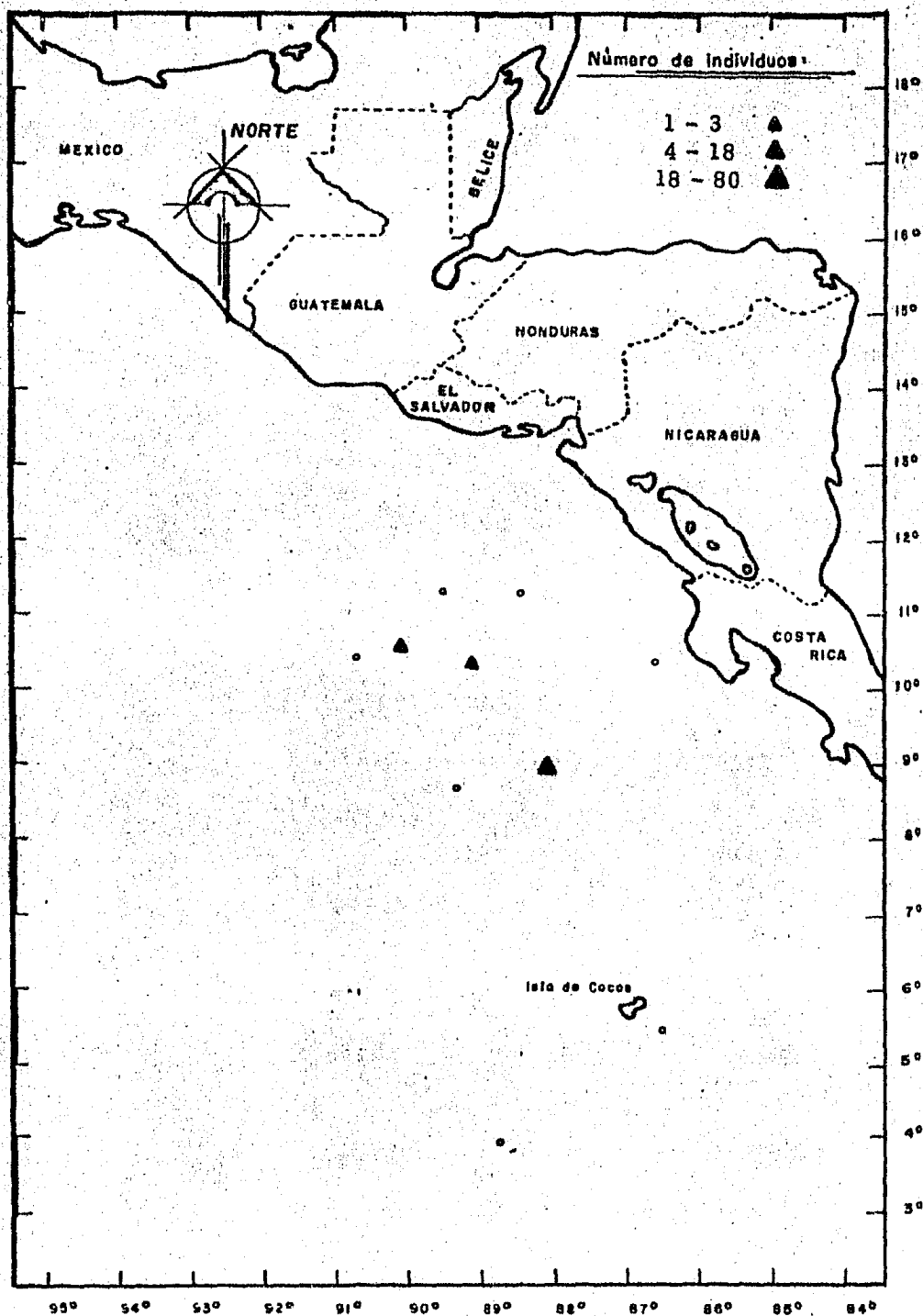
Durante el Crucero DOMO II-79. 4(1); 20(14); 43(1).

En el Crucero DOMO I-79 Firoloida desmaresti apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua, así como en una estación aislada cerca del paralelo 91° Longitud-Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció solamente en tres estaciones frente a la región costera de Costa Rica (Mapas 15 y 16).

Durante el DOMO I Firoloida desmaresti se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 143 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 14.30 °C, la salinidad de 34.31 a 34.96 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 1.30 ml/L.



Mapa 15. Distribución y abundancia real de *Firoloida desmaresti* Lesueur, 1817 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 16. Distribución y abundancia real de *Fioloida desmaresti* Lesueur, 1817 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 1 en donde la profundidad del arrastre fue a 350 m, con una temperatura de 11.42 °C, una salinidad de 34.80 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/l.

Distribución General.

Pireloida desmaresti es una especie de aguas tropicales. En el Océano Atlántico se tienen pocos registros y no se distribuye más allá de los 40° Norte; es abundante en el Mar Caribe; en el Mar de los Sargazos y en el Mar Mediterráneo (Tesch, 1948).

En el Océano Pacífico también se tienen pocos registros de ella, se presenta en el Mar de Tasmania; en Australia y en las islas cercanas a Nueva Zelanda (Tesch, op. cit.). Para la porción del Pacífico Tropical Oriental se ha localizado solamente en el Golfo de California (Keen, 19-

FAMILIA: LIMACINIDAE

Limacina inflata (Orbigny, 1836)

(Figs. 17 y 18)

Descripción.

Concha con enrollamiento hacia el lado izquierdo y de forma comprimida; presenta de tres a cuatro vueltas, la sutura de las vueltas es clara y bien marcada, la última vuelta es grande y compone la mayor parte de la concha, ésta vuelta presenta una protrusión en forma de diente sostenida por una costilla; la abertura de la concha es ligeramente oval más ancha que larga (Figs. 18C, G). La concha presenta ligeras estrías transversales de crecimiento sobre la superficie, presenta puntos de color café cerca de la vecindad del diente y del ombligo; el ombligo es relativamente estrecho y poco profundo (Fig. 18E); el opérculo es transparente delgado y algo redondo, comenzando a enrollarse en sentido derecho. El color de la concha varía de un café claro a blanco crema en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 0.5 a 2.0 mm de diámetro máximo.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son de color púrpura claro; el cuerpo aparece enrollado; la vuelta apical se presenta libre de la que le preside; las aletas natatorias se encuentran libres del disco nadador; las gónadas ocupan gran parte de las primeras vueltas (Figs. 18H, I).

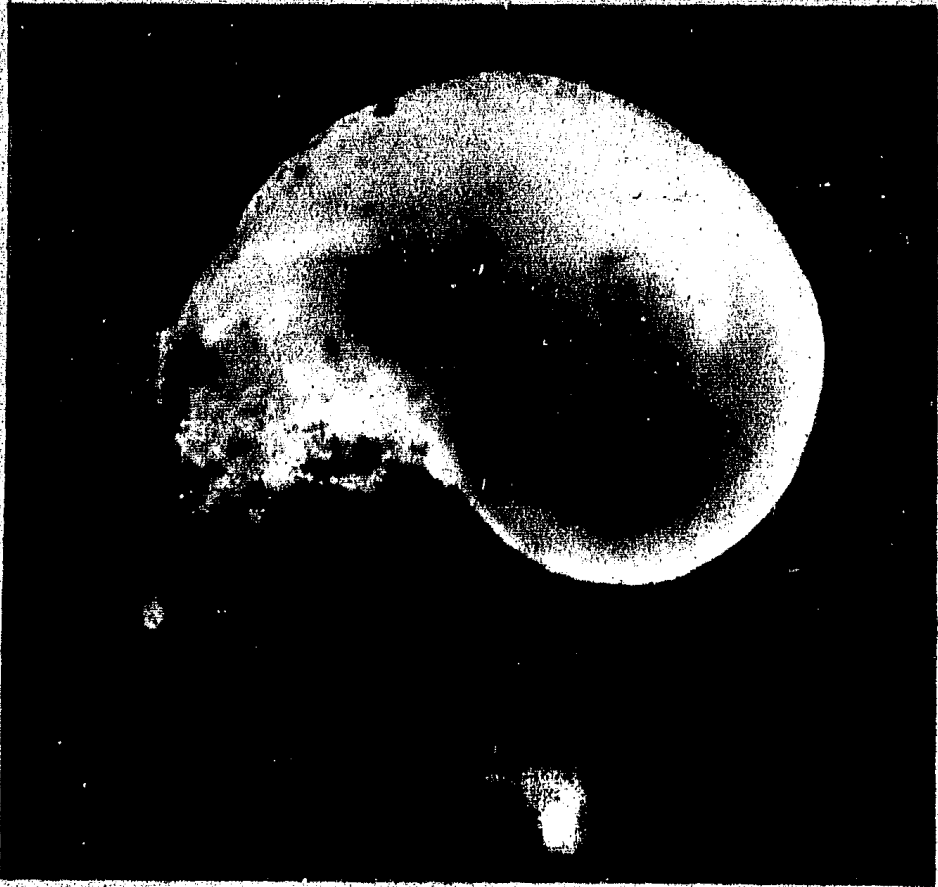


Fig. 17 Limacina inflata. Fotografía de la concha vista por el lado dorsal. Protrusión y partes blandas visibles en la abertura (2 mm de longitud aprox.).

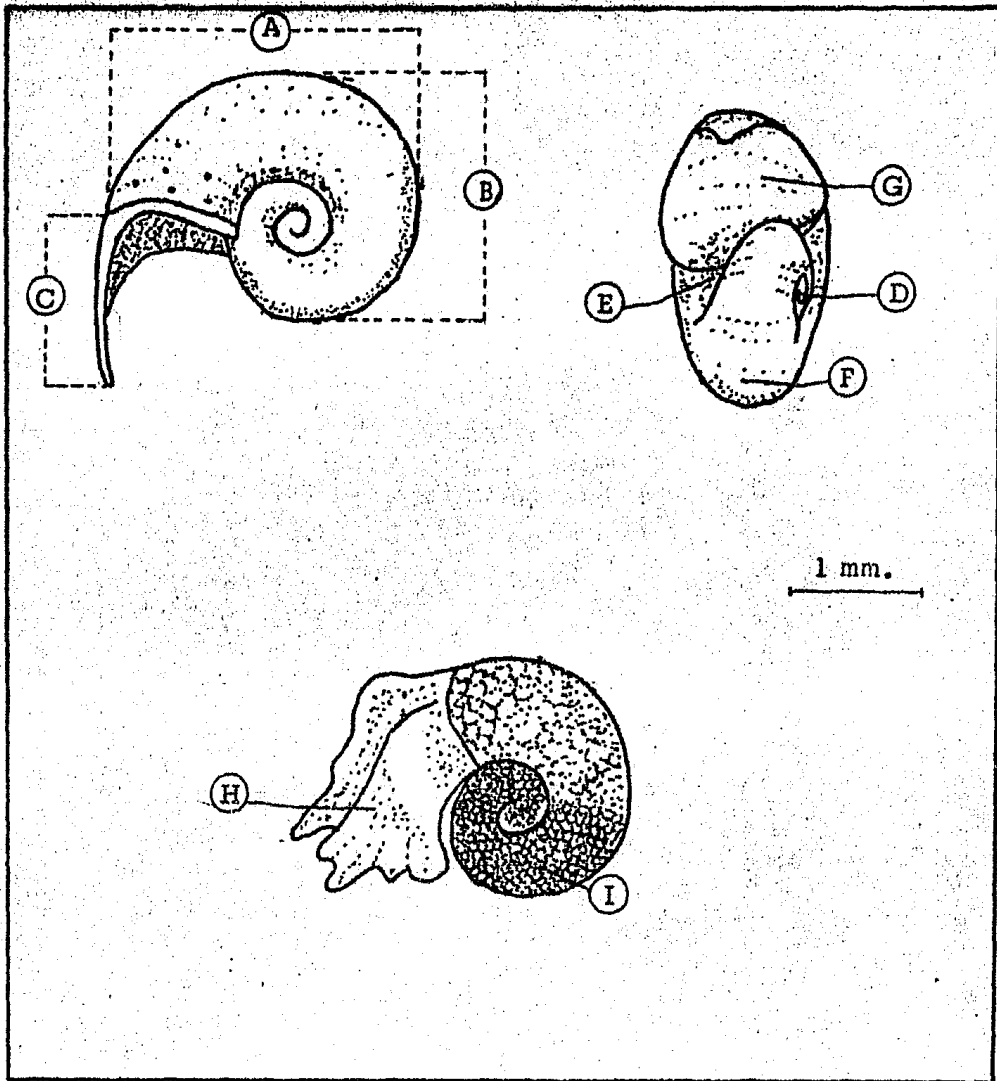


Fig. 18 Características morfológicas de la concha y partes blandas de Limacina inflata.

A-Diámetro máximo. B-Amplitud. C-Protrusión. D-Apice.

E-Ombligo. F-Vuelta del cuerpo. H-Aleta natatoria. I-Gongos.
das.

Distribución.

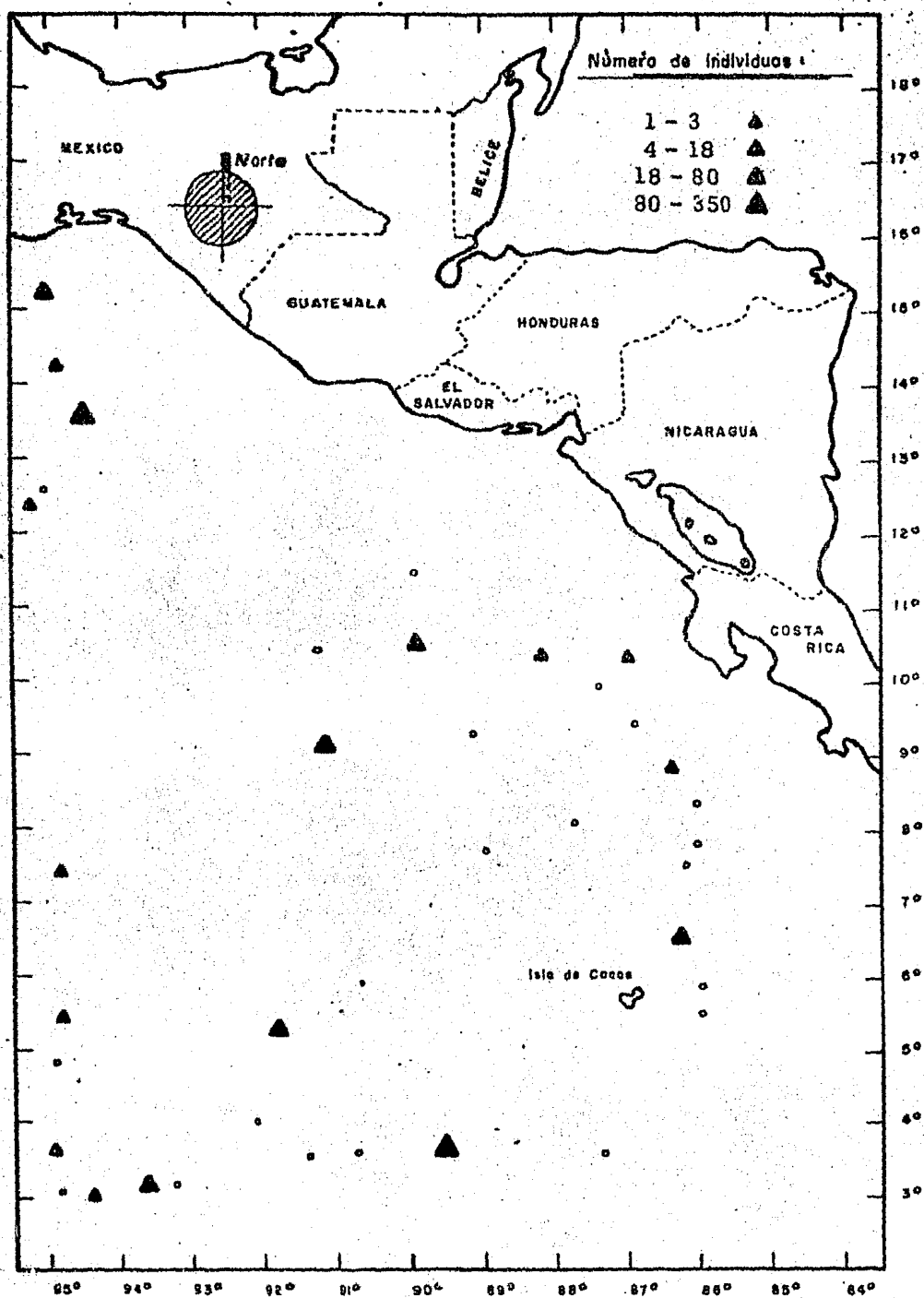
En el presente estudio se obtuvo un total de 235 individuos de Limacina inflata lo que representa el 10.5 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie abundante.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(4 ind.); 3(1); 4(19); 7(1); 15(2); 18(1); 21(2); 23(1); 25(18); 33(42); 44(6); 50(2); 58(11); 66(9); 85(1); 97(2); 110(11).

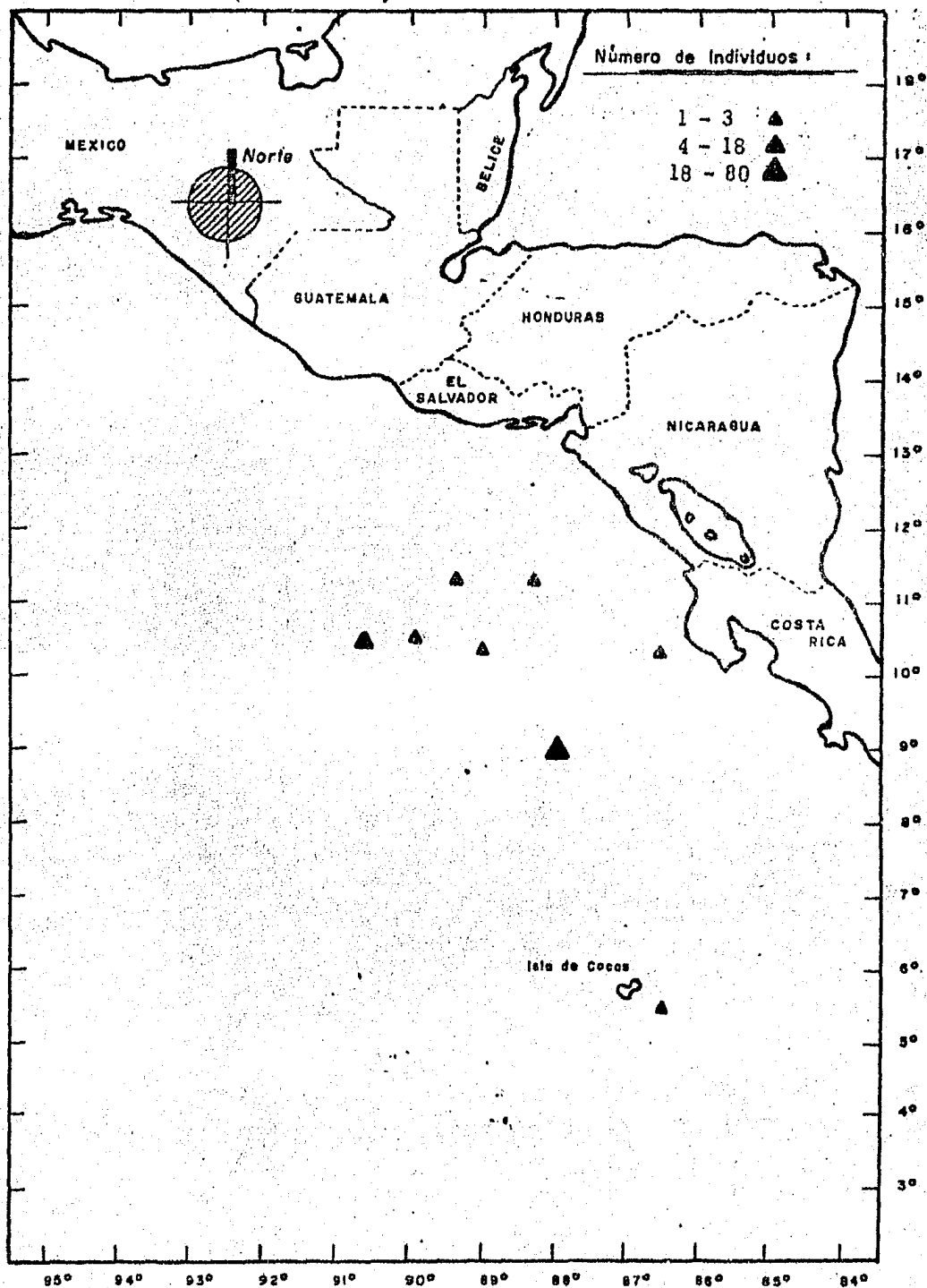
Durante el Crucero DOMO II-79. 4(2); 20(70); 24(8); 32(1); 43(1); 49(7); 61(8); 65(5).

En el Crucero DOMO I-79 Limacina inflata apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera del norte de Costa Rica; frente a Panamá, así como en la región oceánica entre los paralelos 89° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en casi todas las estaciones de muestreo, frente a la región costera de Costa Rica y Nicaragua (Mapas 17 y 18).

Durante el DOMO I Limacina inflata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 24.94 °C, la salinidad de 33.96 a 35.01 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 4.23 ml/l.



Mapa 17. Distribución y abundancia real de *Limacina inflata* (Orbigny, 1836) en el Domo de Costa Rica y área adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 18. Distribución y abundancia real de *Limacina inflata* (Orbigny, 1836) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 33 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 13.3 °C, una salinidad de 34.9‰ ‰/‰ y una concentración de oxígeno de 1.69 ml/L. En la Sonda de Campeche Matsubara (1975) menciona que es una especie abundante en aguas con salinidades mayores de 37 ‰/‰ y con temperaturas de 28.4 °C. En el Mar de los Sargazos Chen y Bé (1964) detectaron que esta especie habita en aguas con intervalos de temperatura superficiales que varían de 14.2 a 27.7 °C y una salinidad superficial que va de 35.5 a 36.7 ‰/‰.

Distribución General.

Limacina inflata es una especie de aguas cálidas. En el Océano Atlántico ha sido registrada entre los 50° y 40° Norte y Sur; en la Corriente del Golfo; en el Mar Mediterráneo y sobre la costa occidental de África (Chen y Bé, 1964).

Wormelle (1962) establece que en el Mar de los Sargazos y en la Corriente de Florida la máxima densidad de estos organismos se observa en el mes de junio.

Es una especie muy común a lo largo del Mar Caribe y en la región ecuatorial de la Corriente de Brasil (Chen y Bé, 1964).

En el Océano Índico e Indopacífico es abundante, observándose en el Mar de Arabia; fuera de las costas de la India; en la Corriente Surecua-

torial, entre Madagascar y el Mar de Timor, sin embargo es poco frecuente en la Bahía de Bengala y en la Corriente Norecuatorial (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Pacífico se ha registrado entre los 40° Norte y 40° Sur; se ha observado con bastante frecuencia en las Corrientes Nor y Surecuatorial, entre los 10° Norte y 10° Sur; en la Corriente de California se establece al sur de Punta Concepción y de Bahía Sebastián Vizcaíno; en la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye desde el sur de México hasta Perú (McGowan, 1960, 1968; Keen, 1971).

torial, entre Madagascar y el Mar de Timor, sin embargo es poco frecuente en la Bahía de Bengala y en la Corriente Norecuatorial (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Pacífico se ha registrado entre los 40° Norte y 40° Sur; se ha observado con bastante frecuencia en las Corrientes Nor y Surecuatorial, entre los 10° Norte y 10° Sur; en la Corriente de California se establece al sur de Punta Concepción y de Bahía Sebastián Vizcaíno; en la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye desde el sur de México hasta Perú (McGowan, 1960, 1968; Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIIDAE

Cresels acicula forma acicula (Rang, 1828)

(Figs. 19 y 20)

Descripción.

Concha de forma cónica; es larga y semeja a una aguja, por lo general no se presenta recta y en algunas ocasiones hay pequeñas aberraciones en su forma causadas por el crecimiento irregular de la concha y de superficie lisa; la abertura es redonda en cualquier nivel de la concha (Fig. 20B); la porción caudal esta constituida por una estructura embrionaria de forma oval, la cual presenta una o dos protuberancias semejantes a anillos (Figs. 28C, D). El color de la concha es hialina en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de los individuos de esta especie varía de 1.5 a 9.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son de color amarillo crema; el cuerpo es recto y muy largo; las aletas natatorias aparecen contraídas en la mayor parte de los ejemplares; sobre el margen superior de las aletas se presenta la glándula y protrusión alares, la glándula alar no llega a la base de la protrusión, la protrusión alar se encuentra inclinada sobre el borde anterior (Figs. 20G, H, I); la glándula del manto está formada al igual que en C. virgula forma conica por cuatro zonas celulares, la primera zona es grande y con células cuboidales, la segunda tiene una



Fig. 19 Cresels acicula forma acicula. Fotografía en donde se aprecia la acción que produce el formaldehído sobre la concha, las partes blandas son claramente visibles (9 mm de longitud aprox.).

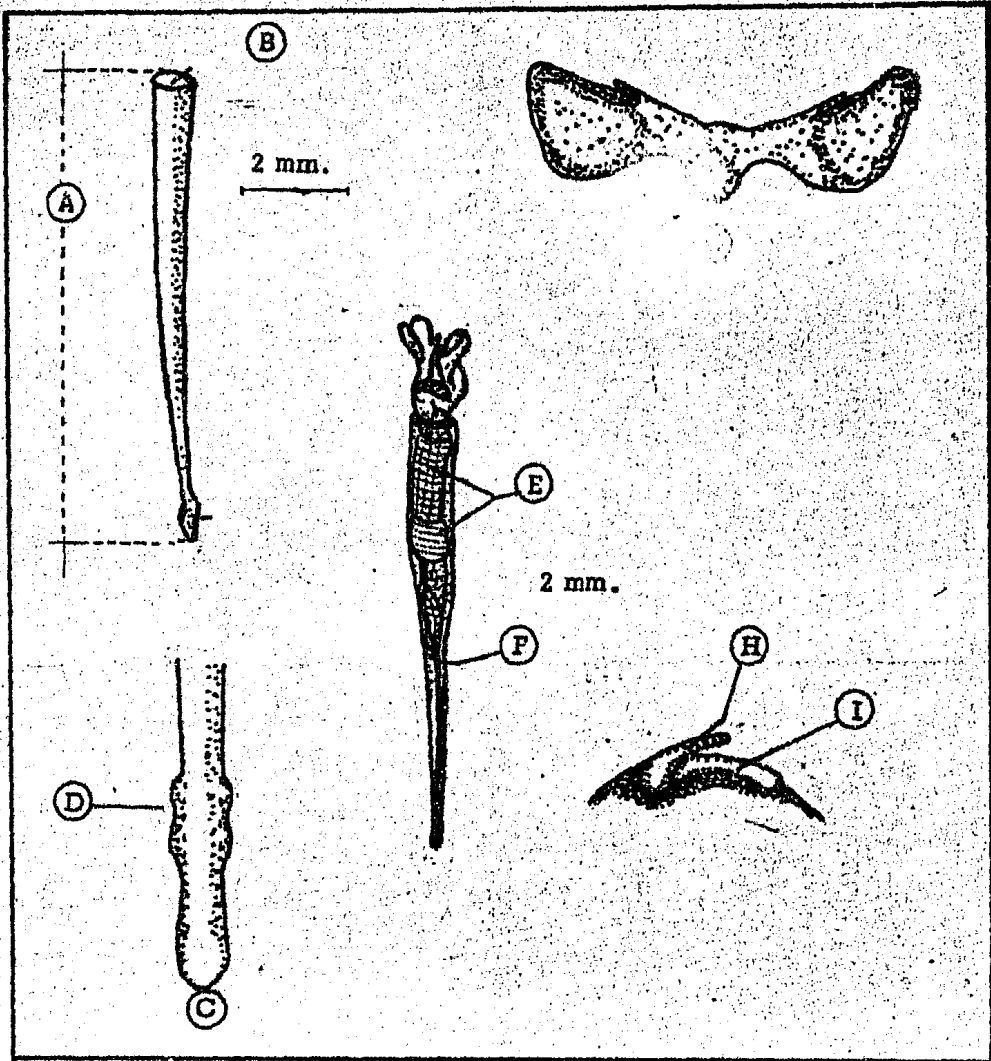


Fig. 20 Características morfológicas de la concha y partes blandas de Cresels acicula forma acicula.

A-Longitud máxima. B-Abertura. C-Porción embrionaria.

D-Protuberancia. E-Glándula paleal. F-Músculo columelar.

G-Aletas natatorias. H-Protrusión alar. I-Glándula alar.

serie de células pequeñas que forman una delgada banda y las dos restantes contienen células de forma irregular; el músculo columelar, corre libremente una gran distancia hasta desaparecer dentro de la masa visceral (Figs. 20E, F).

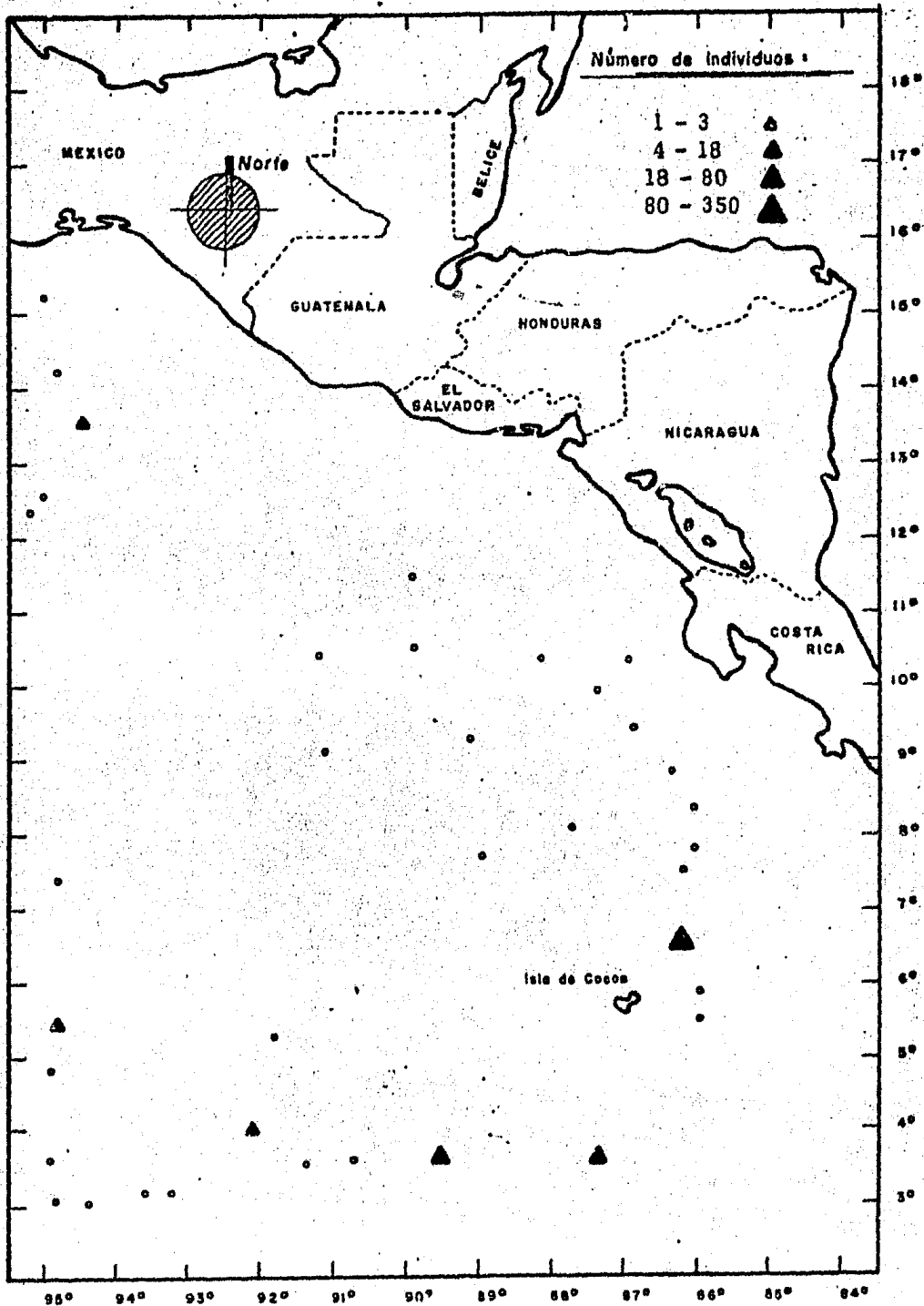
Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 53 individuos de Creseis acicula forma acicula lo que representa el 2.4 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

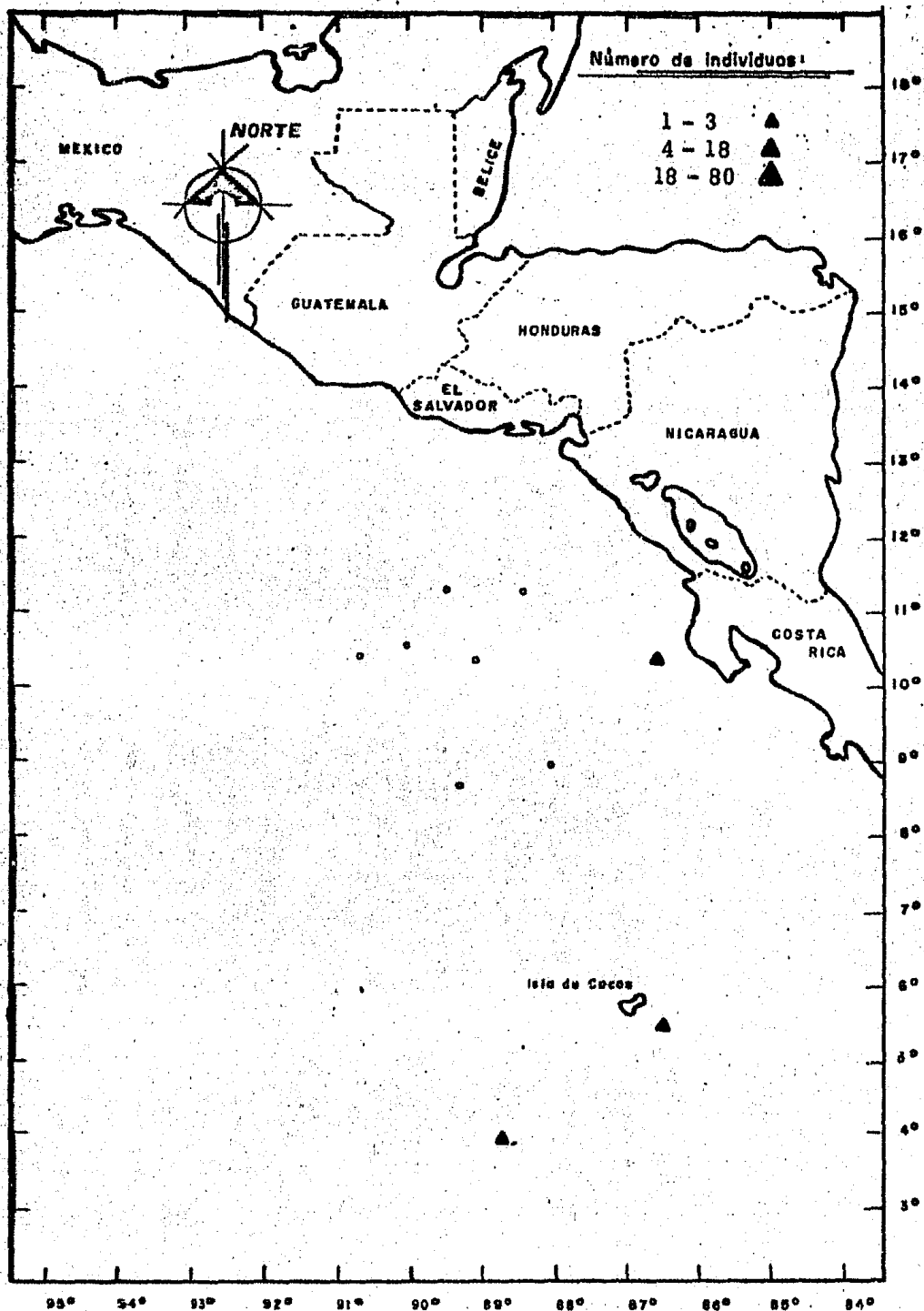
Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 4(3 ind.); 18(1); 28(1); 33(4); 37(12); 44(19).

Durante el Crucero DOMO II-79. 24(1); 32(3); 36(1).

En el Crucero DOMO I-79 Creseis acicula forma acicula apareció en pocas estaciones, una hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; otra frente a la región costera de Costa Rica, así como en la región oceánica entre los paralelos 87° y 93° Longitud Oeste. Durante el DOMO II esta especie apareció en tres estaciones separadas entre sí, una frente a la región costera del norte de Costa Rica y dos restantes en la región oceánica entre los paralelos 86° y 89° Longitud Oeste (Mapas 19 y 20).



Mapa 19. Distribución y abundancia real de Creseis acicula forma acicula (Rang, 1828) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 20. Distribución y abundancia real de Creseis acicula forma acicula (Rang, 1828) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

Durante el DOMO I Crescis acicula forma acicula se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 143 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 14.40 °C, la salinidad de 34.81 a 34.98 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 1.68 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 44 en donde la profundidad del arrastre fue a 143 m, con una temperatura de 14.40 °C, una salinidad de 34.98 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L. En la Sonda de Campeche Matsubara (1975) registra para esta especie una temperatura promedio de 28.0 °C, una salinidad de 36.0 ‰ y una concentración de oxígeno de 4.3 - 4.5 ml/L.

Distribución General.

Es una especie que habita en latitudes bajas de preferencia en las regiones tropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Indico. En el Océano Atlántico se ha registrado con relativa abundancia en el Golfo de México; en el Mar de los Sargazos y en las aguas de las Bermudas alcanzando los 25° Sur (Chen y Bé, 1964; Chen y Hillman, 1970).

En el Océano Indico se observa en la porción ecuatorial, entre los 20° Norte y los 20° Sur (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Pacífico se encuentra ampliamente distribuida en las masas de aguas centrales y ecuatoriales. En la porción del Pacífico Trop.

pical Oriental se ha detectado desde el sur de Punta Eugenia, Baja California hasta Perú, llegando a establecerse en afeas cercanas a la zona costera, en bahías de poca profundidad e incluso cerca de la línea costera (McGowan, 1960, 1968; Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIDAE

Cresels acicula forma clava (Rang, 1828)

(Figs. 21, 22 y 23)

Descripción.

Concha cónica, recta, de superficie lisa; la abertura de la concha es redonda en cualquier nivel; la porción caudal esta formada por una estructura embrionaria oval con dos protuberancias semejantes a anillos, la punta termina en una estructura en forma de copa (Figs 23B, C y D). El color de la concha es hialina en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.0 a 9.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son de color amarillo crema; el cuerpo es recto y corto; las aletas natatorias aparecen extendidas en la mayor parte de los ejemplares; sobre el margen superior de las aletas se presenta la glándula y protrusión alares, la glándula alar alcanza la base de la protrusión alar y por lo general es recta (Figs. 23E, I, J); la glándula del manto esta formada por cuatro zonas celulares, la primera con células de forma cúbica, la segunda se distingue por una serie de células pequeñas que forman una delgada banda y las dos restantes por células irregulares; el músculo columelar corre libremente de la porción caudal a la masa visceral desapareciendo por encima de ésta (Fig. 23H).

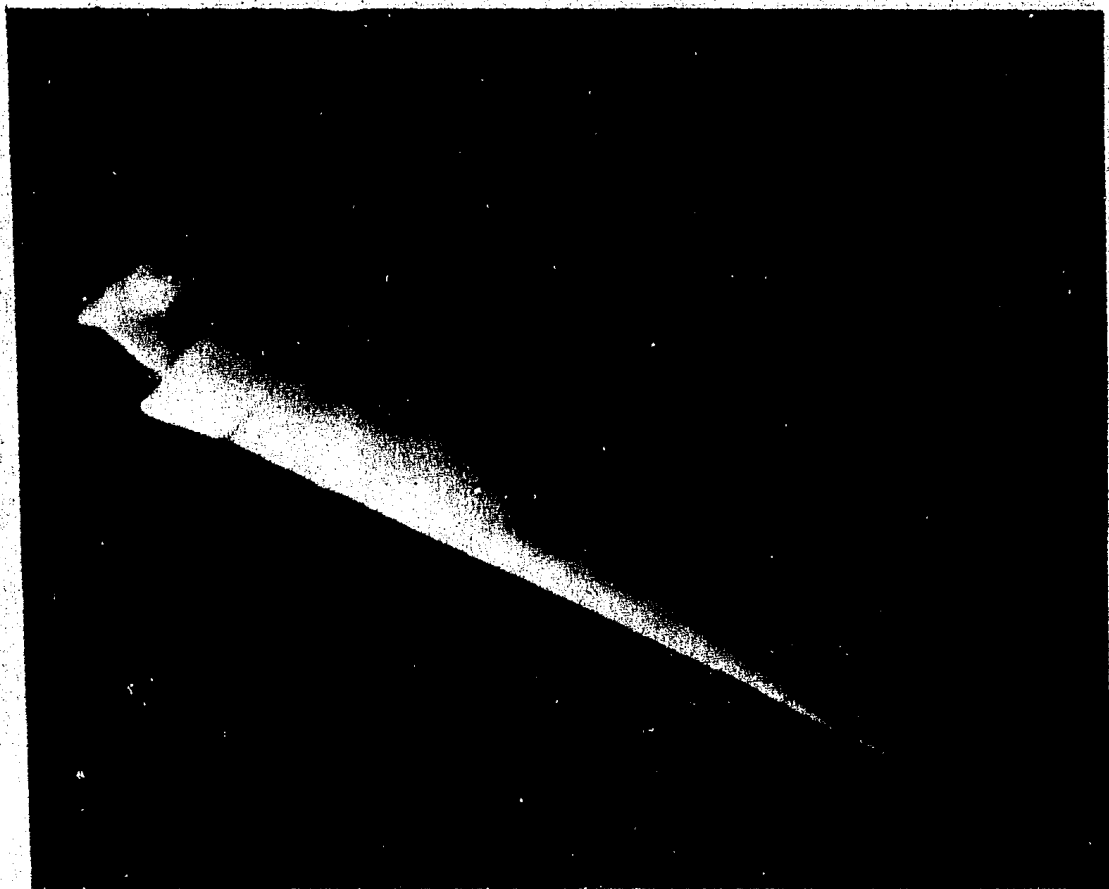


Fig. 21 Cresels acicula forma clava. Fotografía de la concha, en donde se observan las aletas natatorias en la abertura, y en la porción caudal se aprecia la protoconcha (9 mm de longitud aprox.).

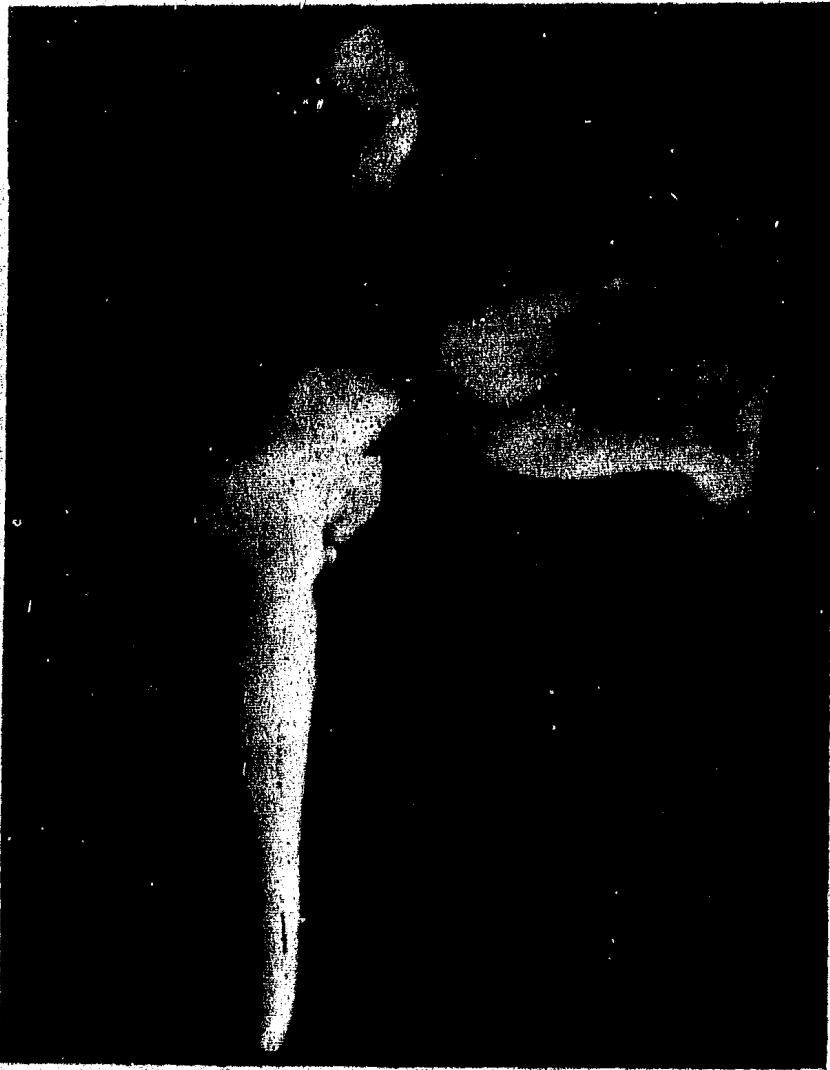


Fig. 22 Cresels acicula forma clava. Fotografía en donde se notan claramente las aletas natatorias, y la glándula del manto (9 mm longitud aprox.).

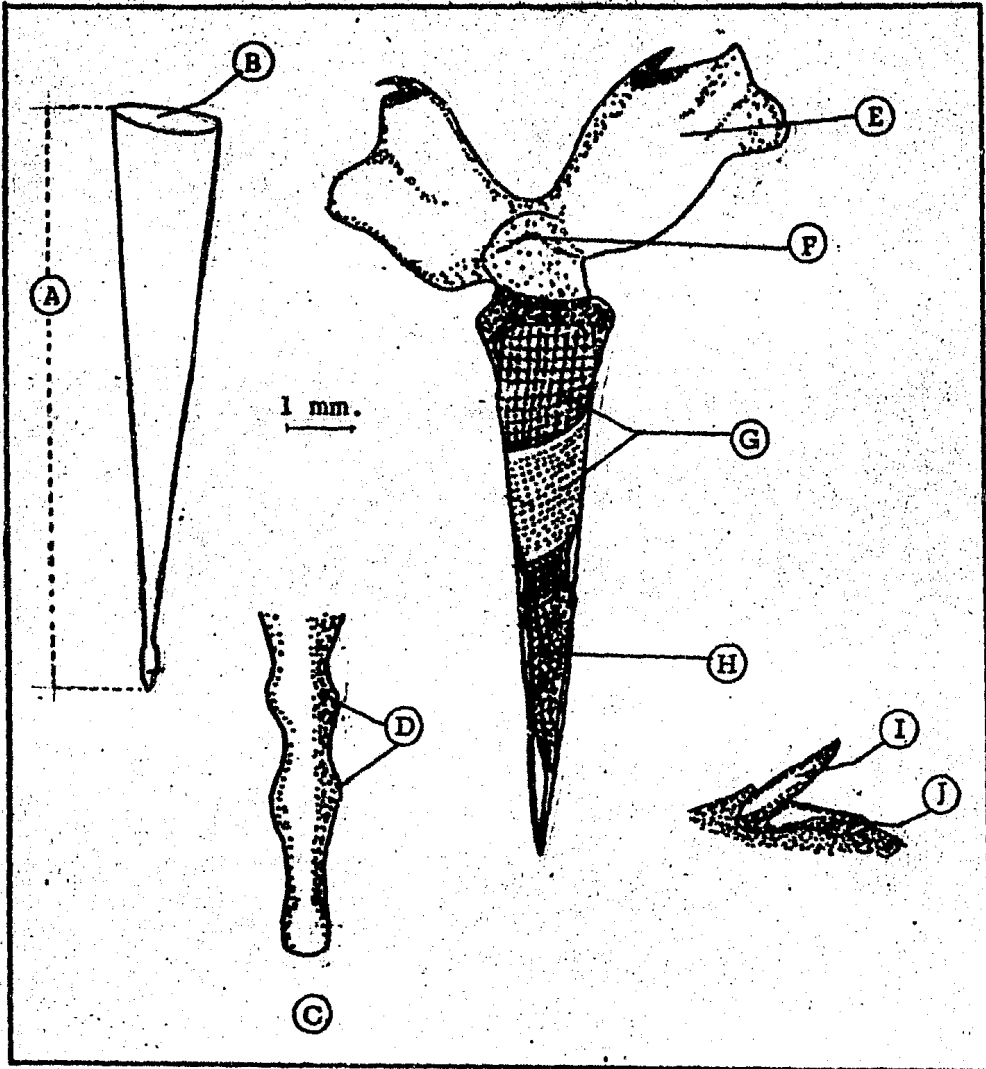


Fig. 23 Características morfológicas de la concha y partes blandas de

Creseis acicula forma clava.

A-Longitud máxima. B-Abertura. C-Porción embrionaria.

D-Protuberancias. E-Aleta natatoria. F-Boca. G-Glándula

paleal. H-Músculo columelar. I-Protrusión alar. J-Glándu-

la alar.

Distribución.

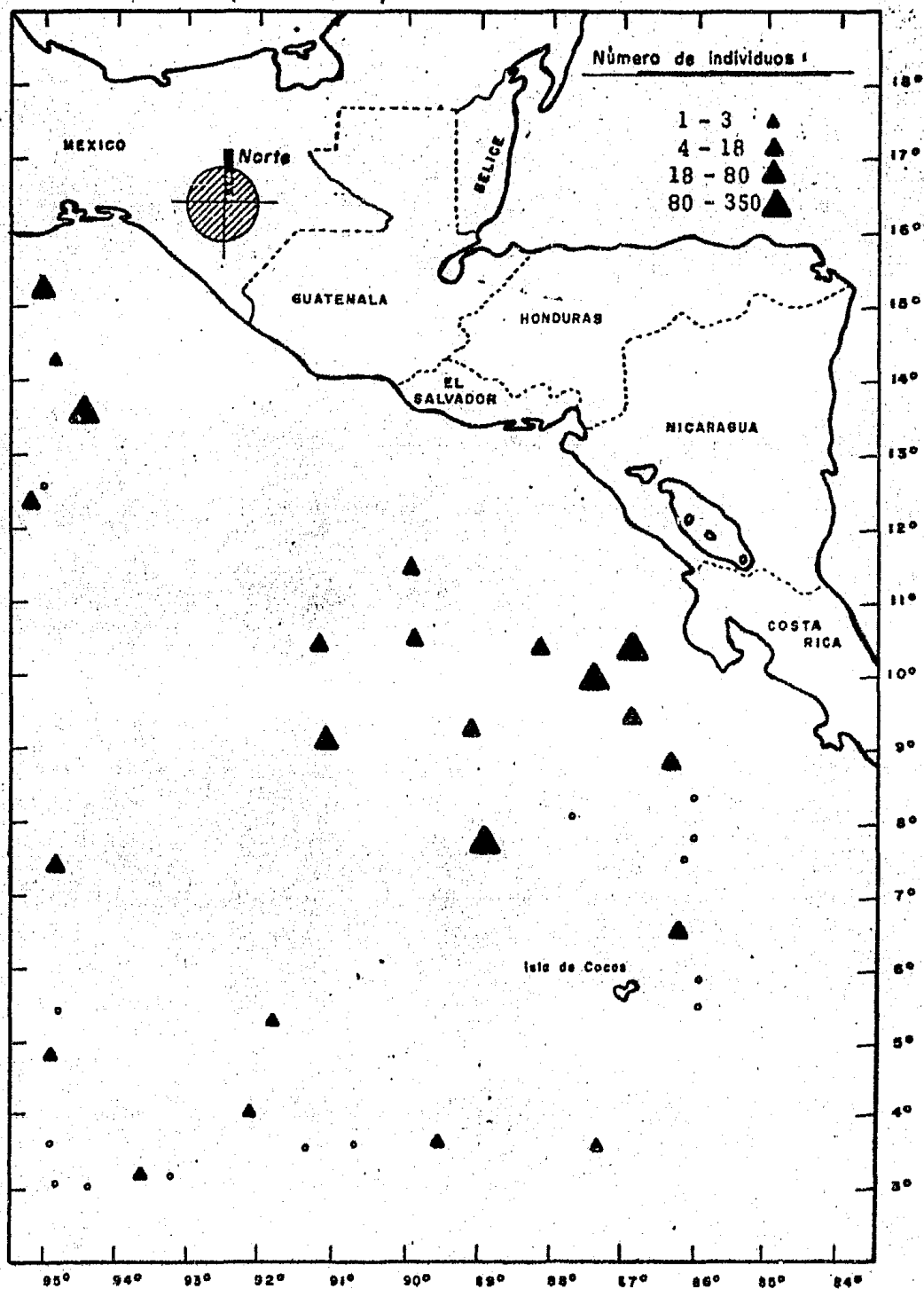
En el presente estudio se obtuvo un total de 794 individuos de Creseis acicula forma clava lo que representa el 35.7 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie muy abundante.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(32 ind.); 3(3); 4(88); 7(7); 15(14); 19(3); 25(1); 28(3); 33(1); 37(3); 44(8); 50(8); 58(69); 66(1); 74(101); 76(4); 85(18); 95(8); 97(202); 104(85); 110(6); 112(12); 117(8).

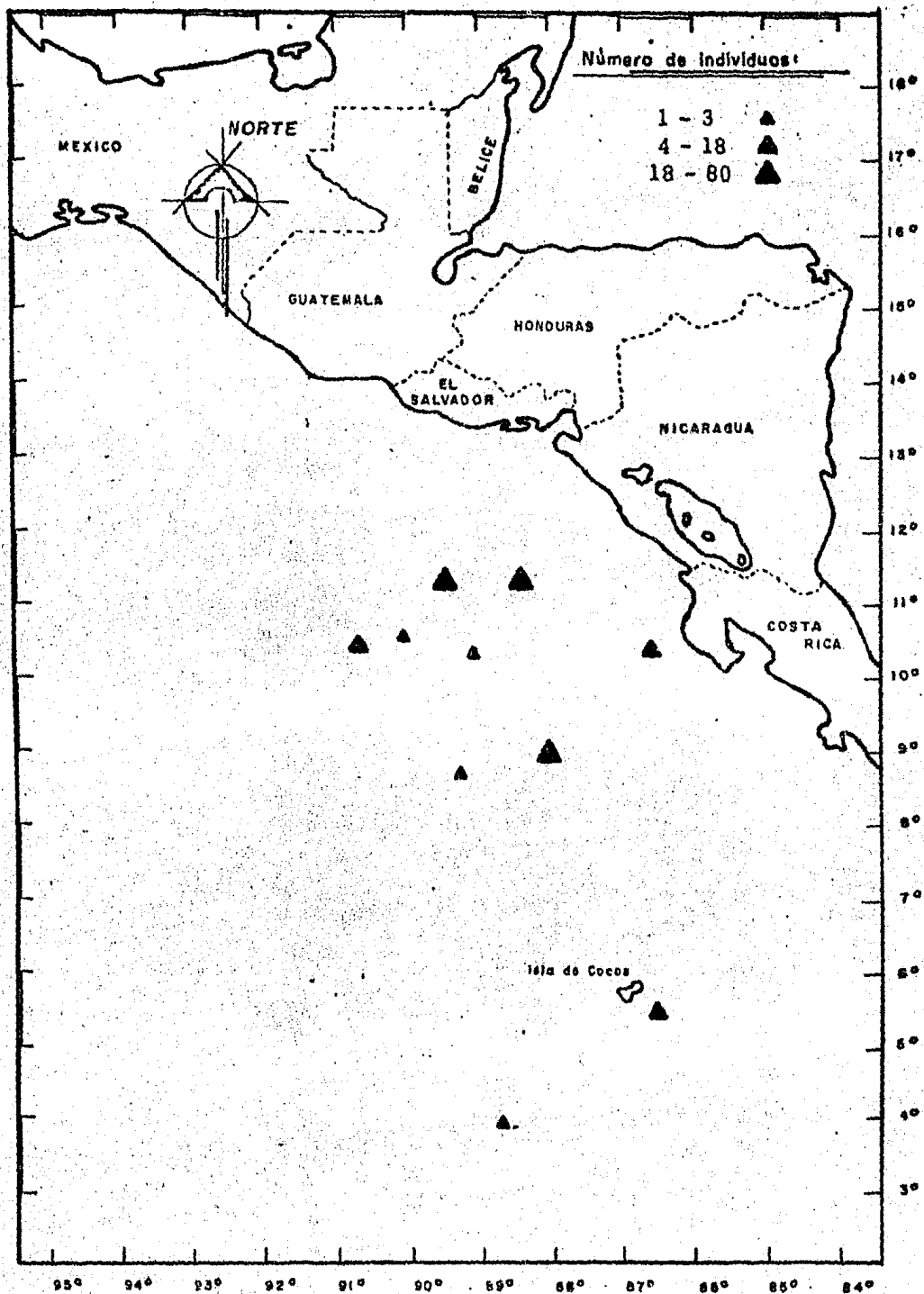
Durante el Crucero DOMO II-79. 4(3); 20(37); 24(8); 32(5); 36(3); 43(1); 49(24); 55(2); 61(18); 65(8).

En el Crucero DOMO I-79 Creseis acicula forma clava apareció en la mayor parte de las estaciones estudiadas, distribuyéndose hacia la parte sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera del norte de Costa Rica; frente a Panamá, así como en la región oceánica entre los paralelos 87° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en todas las estaciones de muestreo, frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua; en la región oceánica entre los paralelos 86° y 89° Longitud Oeste (Mapas 21 y 22).

Durante el DOMO I Creseis acicula forma clava se distribuyó en a-



Mapa 21. Distribución y abundancia real de *Cresela acicula forma clava* (Rang, 1928) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I -79.



Mapa 22. Distribución y abundancia real de Cresels acicula forma clava (Rang, 1928) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

quellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 14.40 °C, la salinidad de 33.96 a 34.98 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 4.23 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 97 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 12.92 °C, una salinidad de 34.86 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L. En la Sonda de Campeche Matsubara (1975) registra esta especie en aguas con temperatura de 28.4 °C, una salinidad de 26.9 ‰ y una concentración de oxígeno de 4.3 ml/L. Chen y Bé (1964) detectaron que esta especie habita en aguas con intervalos de temperatura superficial que varían de 24 a 27 °C.

Distribución General.

Es una especie que habita en las aguas cálidas de las regiones tropicales y subtropicales de todos los Océanos y es común observarla en áreas cercanas a la zona costera (Chen y Bé, 1964).

En el Océano Atlántico se distribuye entre los 45° Norte y los 40° Sur. Se ha registrado en el Atlántico Norte; en las aguas y la Corriente del Golfo; en la Corriente de Florida; a lo largo de la Corriente de Brasil; en el Mar Caribe; fuera de Cabo Hateras; en la porción occidental del Mediterráneo y en la costa occidental de Africa (Chen y Hillman, 1970; Chen y Bé, 1964; Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Índico se registra en la porción tropical entre los 20° Norte y 20° Sur. Se ha observado a lo largo de la costa oriental de África; fuera de las costas de Somalia; en el Mar de Arabia; en la Bahía de Bengala y en el Archipiélago Indo-Malayo (Van der Spoel, 1967).

En el Océano Pacífico se distribuye entre los 35° Norte y 20° Sur. Es más abundante en la porción occidental que en la oriental, observándose en la gran barrera de Arrecifes de Australia; en el Mar de China, y en la Corriente de Kuro-Shio; se presenta a lo largo de la Corriente de California y en la región del Pacífico Tropical Oriental desde el sur de California hasta el Perú (McGowan, 1960, 1968; Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIDAE

Cresels virgula forma conica Eschscholtz, 1829

(Figs. 24 y 25)

Descripción.

Concha de forma cónica, recta y de superficie lisa; la abertura de la concha es redonda en cualquier sección; el extremo posterior de la concha se presenta inclinada hacia el lado dorsal con un ángulo de curvatura entre 50° y 60° ésta porción constituye la parte embrionaria de la concha, es delgada y termina en una estructura redonda la cual no presenta anillos ni protuberancias (Fig. 25C). El color de la concha es hialino en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.0 y 6.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son de color amarillo crema; el cuerpo es recto y sólo curvado en el extremo posterior; las aletas natatorias aparecen contraídas en la mayor parte de los ejemplares; sobre el margen superior de las aletas se presentan dos estructuras, la glándula y la proyección alar, la glándula alar es muy pequeña, mientras que la proyección alar es delgada y con una ligera inclinación (Figs. 25E, G, H); la glándula del manto está formada por cuatro zonas celulares, la primera zona está constituida por células cúbicas, la segunda por una serie de células muy pequeñas arregladas en bandas transversales y las dos seg



Fig. 24 Creseis virgula forma conica. Fotografía de la concha. Abertura y partes blandas visibles a través de la concha (6 mm de longitud aprox.).

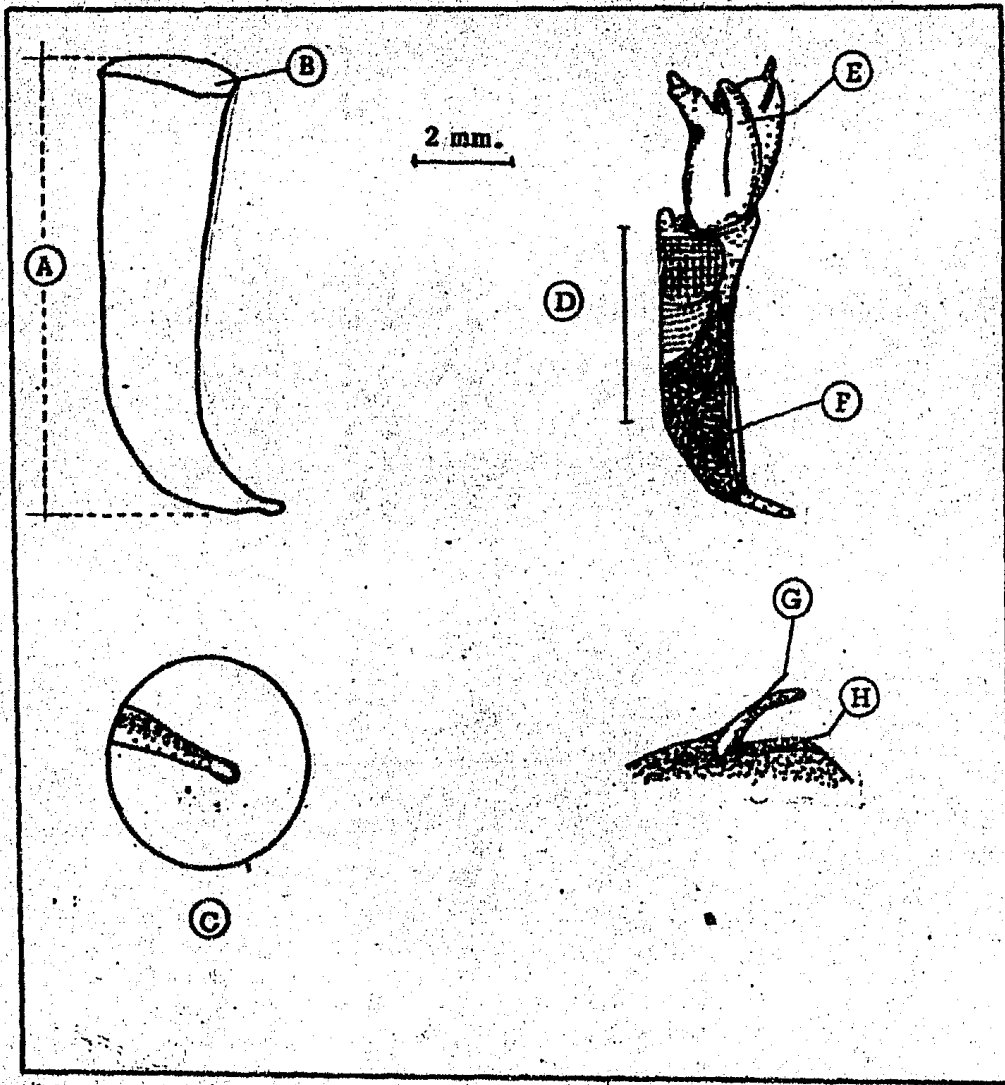


Fig. 25 Características morfológicas de la concha y partes blandas de

Cresels virgula forma conica.

A-Longitud máxima. B-Abertura. C-Porción embrionaria.

D-Porción de la glándula del manto. E-Aleta natatoria. F-Músculo columelar.

G-Protrusión alar. H-Glándula alar.

tantes por células de forma irregular; el músculo columelar es corto y se proyecta ligeramente por debajo del núcleo visceral (Fig. 25F).

Distribución.

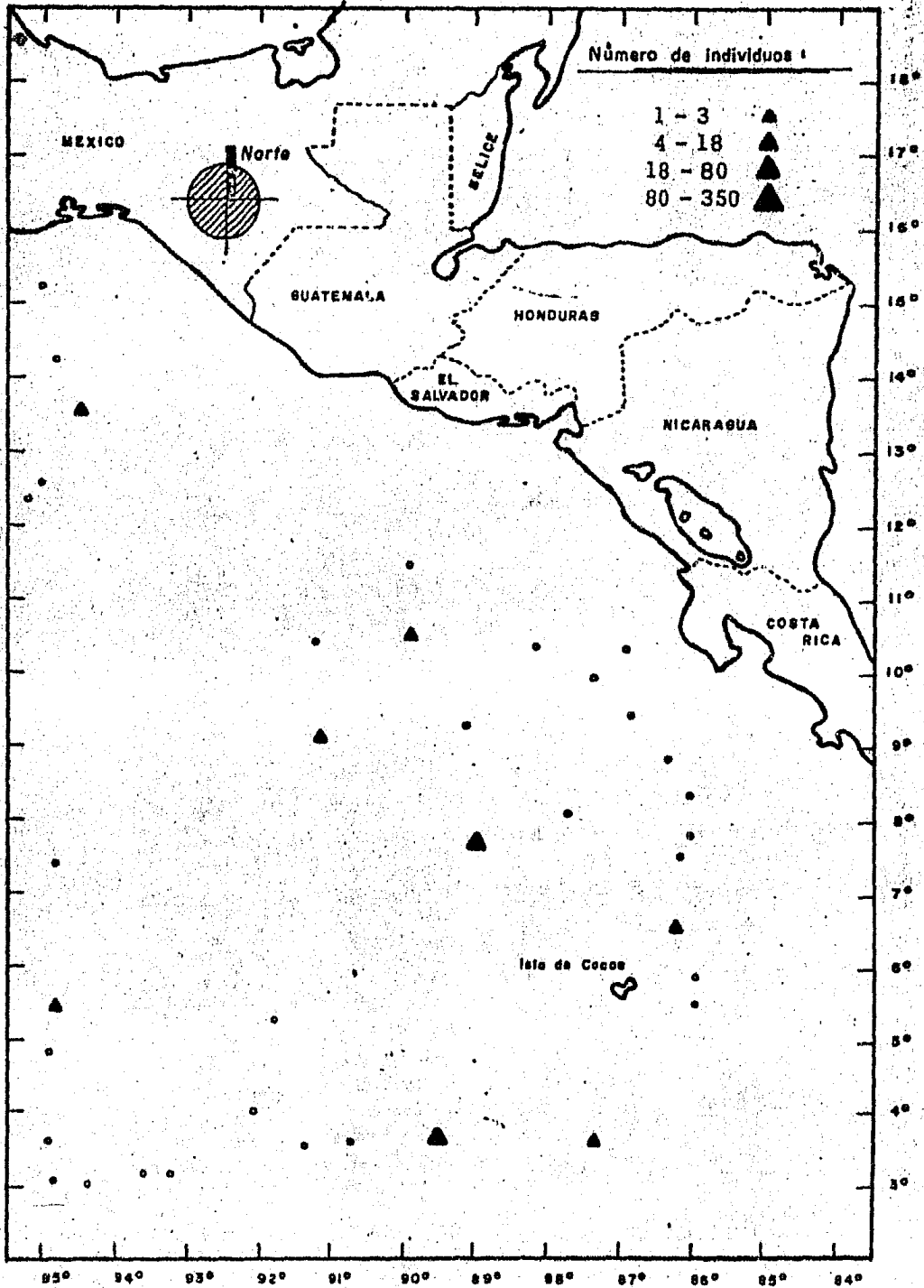
En el presente estudio se obtuvo un total de 26 individuos de Creseis virgula forma conica lo que representa el 1,2 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 4(3 ind.); 18(1); 33(5); 37(3); 44(3); 58(1); 74(4); 110(1).

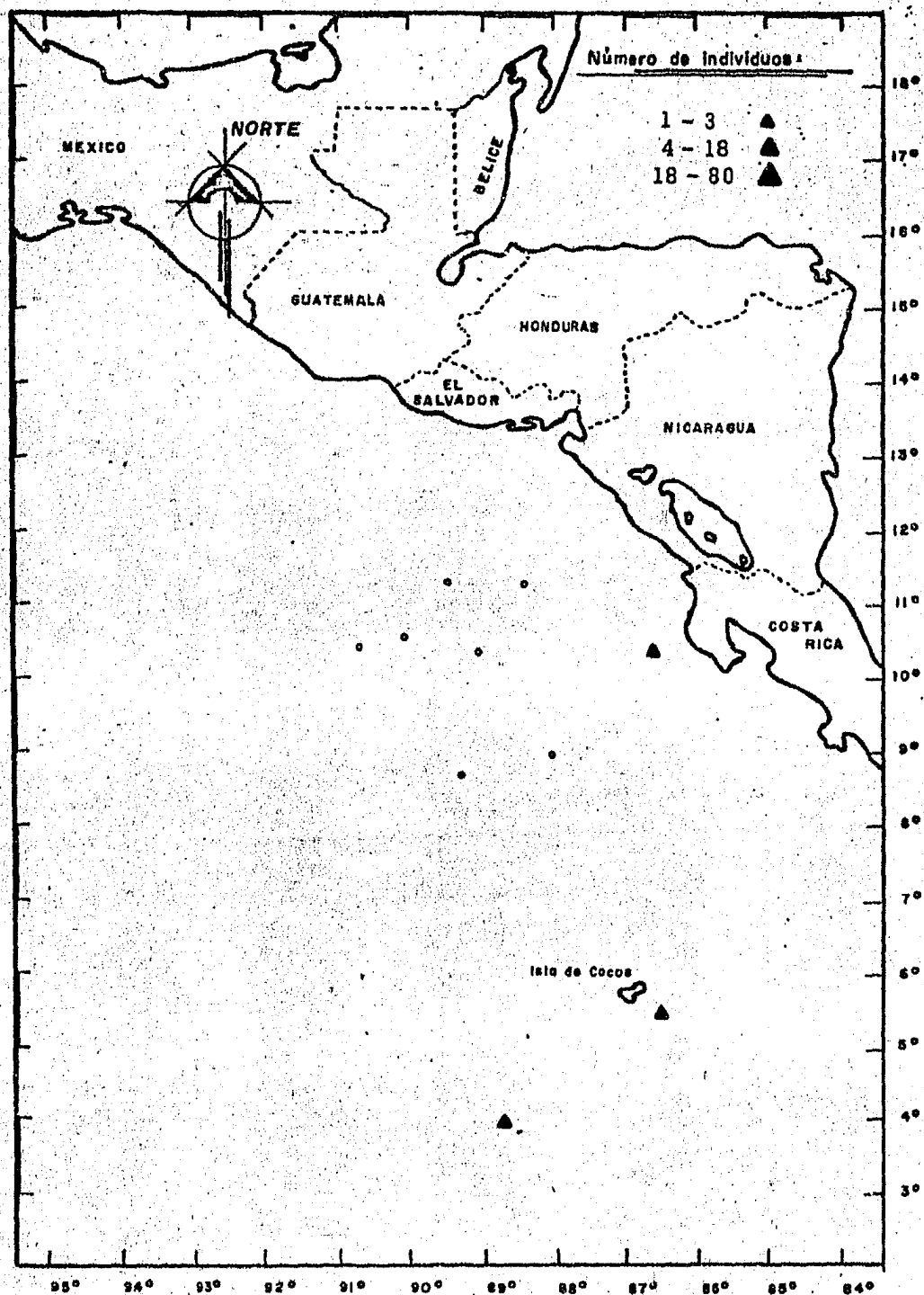
Durante el Crucero DOMO II-79. 24(1); 32(3); 36(1).

En el Crucero DOMO I-79 Creseis virgula forma conica apareció en varias estaciones separadas entre sí, una hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera norte de Costa Rica, así como en la región oceánica entre los paralelos 86° y 95° Longitud Oeste. Durante el Crucero DOMO II-79 esta especie se recolectó en tres estaciones una de ellas cerca de la zona costera de la parte norte de Costa Rica y los dos restantes entre los 86° y 89° Longitud Oeste (Mapas 23 y 24).

Durante el DOMO I Creseis virgula forma conica se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 108 - 350 m y



Mapa 23. Distribución y abundancia real de Creses virgula forma conica Eschscholtz, 1829 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 24. Distribución y abundancia real de *Cresels virgula forma conica* Eschscholtz, 1829 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 14.40 °C, la salinidad de 34.41 a 34.98 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 1.69 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 33 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 13.3 °C, una salinidad de 34.92 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.69 ml/L. Chen y Bé registran para esta especie los siguientes intervalos en el norte del Mar de los Sargazos, temperaturas entre 16.8 a 27.9 °C y salinidades entre 35.5 y 36.7 ‰.

Distribución General.

Creseis virgula conica es una especie que habita en latitudes bajas, de preferencia en las regiones tropicales. En el Océano Atlántico se ha registrado entre los 35° Norte y 35° Sur; se distribuye por la costa de América; en la Corriente de Florida; en el Golfo de México; en el Mar de los Sargazos; en la Corriente del Golfo y en la costa occidental de África (Chen y Hillman, 1970; Chen y Gilmer, 1977).

En el Océano Indico es abundante por debajo de los 10° Sur, se ha registrado fuera de las costas de Somalia; en la Bahía de Bengala; en el Golfo de Oman y es abundante a lo largo del Archipiélago Indo-Malayo (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Pacífico es más abundante en la región occidental, se

tienen registros a lo largo de la Gran Barrera de Arrecifes de Australia; en toda la zona costera del Mar de China; a lo largo de la Corriente de Kuro-Shio; en la Corriente de California se distribuye al sur de Punta Concepción, E. U.A. (McGowan, 1960, 1968). En el Pacífico Tropical Oriental se observa desde el sur de la Península de Baja California hasta el Perú (Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIDAE

Hyalocylis striata (Rang, 1828)

Descripción.

Concha de forma cónica y recta con abertura ligeramente oval; la porción caudal en las formas adultas carece de protoconcha y en su lugar queda una cicatriz en forma de membrana que rodea la porción truncada; presenta un ángulo de inclinación entre 20° y 24° de curvatura (Fig. 27D); la superficie de la concha presenta una serie continua de estriaciones en forma de anillos, los cuales se van ampliando en grosor a medida que se aproximan a la abertura de la concha (Fig. 27C). La concha es hialina en muestras preservadas en formaldehído. El Tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.0 a 9.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son de color amarillo crema; el cuerpo es algo recto y corto; las aletas natatorias se presentan extendidas en la mayor parte de los ejemplares y son de fácil distinción ya que esta especie carece de protrusión y glándula alares, en los extremos laterales de las alas natatorias se distingue un pequeño surco que divide ligeramente en dos pequeños lóbulos las aletas (Fig. 27E); la glándula del manto cubre cerca de la mitad del núcleo visceral y está formada por tres zonas celulares, la primera está formada por una serie de células pequeñas e irregulares y las dos restantes por células cúbicas (Fig. 27G).



Fig. 26 Hyalocyllis striata. Fotografía de la concha, en donde se distinguen los anillos concéntricos, las aletas natatorias y a través de la concha se observan las partes blandas (9 mm de longitud aprox.).

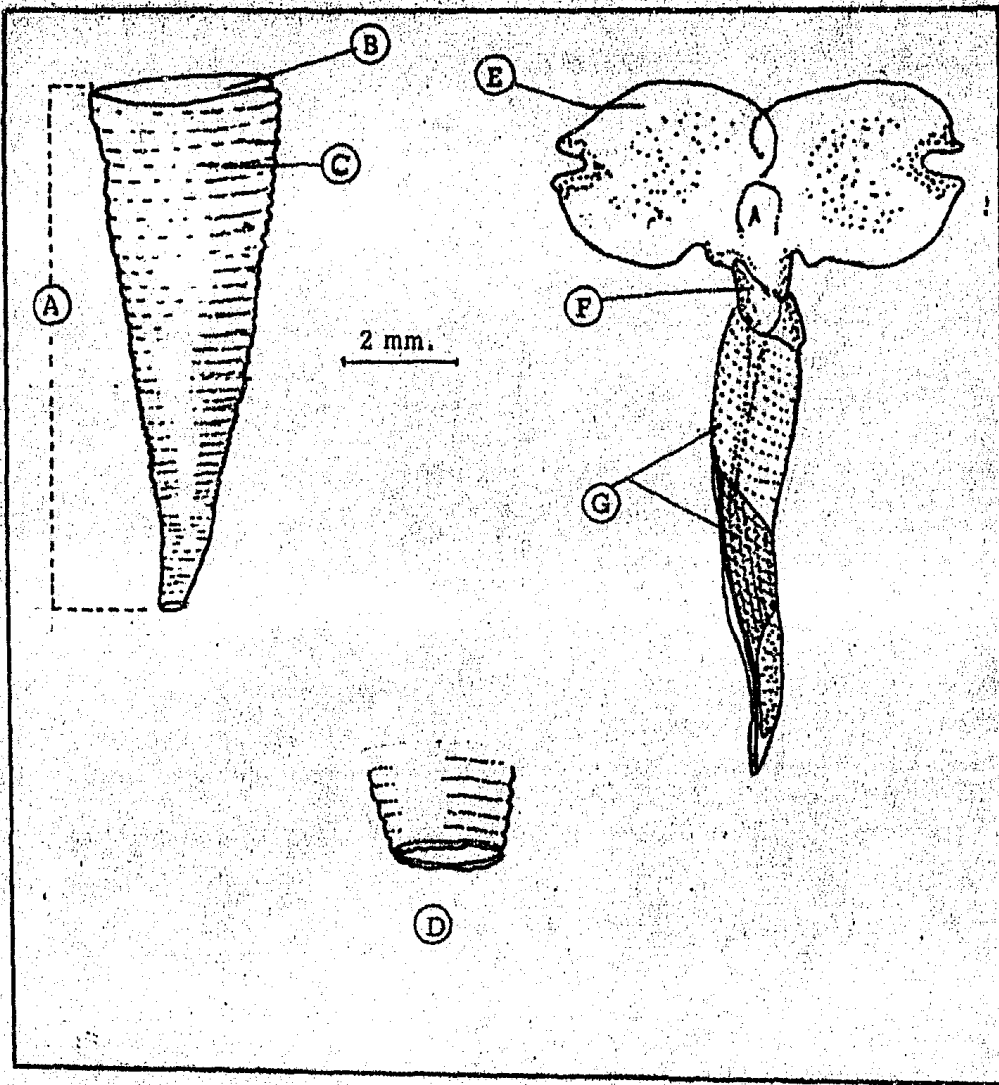


Fig. 27 Características morfológicas de la concha y partes blandas de

Hyalogylis striata.

- A- Longitud máxima. B-Abertura. C-Estriaciones transversales. D-Porción caudal. E-Aleta natatoria. F-Baiancines. G-Glándula del manto.

Distribución.

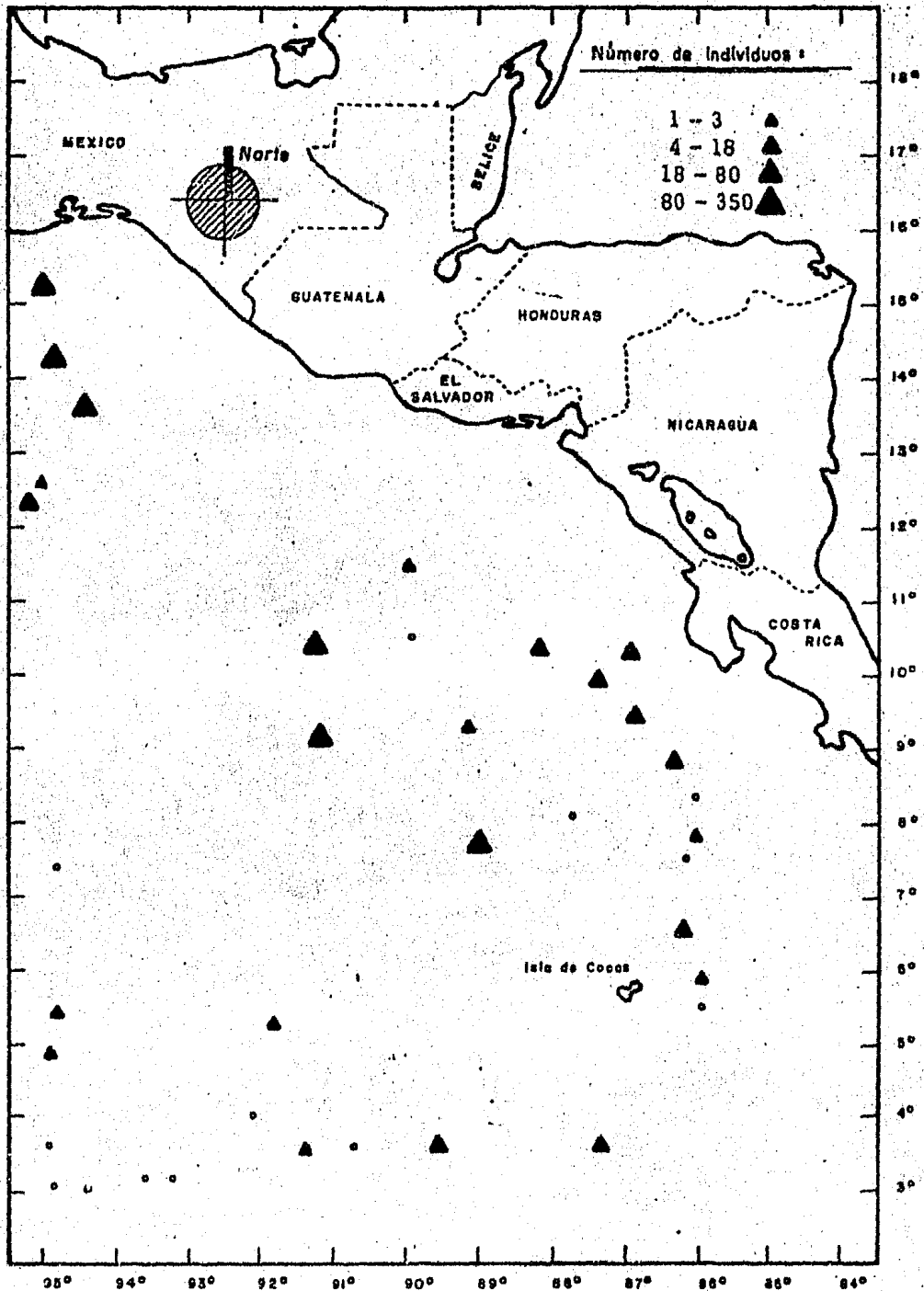
En el presente estudio se obtuvo un total de 407 individuos de Hyalocylis striata lo que representa el 18.3 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie abundante.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(48 ind.); 3(19); 4(31); 6(3); 7(5); 18(2); 19(2); 30(2); 33(10); 37(15); 43(2); 44(4); 47(1); 50(11); 58(45); 66(1); 74(28); 75(3); 85(14); 95(9); 97(14); 104(9); 112(3); 117(62).

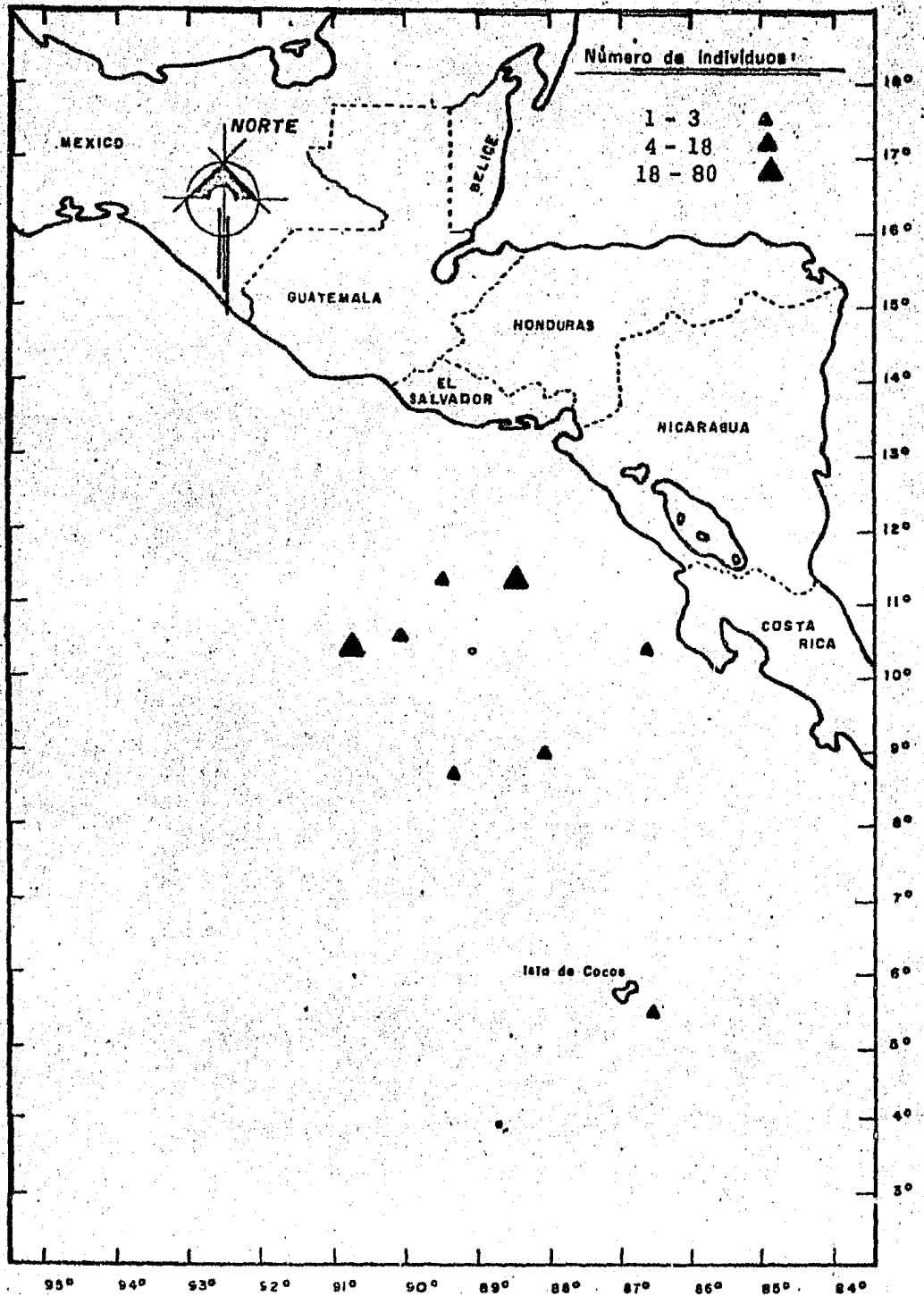
Durante el Crucero DOMO II-79. 20(1); 24(3); 32(1); 43(1); 49(1); 55(2); 61(23); 65(32).

En el Crucero DOMO I-79 Hyalocylis striata apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec frente a la región costera del norte de Costa Rica; frente a Panamá, así como en la región oceánica entre los paralelos 87° y 95° Longitud Oeste. Durante el Crucero DOMO II-79 esta especie apareció en casi todas las estaciones de muestreo, frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua como en una estación aislada cerca de los 87° Oeste (Mapas 25 y 26).

Durante el DOMO I Hyalocylis striata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 108 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 14.40 °C, la salinidad de 34.311 a 34.98 ‰



Mapa 25. Distribución y abundancia real de *Hyalocylis striata* (Rang, 1828) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 26. Distribución y abundancia real de *Hyalocyllis striata* (Rang, 1828) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 4.23 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 117 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 13.07 °C, una salinidad de 34.75 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L. Chen y Bé (1964) detectaron que esta especie habita con intervalos de temperatura superficiales que varían de 24 y 27 °C, en el Mar de los Sargasos.

Distribución General.

Hyalocylis striata es una especie de regiones tropicales y subtropicales de aguas en constante movimiento y en proceso de mezclado entre aguas cálidas y frías (Chen y Hillman, 1970).

En el Océano Atlántico se ha registrado entre los 30° Norte y 20° Sur. Se distribuye en las aguas de la Corriente del Golfo; en la Corriente de Florida; en la Corriente de Brasil y en la costa occidental de África (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Índico se presenta en aguas tropicales del Mar de Arabia; en la Bahía de Bengala y en el Archipiélago Indo-Malayo (Van der Spoel, 1967).

En el Océano Pacífico se registra desde los 40° Norte hasta los 45° Sur; se ha observado abundantemente en las aguas desde Australia hasta

el Japón; en el Pacífico Norte es transportada por la Corriente de Kuro Shio hasta la región de la Corriente de California (McGowan, 1960, 1968). En la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye desde Baja California hasta Perú (Keen, 1971).

el Japón; en el Pacífico Norte es transportada por la Corriente de Kuro Shio hasta la región de la Corriente de California (McGowan, 1960, 19-68). En la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye desde Baja California hasta Perú (Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIIDAE

Clio pyramidata forma pyramidata Linnaeus, 1767

(Figs. 28, 29 y 30)

Descripción.

Concha piramidal, recta, de abertura triangular; el borde del lado dorsal es más largo que el borde ventral, la máxima amplitud se presenta a la altura de la abertura (Fig. 30B); la porción caudal presenta una protoconcha que semeja a una pequeña gota y en su extremo posterior una pequeña estructura que sobresale en forma de cúspide (Figs. 30C, D); la superficie de la concha en ambos lados ventral y dorsal muestra una serie continua de bordes y líneas de crecimiento, más pronunciadas a medida que se aproximan a la abertura; sobre el lado dorsal central sobresale una costilla en forma de cresta longitudinal, bien clara que se extiende hacia el extremo mas anterior de la abertura (Figs. 26E, F).

La concha es hialina en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de esta especie varía entre 1.0 a 8.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son pequeñas y de color crema; el cuerpo es de forma piramidal y el lóbulo del pie no se presenta extendido; la glándula del manto cubre una gran parte de las partes blandas y está formada por tres zonas celulares, las dos primeras formadas por células cúbicas con un arreglo irregular, la última zona es formada por una serie

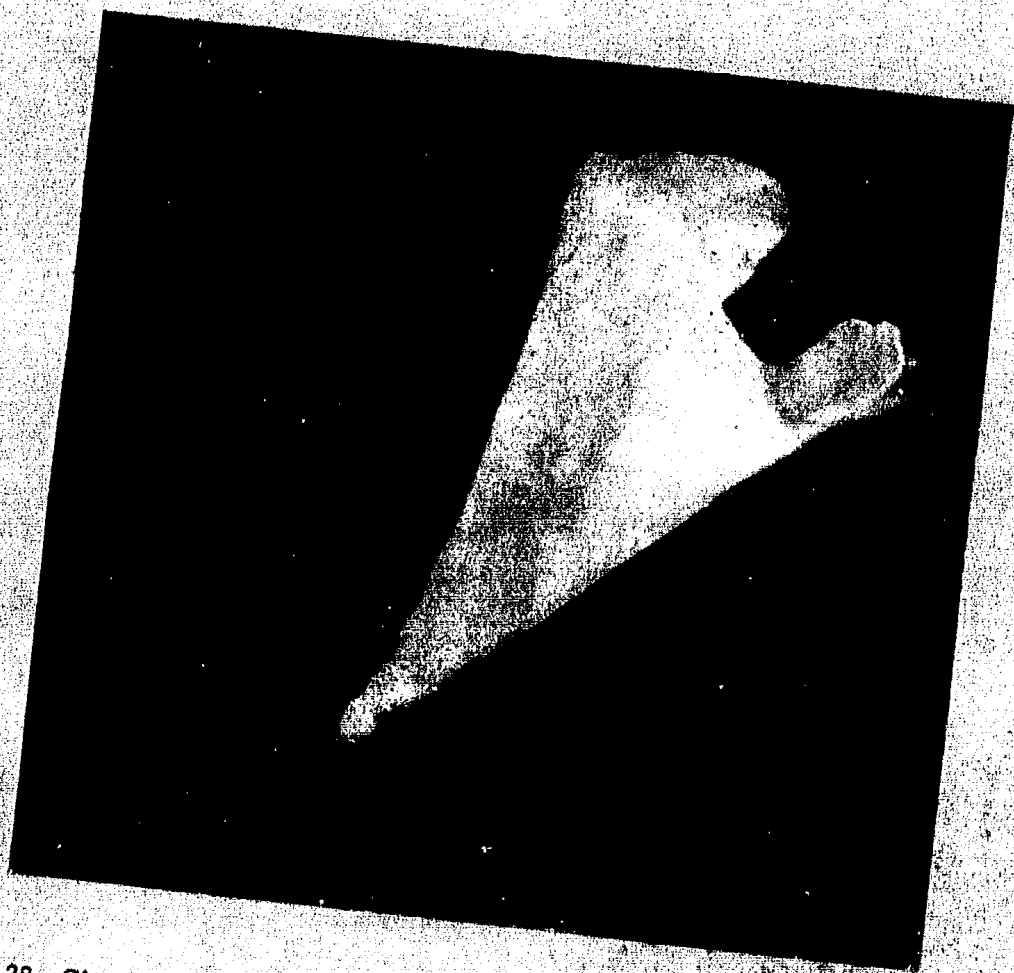


Fig. 28 Clio pyramidata forma pyramidata. Fotografía de la concha vista por el lado ventral, en donde se observa la porción caudal de la protoconcha (8 mm de longitud aprox.).



Fig. 29 Clio pyramidata forma pyramidata. Fotografía en donde se observan las aletas natatorias contraídas, la glándula del manto al centro y la porción caudal (8 mm de longitud aprox.).

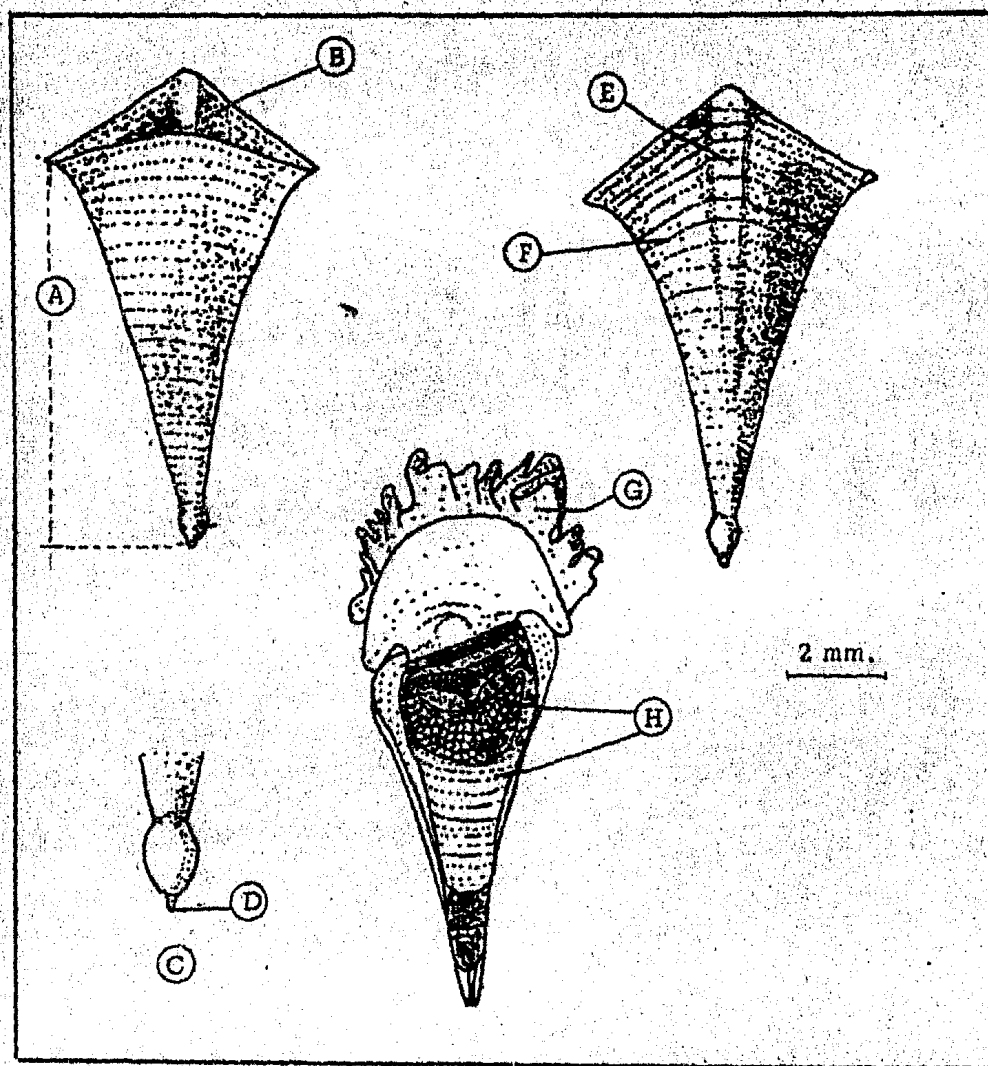


Fig. 30 Características morfológicas de la concha y partes blandas de

Clío pyramidata forma pyramidata.

A-Longitud máxima. B-Abertura. C-Porción caudal. D-Pro-

tuberancia. E-Costilla central. F-Costillas transversales.

G-Lóbulo del pie. H-Glándula del manto.

de pequeñas células arregladas en pequeñas bandas, el extremo caudal es ligeramente recto y termina en una punta en forma de cono (Figs. 26E, H).

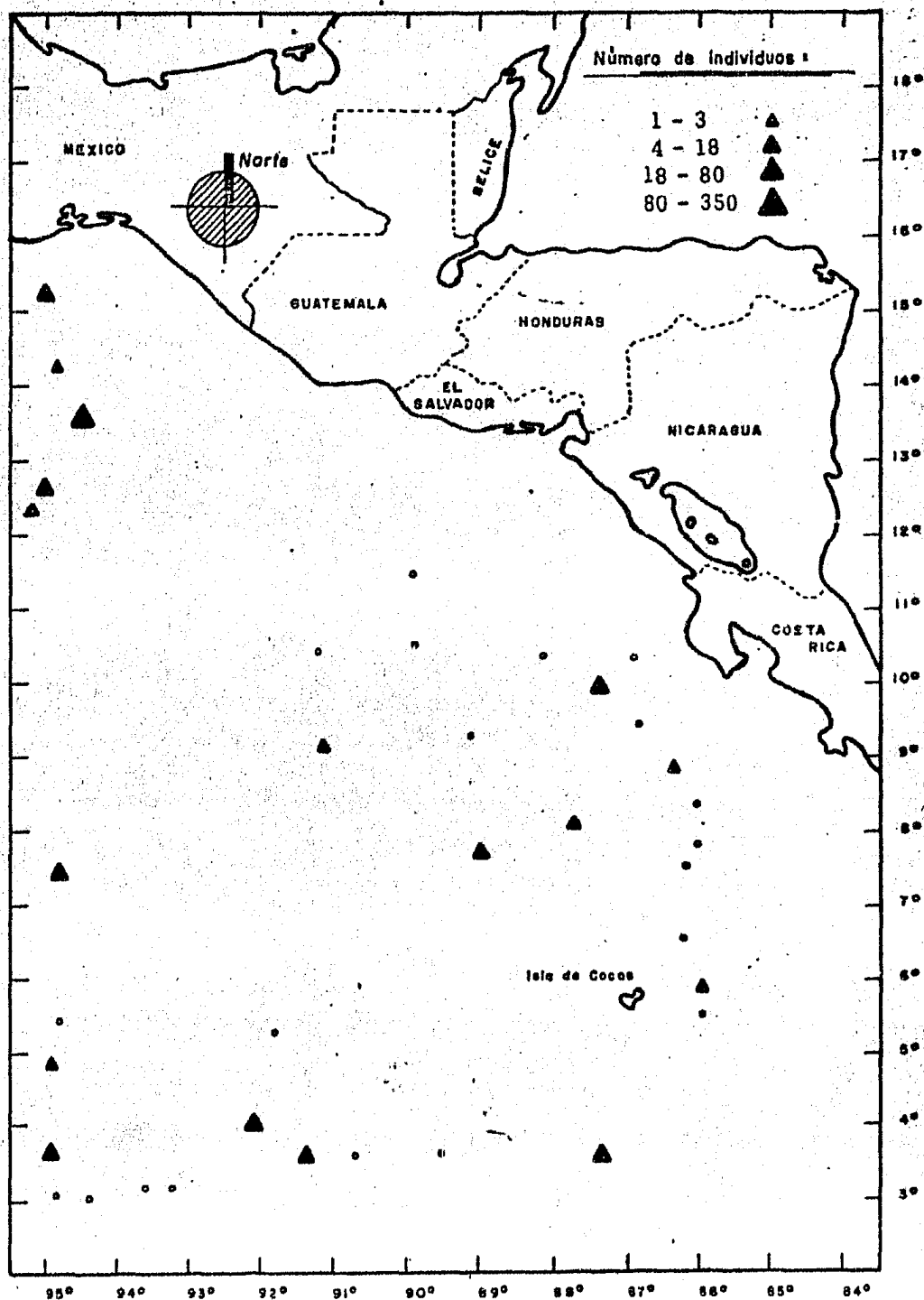
Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 106 individuos de Clio pyramidata forma pyramidata lo que representa el 4.8 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser un especie de una abundancia regular.

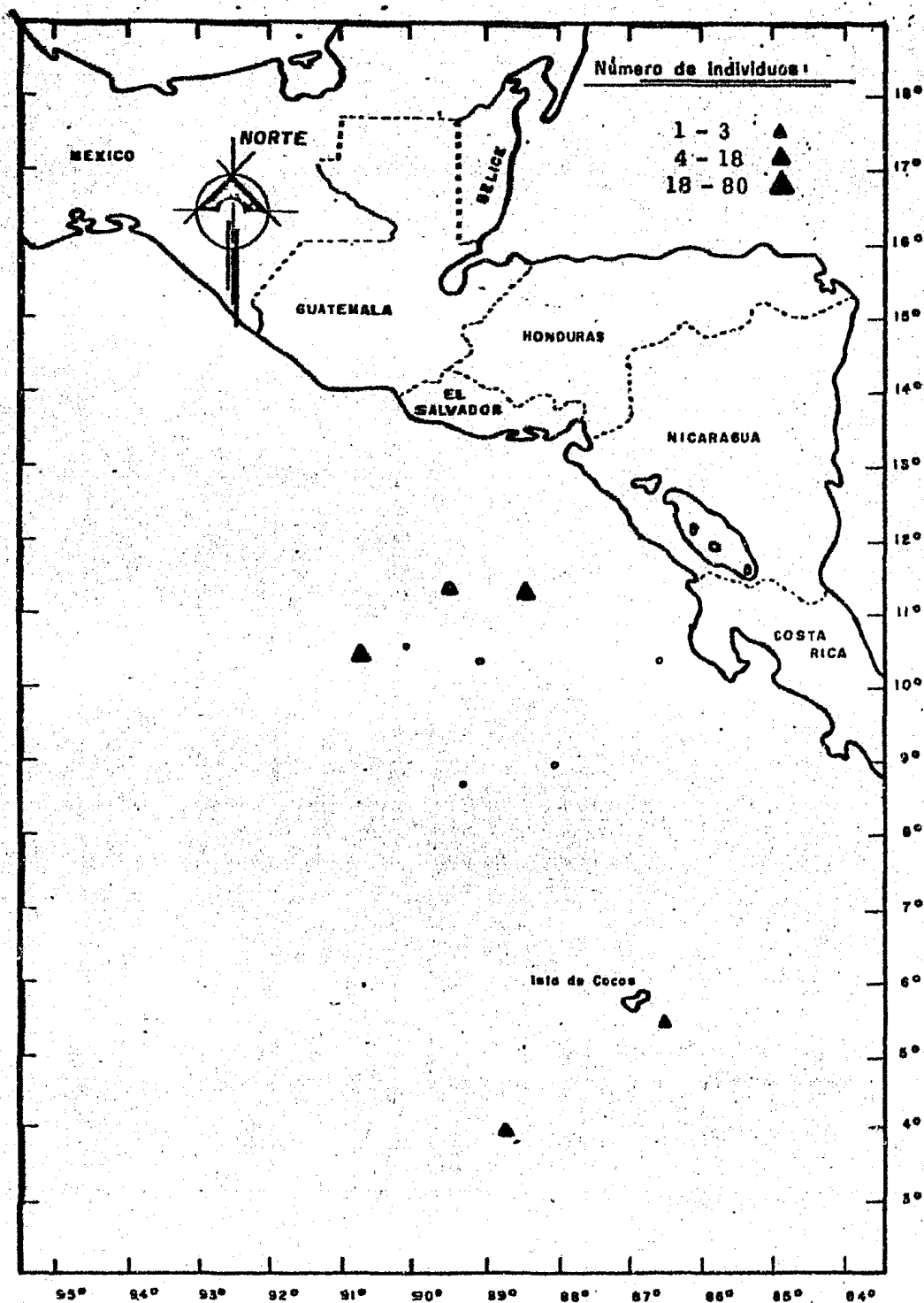
Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1(4 ind.); 3(3); 4(28); 5(4); 7(1); 15(17); 19(1); 21(8); 28(5); 30(4); 37(4); 43(1); 50(1); 58(3); 74(1); 91(1); 104(7).

Durante el Crucero DOMO II-79. 32(2); 36(1); 49(1); 61(4); 65(5).

En el Crucero DOMO I-79 Clio pyramidata forma pyramidata apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera norte de Costa Rica; frente a Panamá, así como en la región oceánica entre los paralelos 87° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en varias estaciones de muestreo, frente a la región costera norte de Costa Rica y Nicaragua y dos restantes en la región oceánica entre los paralelos 86° y 89° Longitud Oeste (Mapas 27 y 28).



Mapa 27. Distribución y abundancia real de *Clito pyramidata* forma *pyramidata* Linnaeus, 1767 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I -79.



Mapa 28. Distribución y abundancia real de *Clío pyramidata* forma *pyramidata* Linnaeus, 1767 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

Durante el DOMO I Clio pyramidata forma pyramidata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 108 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 15.23 °C, la salinidad de 34.71 a 35.01 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 2.22 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 4 en donde la profundidad del arrastre fue a 350 m, con una temperatura de 11.42 °C, una salinidad de 34.81 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.69 ml/L. En el Mar de los Sargazos Chen y Bé (1964) la registran en aguas con temperaturas que oscilan entre 14.2 y 27.7 °C, y salinidades que varían entre 35 y 36 ‰.

Distribución General.

Clio pyramidata forma pyramidata es una especie de naturaleza euri-térmica y se presenta en zonas de transición entre las aguas cálidas y frías. En el Océano Atlántico se distribuye entre los 63° Norte y los 40° Sur. Es abundante en la Corriente del Golfo; en la Corriente de Florida; en el Mar de los Sargazos; en las aguas de las Bermudas (Bé y Gilmer, 1977). En el Mar Mediterráneo y en las aguas del hemisferio sur, entre Brasil y Africa estableciéndose hacia la porción oceánica (Chen y Bé, 1964; Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Indico se registra fuera de las costas de Somalia; en la Bahía de Bengala; en el Mar de Arabia y en el área del Archipiélago Indo

Malayo (Van der Spoel , 1967).

En el Océano Pacífico es más abundante en las aguas centrales del Pacífico Norte y en la Corriente de Kuro-Shio; se establece a lo largo de la Corriente de California (McGowan , 1960 , 1968). En la región del Pacífico Tropical Oriental es escasa y se distribuye desde el sur de México hasta las Islas Galápagos (Keen , 1971).

FAMILIA: CAVOLINIIDAE

Diacria quadridentata forma quadridentata (Blainville, 1821)

(Figs. 31. y-32)

Descripción.

Concha de forma globular con la superficie dorsal distinta a la ventral, en el lado dorsal presenta cinco costillas longitudinales las cuales son mucho más marcadas en la parte posterior que en la anterior (Fig. 32 E) y el lado ventral es mucho más abultado y cóncava que el dorsal, provisto con estriaciones transversales que son más notorias a medida que se aproximan a la abertura de la concha; esta abertura es muy pequeña, y presenta una hendidura que se extiende hacia la porción más caudal de la concha; el borde del labio dorsal es de consistencia gruesa y se presenta curvado hacia el lado ventral; los lados laterales de la concha en su porción posterior presentan un par de espinas pequeñas y orientadas hacia el exterior de la concha; el lóbulo caudal de la concha es pequeño y redondo, por lo que la protoconcha en estos estados de desarrollo no se presenta quedando en su lugar una cicatriz (Fig. 32 G). El color de la concha es café rojizo o bien hialina en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.1 a 5.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción del formaldehído, las



Fig. 31 Diacria quadridentata forma quadridentata. Fotografía de la concha vista por el lado dorsal, en donde se observa las costillas longitudinales, las espinas laterales y el lóbulo caudal (5 mm de longitud aprox.).

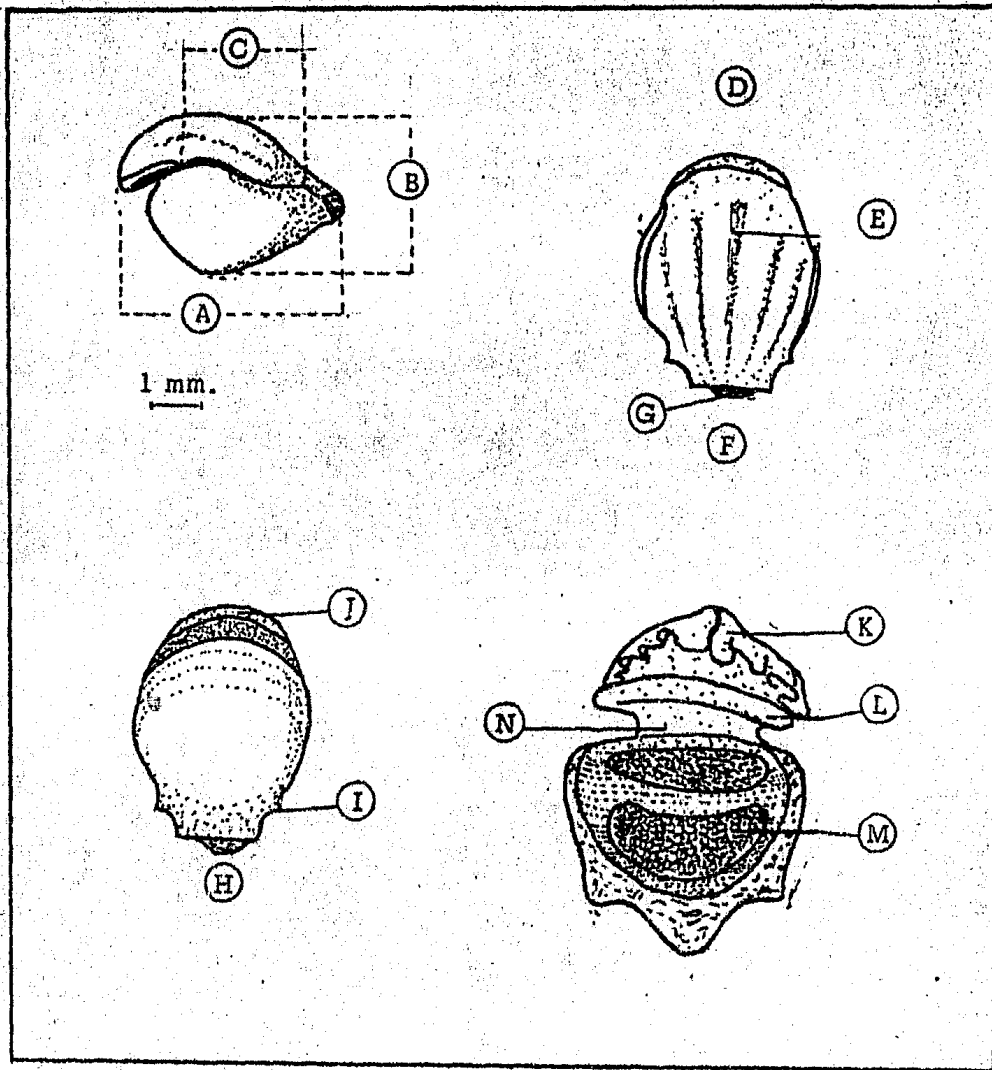


Fig. 32 Características morfológicas de la concha y partes blandas de

Diacria quadridentata forma quadridentata.

A-Longitud total. B-Grosor. C-Hendidura. D-Amplitud.

E-Costillas longitudinales. F-Vista de lado dorsal.. G-Lóbu-

lo caudal. H-Vista de lado ventral. I-Espina lateral. J-La-

bio dorsal. K-Aleta natatoria. L-Lóbulo del pie. M-Masa

visceral. N-Pie.

partes blandas son de color café claro, el lado ventral está fuertemente abultado; las aletas natatorias no presentan disco nadador y por lo general están contraídas; sobre el lado ventral aparecen dos zonas de células con forma diferente, una zona de células pequeñas que constituyen la glándula del manto y otra zona que presenta células del tipo cúbico; los apéndices de las espinas laterales y el lóbulo son pequeños y poco desarrollados (Fig. 32M).

Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 48 individuos de Diacria quadridentata forma quadridentata lo que representa el 2.2 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I -79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 19(5 ind.); 25(2); 26(2); 33(5); 43(2); 44(1) .

Durante el Crucero DOMO II-79. 24(2); 36(2); 49(22); 61(2); 65(3) .

En el Crucero DOMO I-79 Diacria quadridentata forma quadridentata apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la región oceánica entre los paralelos 89° y 95° Longitud Oeste, frente a Panamá. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua, y una estación en la región

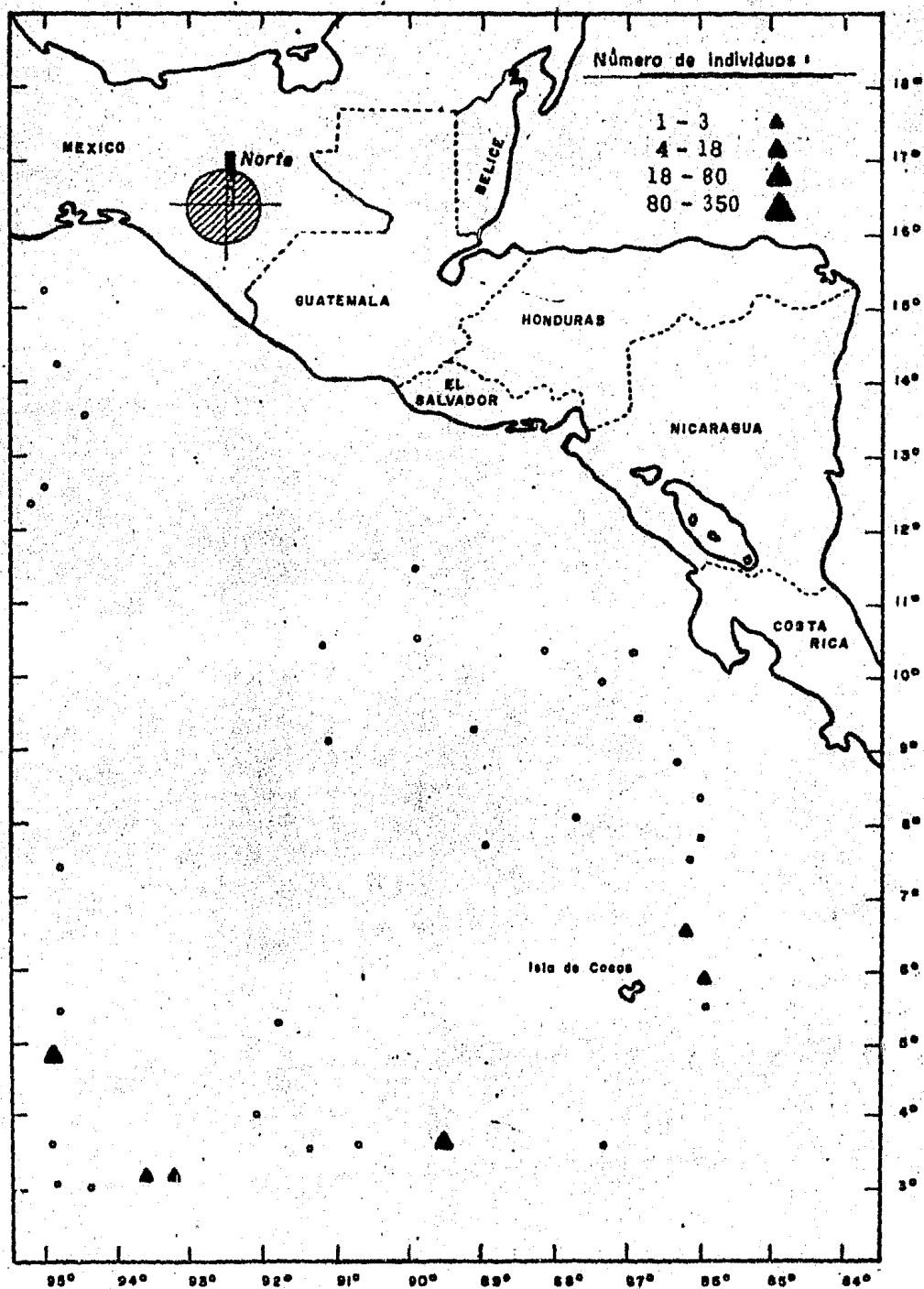
oceanica cerca del paralelo 89° Longitud Oeste (Mapas 28 y 29).

Durante el DOMO I-79 Diacria g. g. se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 200 m y en donde la temperatura fluctuó de 12.82 a 24.92 °C, la salinidad de 33.958 a 34.983 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.79 a 4.02 ml/L.

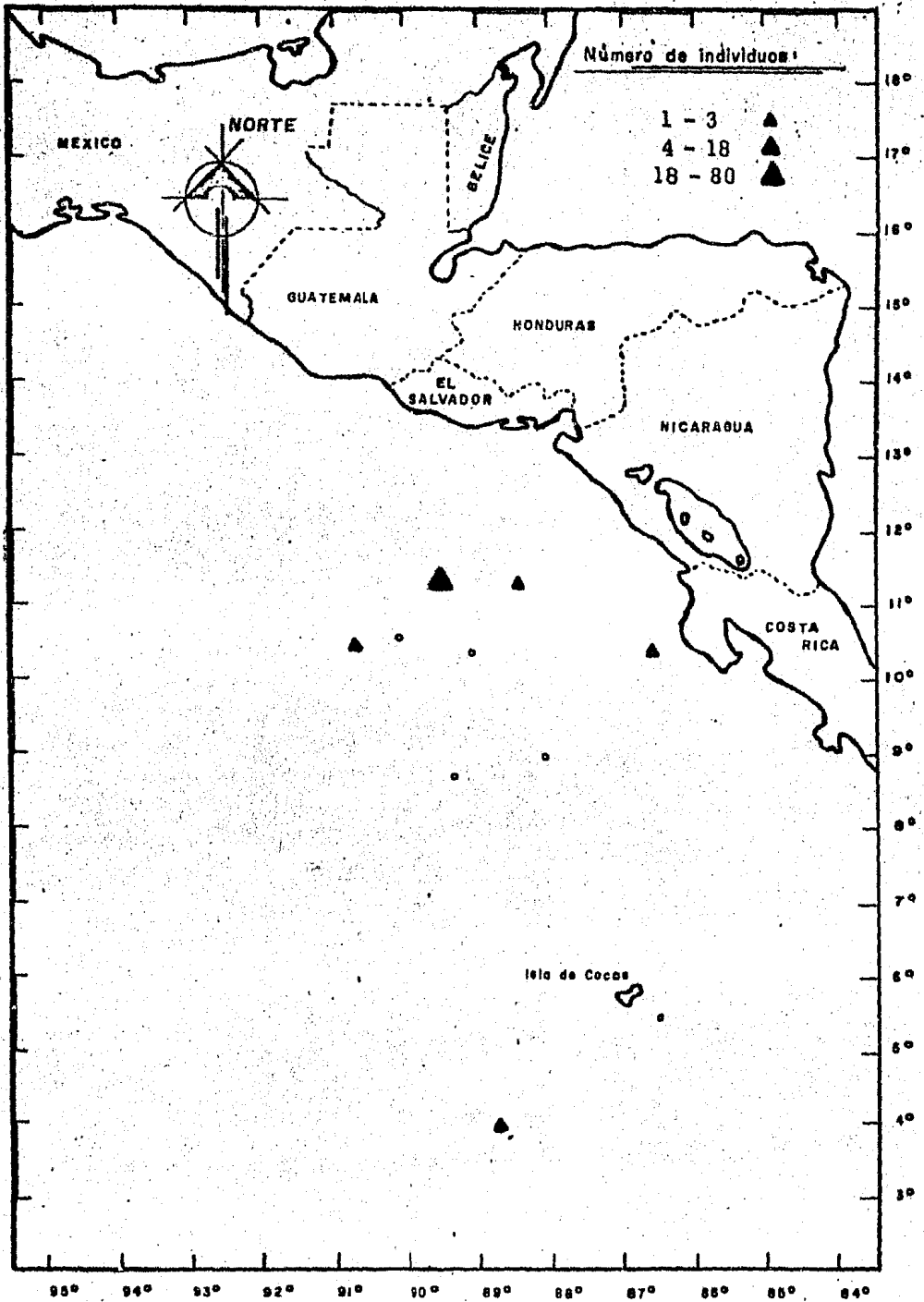
La mayor concentración de individuos se presentó en las estaciones 19 y 33 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura entre 12.82 y 13.32 °C, una salinidad de 34.912 y 34.924 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.42 y 1.69 ml/L. Matsubara (1975) observó esta especie habitando en aguas con temperaturas que variaban de 27.5 a 28.4 °C, salinidades de 36.6 a 37.1 ‰ y oxígeno disuelto de 3.9 a 4.6 ml/L. Chen y Bé (1964) establecen los intervalos para esta especie con temperaturas de 14.2 a 27.7 °C y salinidades entre 35.5 a 36.7 ‰.

Distribución General.

Diacria g. g. es una especie cosmopolita con una amplia distribución en las aguas cálidas de todos los océanos, en el Océano Atlántico se ha registrado entre los 35° Norte y los 25° Sur (Chen y Bé, 1964). Bé y Gilmer (1977) establecen que la mayor concentración de individuos se presenta en la zona central del Atlántico Norte y es rara observar la en el Mar de los Sargazos y abundante en el área de las Bermudas



Mapa 5. Distribución y abundancia real de *Diacria quadridentata* forma *quadridentata* (Blainville, 1821) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 30. Distribución y abundancia real de *Diacria quadridentata* forma *quadridentata* (Blainville, 1821) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

así como en la Corriente de Florida y de Brasil.

En el Océano Índico aparece en grandes concentraciones en la porción central ecuatorial alcanzando los 30° Sur; se presenta fuera de las costas orientales de África; al sur del Mar Arábigo; en la Bahía de Bengala y en la zona del Archipiélago Indo-Malayo (Van der Spoel, 1967).

En el Océano Pacífico se presenta en elevadas concentraciones en las Corrientes Ecuatoriales del Pacífico Central; estableciéndose en las aguas del Indopacífico, en la Corriente de Kuro-Shio y a lo largo de la franja sur de la Corriente de California (McGowan, 1960, 1968). En la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye en pequeñas áreas desde Centroamérica hasta Perú (Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIDAE

Cavolinia longirostris forma longirostris (Blainville, 1821)

(Figs. 33, 34 y 35)

Descripción.

Concha de forma triangular, un poco más larga que ancha, con simetría bilateral, el lado ventral se presenta fuertemente redondeado, mostrando estriaciones de crecimiento en la superficie que se hacen más notorias a medida que se aproximan a la abertura de la concha; el lado dorsal está formada por cinco costillas longitudinales de las cuales la costilla central sobresale y se prolonga fuera del margen de la concha, esta costilla forma una especie de cuña acanalada que constituye el labio dorsal de la concha (Fig. 35I); la abertura de la concha es muy pequeña siendo más larga que ancha, y la hendidura se prolonga hacia la porción caudal; la abertura presenta un labio ventral muy pequeño que muestra una pequeña depresión sobre su margen medio central (Fig. 35G), sobre sus costados laterales presenta un par de espinas con poco desarrollo; el lóbulo caudal de la concha es ligeramente redondo y poco sobresaliente. El color de la concha es crema o bien hialino en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.0 a 6.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas se muestran de color café claro; el cuerpo



Fig. 33 Cavolinia longirostris forma longirostris. Fotografía de la concha vista por el lado dorsal, en donde se observa las costillas longitudinales, las espinas laterales y el lóbulo caudal (6 mm de longitud aprox.).

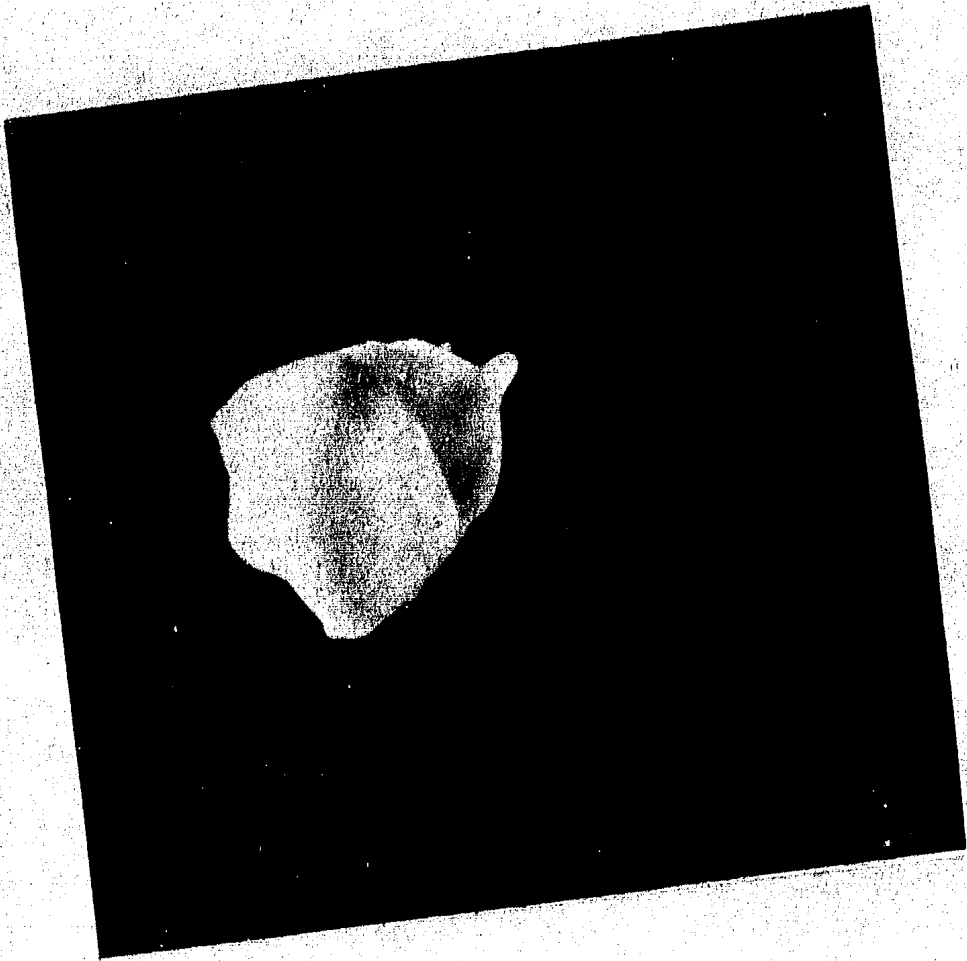


Fig. 34 Cavolinia longirostris forma longirostris. Fotografía de la concha vista por el lado ventral, en donde se observa la abertura, la prolongación de la cresta central y labio ventral (6 mm de longitud aprox.).

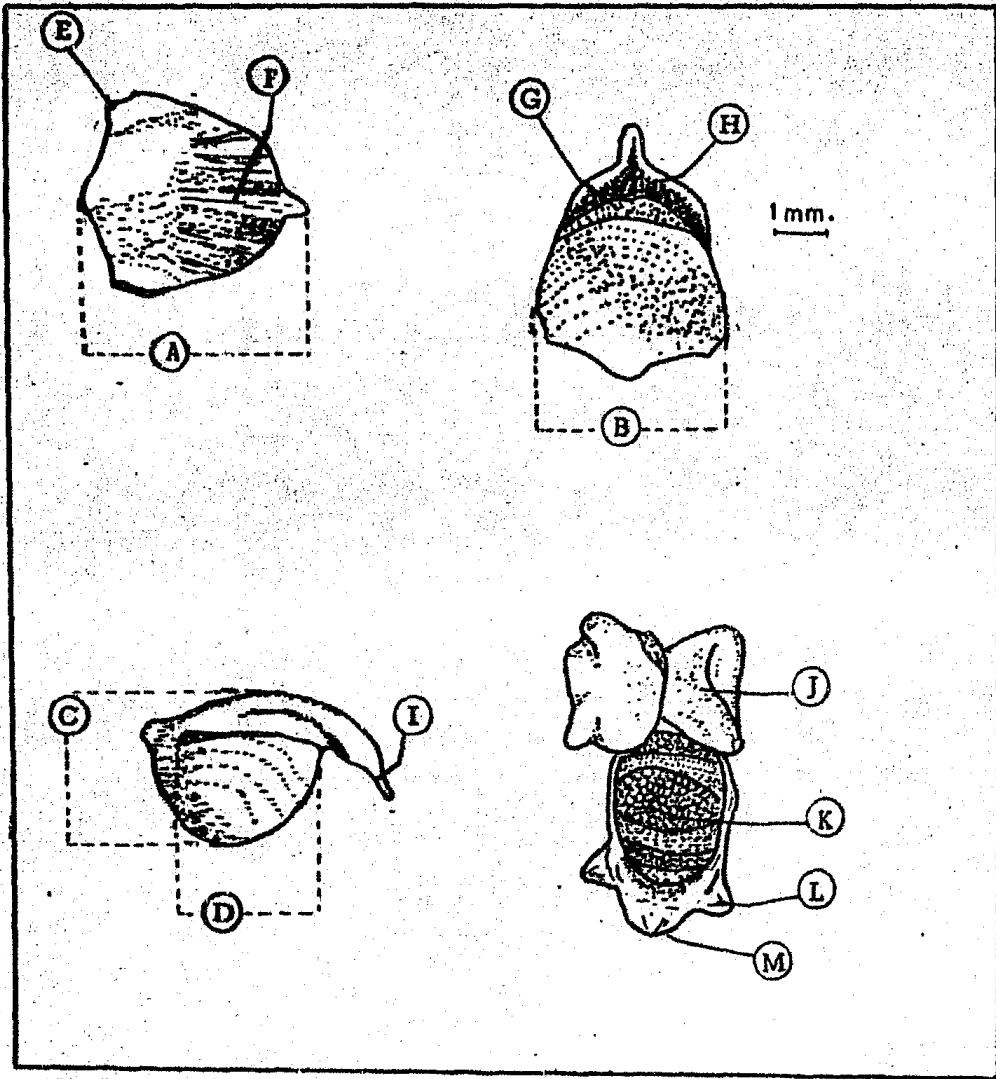


Fig. 35 Características morfológicas de la concha y partes blandas de Cavolinia longirostris forma longirostris.

A-Longitud total. B-Amplitud. C-Grosor. D-Hendidura.

E-Espina lateral. F-Costillas longitudinales. G-Labio ventral.

H-Abertura. I-Labio dorsal. J-Aleta natatoria. K-Masa viscosa.

L-Apendice lateral. M-Lóbulo caudal.

es de forma globular; los apéndices que forman las espinas laterales de la concha son pequeñas y con una base corta; el polo caudal del cuerpo es largo y con una amplia base; sobre el lado medio ventral y cerca del polo caudal presenta una amplia zona de células cuboidales, así como una ligera banda de células pequeñas que forman la glándula del manto (Fig. 35K).

Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 106 individuos de Cavolinia longirostris longirostris lo que representa el 4.8 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 4(31 ind.); 6(24); 7(8); 15(6); 18(1); 43(4); 58(9); 74(7); 110(1).

Durante el Crucero DOMO II-79. 24(2); 32(3).

En el Crucero DOMO I-79 Cavolinia longirostris forma longirostris apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera de Costa Rica; frente a Panamá, así como en la región oceánica cerca del paralelo de los 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció en dos estaciones de muestreo, frente a la región costera norte de Costa

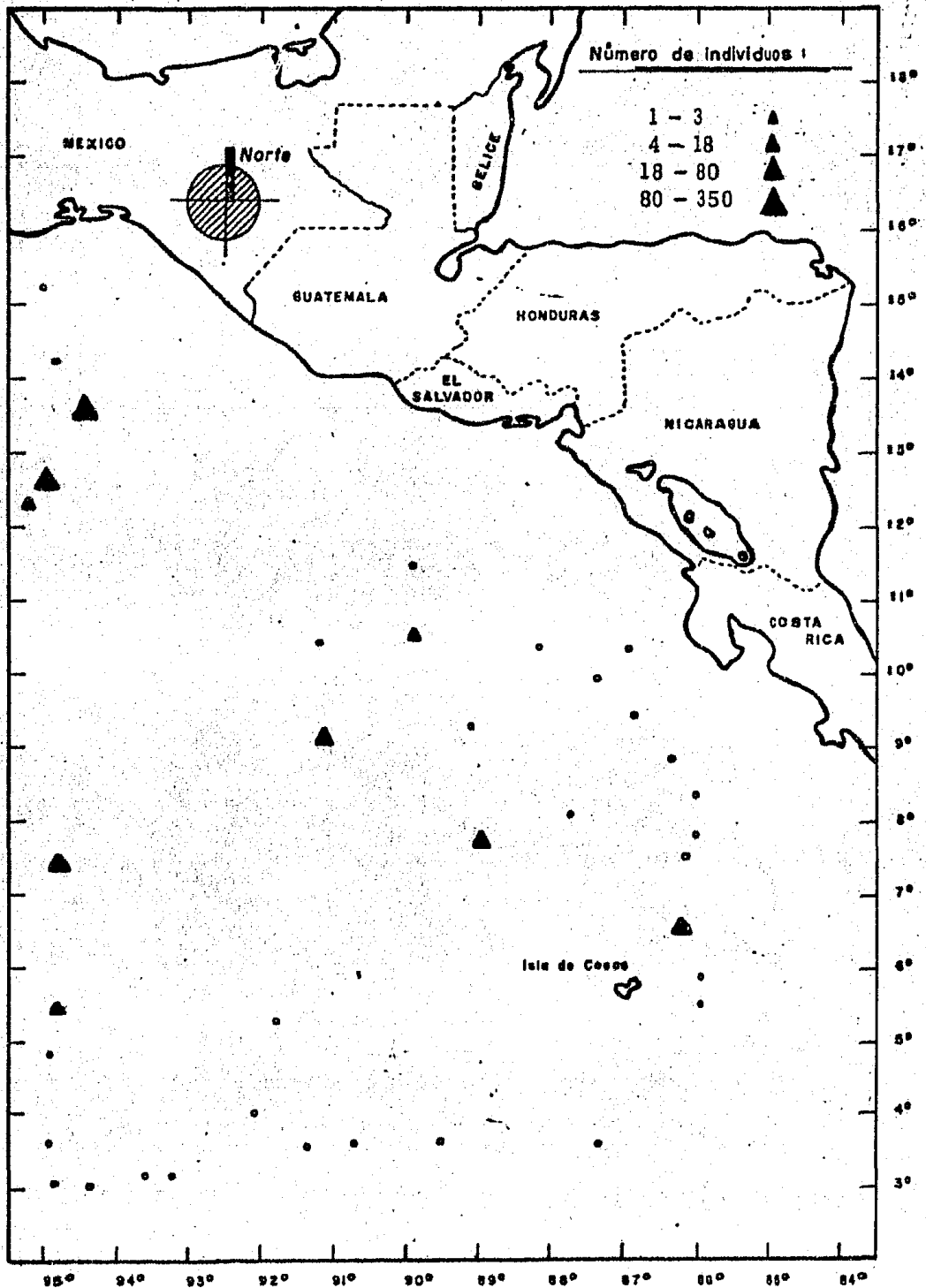
Rica, y la segunda frente a la Isla de Cocos cerca del paralelo 87° Oeste (Mapas 31 y 32).

Durante el DOMO I Cavolinia longirostris forma longirostris se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 108 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 14.28 °C, la salinidad de 34.40 a 34.87 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 1.34 ml/L.

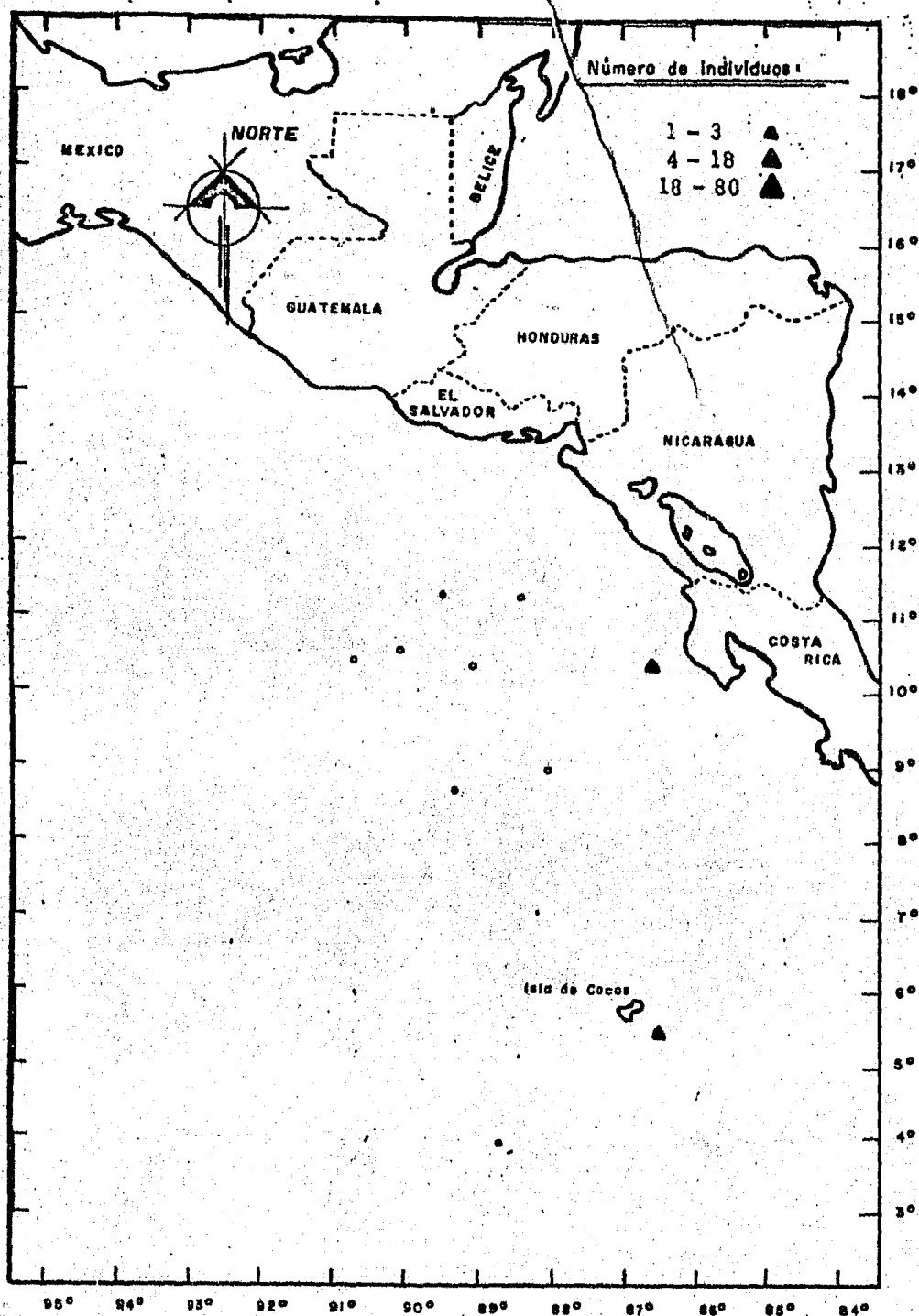
La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 4 en donde la profundidad del arrastre fue a 350 m, con una temperatura de 11.42 °C, una salinidad de 34.81 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L. En el Mar de los Sargazos Chen y Bé (1964) establecen los siguientes intervalos para esta especie, temperaturas que varían de 16.8 a 27.9 °C y salinidades entre 35.5 a 36.7 ‰. En la Bahía de Campeche Matsubara (1975) registra para ésta especie una temperatura de 28.2 °C, una salinidad de 36.9 ‰ y una concentración de oxígeno de 4.3 ml/L.

Distribución General.

Es una especie cosmopolita de aguas tropicales en todos los océanos. En el Océano Atlántico se ha registrado entre los 40° Norte y los 20° Sur; es abundante en las aguas del Golfo de México; en la Corriente del Golfo; en las aguas de las Bermudas; en la porción central del Atlántico; en el Mar Mediterráneo; en la Corriente de Brasil y en las oca



Mapa 31. Distribución y abundancia real de *Cavolinia longirostris* forma *longirostris* (Blainville, 1821) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Mapa 32. Distribución y abundancia real de *Cavolinia longirostris* forma *longirostris* (Blainville, 1821) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO II-79.

tas occidentales de Africa (Bé y Gilmer, 1977; Chen y Hillman, 1970).

En el Océano Indico es abundante a lo largo de la costa Oriental de Africa; en la costa Occidental de Sumatra. Se presenta en elevadas concentraciones en el Mar de Arabia y en el Archipiélago Indo-Malayo (Van der Spoel, 1967).

En el Océano Pacífico aparece en altas concentraciones en la región oriental, y en la occidental, registrándose en la Corriente de Kuro-Shio (Bé y Gilmer, 1977).

McGowan (1960) menciona que es muy frecuente en los sistemas de aguas ecuatoriales del Pacífico central y en algunos lugares de Hawaii.

En la región del Pacífico Tropical Oriental se distribuye desde la porción sur de México hasta Perú (Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIDAE**Cavolinia tridentata forma tridentata (Niebuhr, 1775)**

(Figs. 36, 37 y 38)

Descripción.

Concha ligeramente globular, con la superficie dorsal y ventral diferentes; el lado ventral presenta una serie de líneas de crecimiento que van engrosándose a medida que se aproximan a la abertura de la concha, esta superficie tiene una ligera depresión, lo que constituye el labio ventral de la concha, el labio muestra una marcada ondulación en su parte media; el labio dorsal visto de perfil, presenta una ligera inclinación hacia su lado ventral (Figs. 38E, H); la abertura vista ventralmente es de forma triangular, la hendidura se proyecta hacia la porción caudal de la concha; las espinas laterales se muestran poco desarrolladas y orientadas hacia atrás; la espina caudal por lo general es corta y recta en el sitio que ocupaba la protoconcha solo se observa un orificio muy pequeño (Figs. 38J, K). El color de la concha es café en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de esta especie varía entre 2.0 a 7.0 mm de longitud.

Cuando la concha se desintegra por la acción prolongada en el formaldehído, las partes blandas son pequeñas y de color café claro; el cuerpo es abultado y redondo en su parte media; los apéndices que forman las espinas laterales de la concha no presentan gran desarrollo, el polo

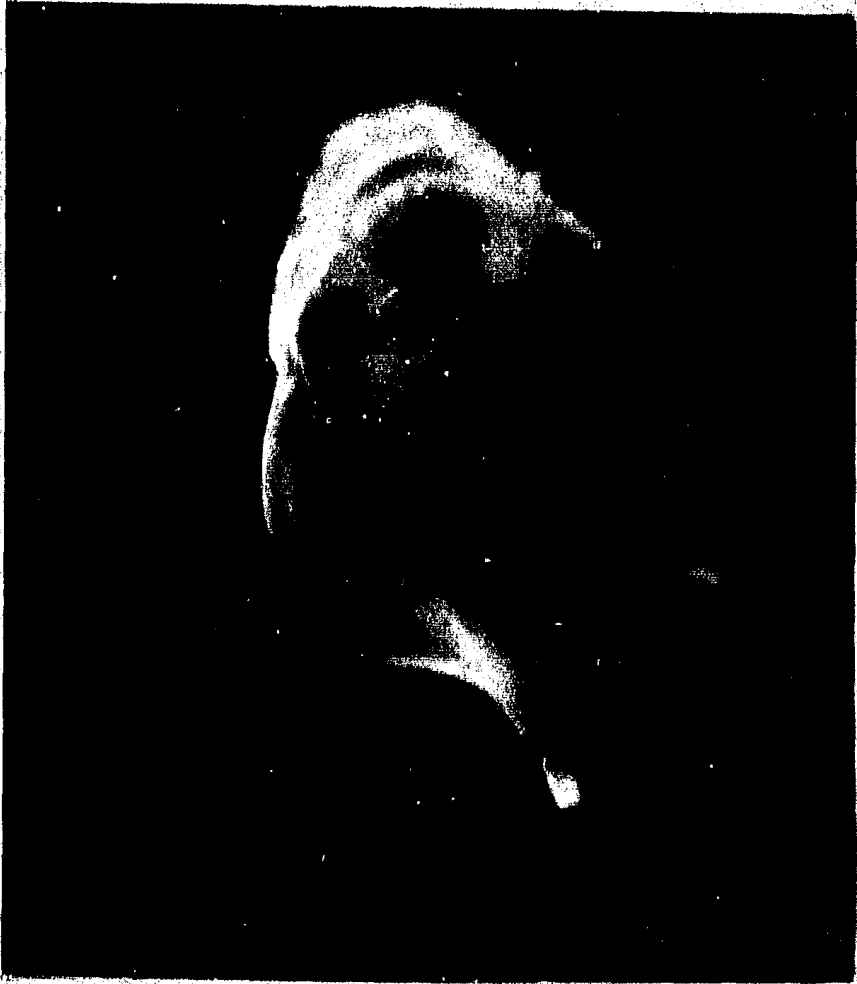


Fig. 36 Cavolinia tridentata forma tridentata. Fotografía de la concha vista por el lado dorsal, en donde se observa las costillas longitudinales, labio dorsal así como las espinas laterales y caudal (7 mm de longitud aprox.).

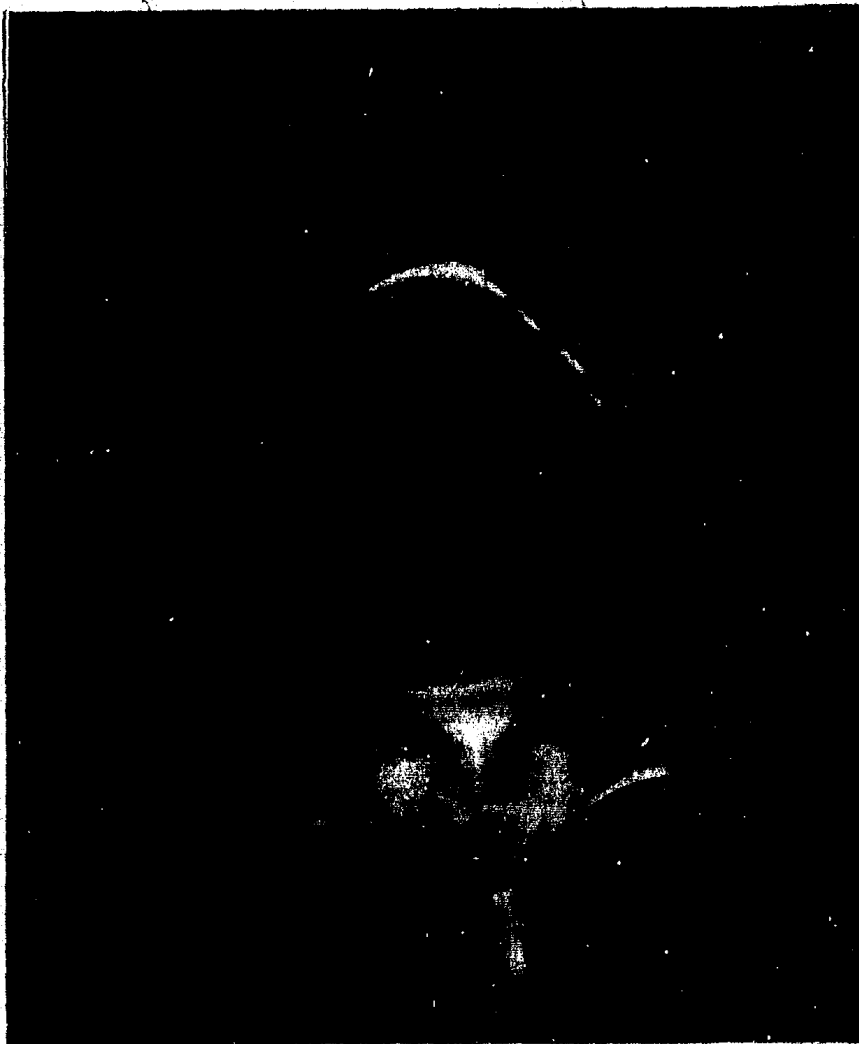


Fig. 37 Cavallina tridentata forma tridentata. Fotografía de la concha vista por el lado ventral, en donde se observa la abertura, labio ventral y costillas transversales cerca de la abertura (7 mm de longitud aprox.).

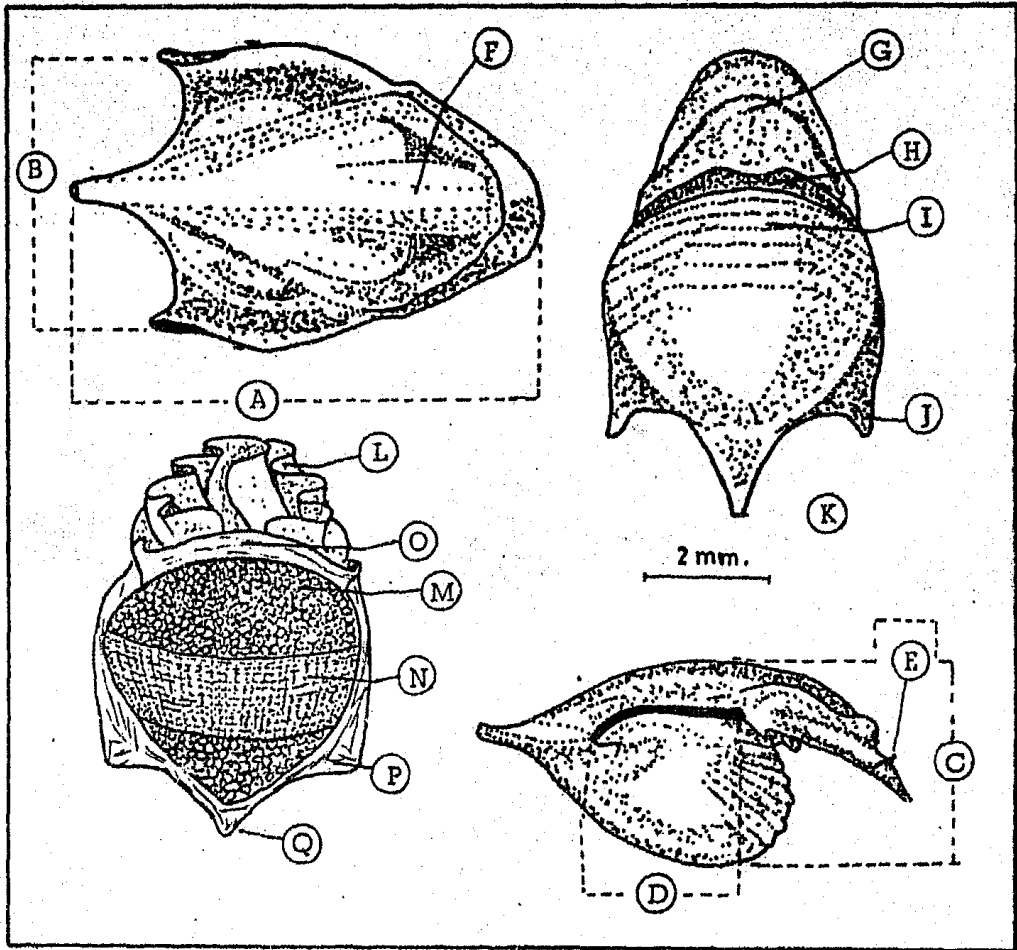


Fig. 38 Características morfológicas de la concha y partes blandas de

Cavolinia tridentata forma tridentata.

A-Longitud total. B-Amplitud. C-Grosor. D-Hendidura.

E-Labio dorsal. F-Costillas longitudinales. G-Abertura.

H-Labio ventral. I-Costillas transversales. J-Espina lateral.

K-Espina caudal. L-Aleta natatoria. M-Zona de células cu-

boidales. N-Banda de células pequeñas. O-Pie. Q-Lóbulo

caudal.

caudal se muestra ligeramente desarrollado y algo recto; sobre la superficie ventral se aprecian dos zonas de células cuboidales y una banda de pequeñas células que forman la glándula del manto (Figs. 38M, N).

Distribución.

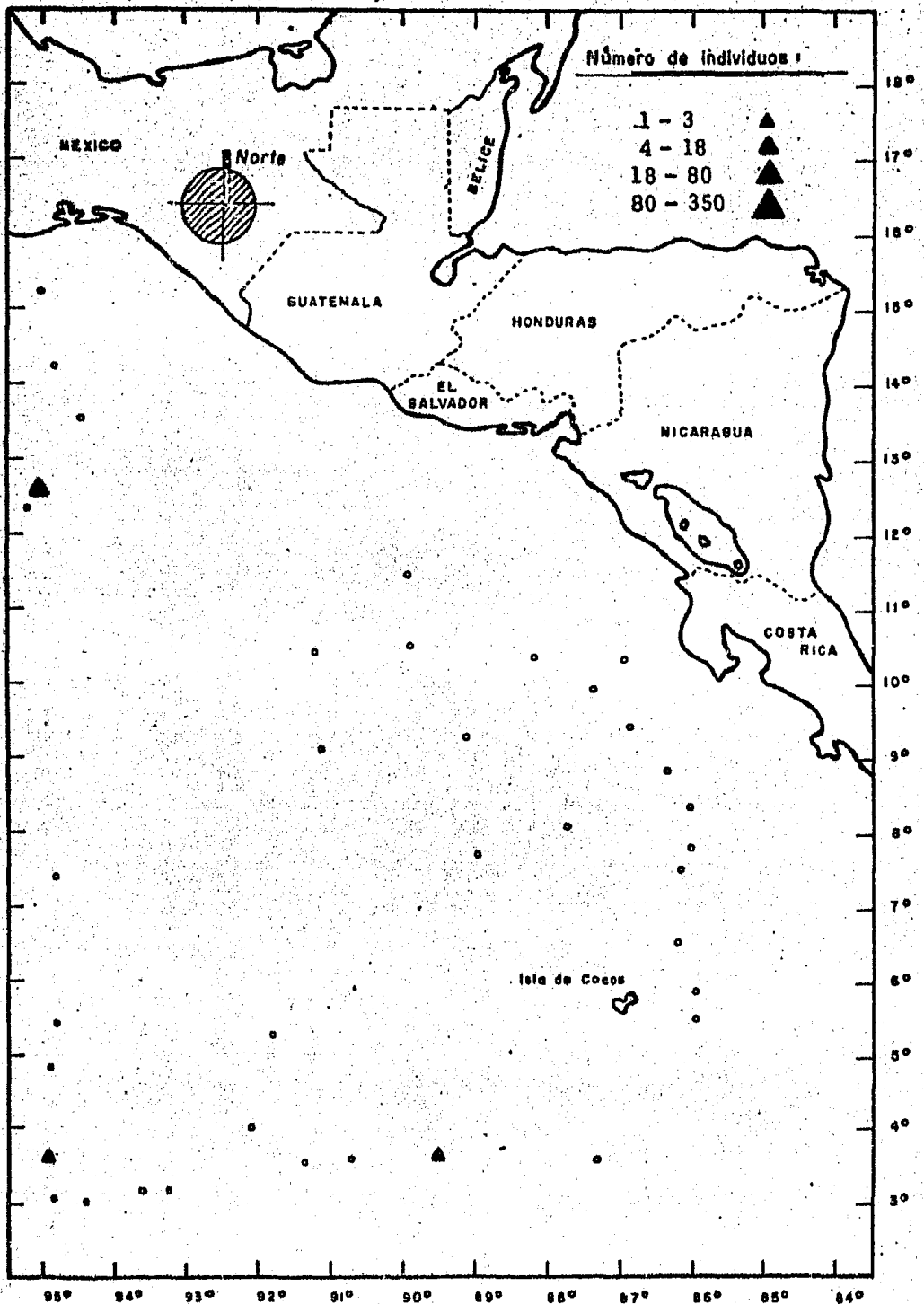
En el presente estudio se obtuvo un total de 20 individuos de Cavolinia tridentata forma tridentata lo que representa el 0.9 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie escasa.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 6(16 ind.); 21(1); 33(3).

Durante el Crucero DOMO II-79, no apareció ningún ejemplar en las muestras analizadas.

En el Crucero DOMO I-79 Cavolinia tridentata forma tridentata apareció solamente en tres estaciones separadas entre sí, una al sur del Golfo de Tehuantepec, y las dos restantes en la región oceánica entre los paralelos 89° y 95° Longitud Oeste (Mapa-33).

Durante el DOMO I Cavolinia tridentata forma tridentata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 100 - 200 m y en donde la temperatura fluctuó de 13.32 a 15.23 °C, la salinidad de 34.92 a 35.01 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 1.69 a



Mapa 33. Distribución y abundancia real de *Cavolinia tridentata* forma *tridentata* (Niebuhr, 1775) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.

a 2.32 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 6 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 13.32 °C, una salinidad de 34.92 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.69 ml/L.

Distribución General.

Esta es una especie cosmopolita de aguas cálidas y templadas, con una preferencia por las regiones subtropicales de todos los océanos (Bé y Gilmer, 1977). En el Océano Atlántico se distribuye entre los 40° Norte y 30° Sur, se presenta con frecuencia ocupando grandes núcleos en el Atlántico Norte; en el Mar de los Sargazos; en la parte occidental del Mediterráneo; en la porción central del Atlántico Sur y en las costas occidentales de Africa (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Indico se ha recolectado entre los 20° Norte y los 40° Sur del sector Oriental, así como en el Archipiélago Indo-Malayo (Van der Spoel, 1967).

En el Océano Pacífico se ha registrado con más frecuencia en las latitudes subtropicales, en la porción central y al sur de la Corriente de California (McGowan, 1960, 1968). En la región del Pacífico Tropical Oriental solamente se ha observado en el área de las Islas Galápagos (Keen, 1971).

FAMILIA: CAVOLINIIDAE.

Cavolinia uncinata (Rang, 1829)

(Figs. 39, 40, 41 y 42).

Descripción.

Concha globular con simetría bilateral, un poco mas larga que ancha; en el lado ventral es bastante redonda, con una serie de costillas transversales en su superficie y a medida que se aproximan a la abertura de la concha se hacen mas sobresalientes; el lado dorsal presenta cinco costillas longitudinales, de tamaño regular que corren a lo largo de la superficie sin proyectarse mas alla del margen de la concha (Figs. 42G, K); el labio dorsal de la concha esta constituido por una protuberancia que semeja la forma de una bisagra y se presenta curvada hacia el lado ventral (Fig. 42H); la abertura de la concha es pequeña mas ancha que larga, presenta un labio ventral muy pequeño que muestra una pequeña depresión sobre el margen medio central (Figs. 42D, I); la hendidura prolonga hacia la porción caudal; en los costados laterales de la concha presenta un par de espinas bien desarrolladas que se proyectan hacia el exterior de la concha; la porción caudal presenta una espina tan larga como las laterales, lo característico de ésta espina es su curvatura hacia el lado dorsal de la concha (Figs. 42E, F). El color de la concha es café en muestras preservadas en formaldehído. El tamaño de esta especie varía entre 1.5 a 11.0 mm de longitud.



Fig. 39 Cavolinia uncinata. Fotografía de la concha vista por el lado dorsal, en donde se observan las costillas longitudinales y las espinas laterales (11 mm de longitud aprox.).



Fig. 40 Cavolinia uncinata. Fotografía de la concha vista por el lado ventral, en donde se observa la abertura, y los labios ventral y dorsal (11 mm de longitud aprox.).



Fig. 41 Cavolinia uncinata. Fotografía de la concha vista por el lado lateral, en donde se observan la espina caudal curvada y las costillas transversales cerca de la abertura (11 mm de longitud aprox.).

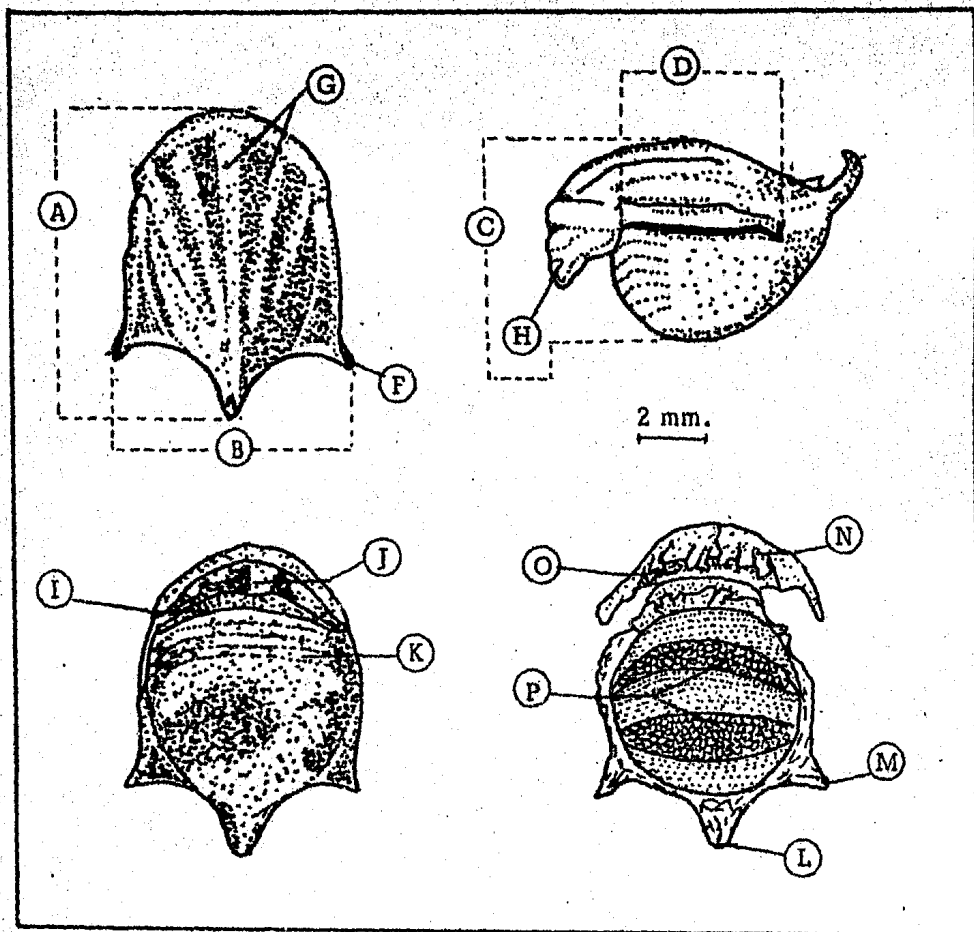


Fig. 42 Características morfológicas de la concha y aprtes blandas de

Cavolinia uncinata.

A-Longitud total. B-Amplitud. C-Grosor. D-Hendidura.
 E-Espina caudal. F-Espina lateral. G-Costillas longitu-
 dinales. H-Labio dorsal. I-Labio ventral. J-Abertura.
 K-Costillas transversales. L-Lóbulo caudal. M-Apéndice
 lateral. N-Aleta natatoria. O-Lóbulo del pie. P-Masa
 visceral.

Cuando la concha se desintegra por la acción del formaldehído, las partes blandas son pequeñas y de color café claro; el cuerpo es más abultado sobre el lado ventral; los apéndices que forman las espinas laterales no se presentan desarrolladas, el polo caudal es de forma abultada, cónica y ligeramente inclinada hacia el lado dorsal del cuerpo (Fig. 42L); en la superficie ventral se observan dos zonas de células cuboidales y una serie de bandas de células muy pequeñas que forman la glándula del manto (Fig. 42P).

Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 56 individuos de Cavolinia uncinata lo que representa el 2.5 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie de una abundancia regular.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 4(38 ind.); 28(3); 37(6); 43(3); 66(1); 97(1); 110(4).

Durante el Crucero DOMO II-79, no apareció ningún ejemplar en las muestras analizadas.

En el Crucero DOMO I-79 Cavolinia uncinata apareció en varias estaciones separadas entre sí, una hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; dos frente a la región costera norte de Costa Rica; otra cerca de

la isla de Cocos en el paralelo de los 86° Oeste, así como en la región oceánica entre los paralelos 87° y 92° Longitud Oeste (Mapa 34).

Durante el DOMO I Cayolínia uncinata se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 126 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 13.59 °C, la salinidad de 34.41 a 34.92 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.24 a 1.10 ml/L.

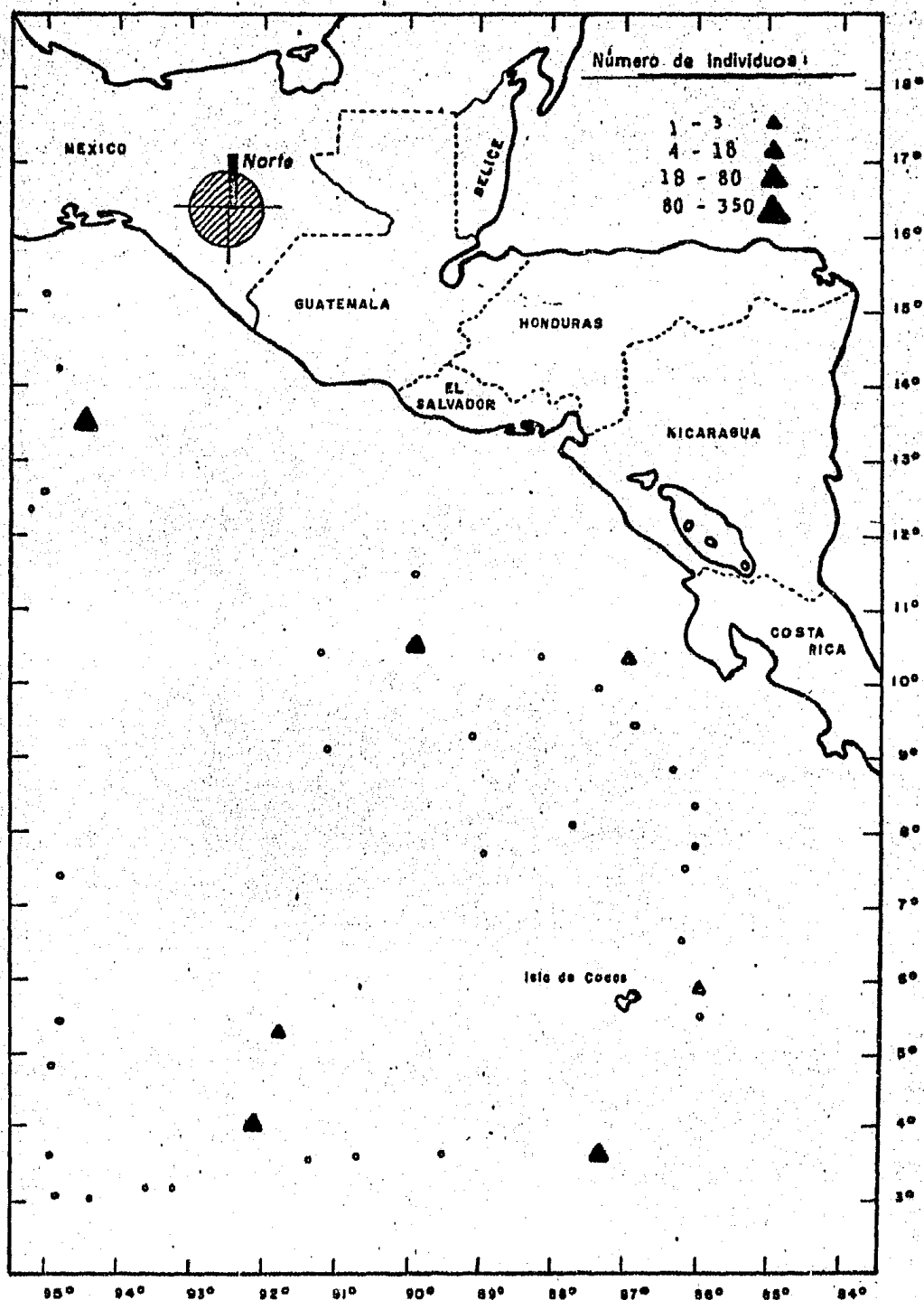
La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 4 en donde la profundidad del arrastre fue a 350 m, con una temperatura de 11.42 °C, una salinidad de 34.81 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L. En el Mar de los Sargazos Chen y Bé (1964) establecen que esta especie habita en aguas con temperaturas que varían de 16 a 28 °C, y salinidades entre 35.5 a 36.7 ‰.

Distribución General.

En el Océano Atlántico se extiende entre los 30° Norte y los 30° Sur, es común en aguas de las Bermudas; en la Corriente de Florida; en las aguas del Golfo de México; en la Corriente del Golfo; en la Corriente de Brasil y en la Costa occidental de África (Bé y Gilmer, 1977).

En el Océano Índico es muy común y se establece principalmente en las aguas tropicales de la Bahía de Bengala; en el Mar Rojo; en el Mar de Arabia (Van der Spoel, 1967).

En el Océano Pacífico es más común encontrarla en el lado Oriental



Mapa 9. Distribución y abundancia real de *Cavolinia uncinata* (Rang, 1829) en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.

de la región tropical, entre los 30° Norte y los 20° Sur; se distribuye con poca frecuencia en el sistema de la corriente de Kuro-Shio (McGowan, 1968). En la región del Pacífico Tropical Oriental se presenta desde el sur de la Península de Baja California hasta el Perú (Keen, 1971).

FAMILIA: DESMOPTERIDAE

Desmopterus pacificus Essenberg, 1919

(Figs. 43 y 44)

Descripción.

Esta especie carece de concha o pseudoconcha; el cuerpo es de forma cilíndrica y sin proboscis; el disco nadador es mucho más largo que ancho; el borde posterior del disco presenta cinco lóbulos pequeños de los cuales tres son planos y bastante anchos y los dos restantes son cilíndricos y pequeños, formando los tentáculos epipodiales; el pie se localiza en la parte inferior y forma la mayor parte del cuerpo (Figs. 44B, D, E). El cuerpo es de color café oscuro y la placa natatoria es transparente. El tamaño de los individuos de esta especie varía entre 1.5 a 5.0 mm de longitud.

Abbott(1974) indica que Desmopterus pacificus parece ser sinónima de Desmopterus papilio Chun, 1889.

Distribución.

En el presente estudio se obtuvo un total de 371 individuos de Desmopterus pacificus lo que representa el 16.7 % del total de las especies de pterópodos identificados, resultando ser una especie abundante.

Durante el Crucero DOMO I-79 la distribución y abundancia real de los individuos por estación fue como sigue: Est. 1 (13 ind.); 3(9);



Fig. 43 Desmopterus pacificus. Fotografía por el lado ventral, en donde se muestran los lóbulos posteriores (3 mm de longitud aprox.).

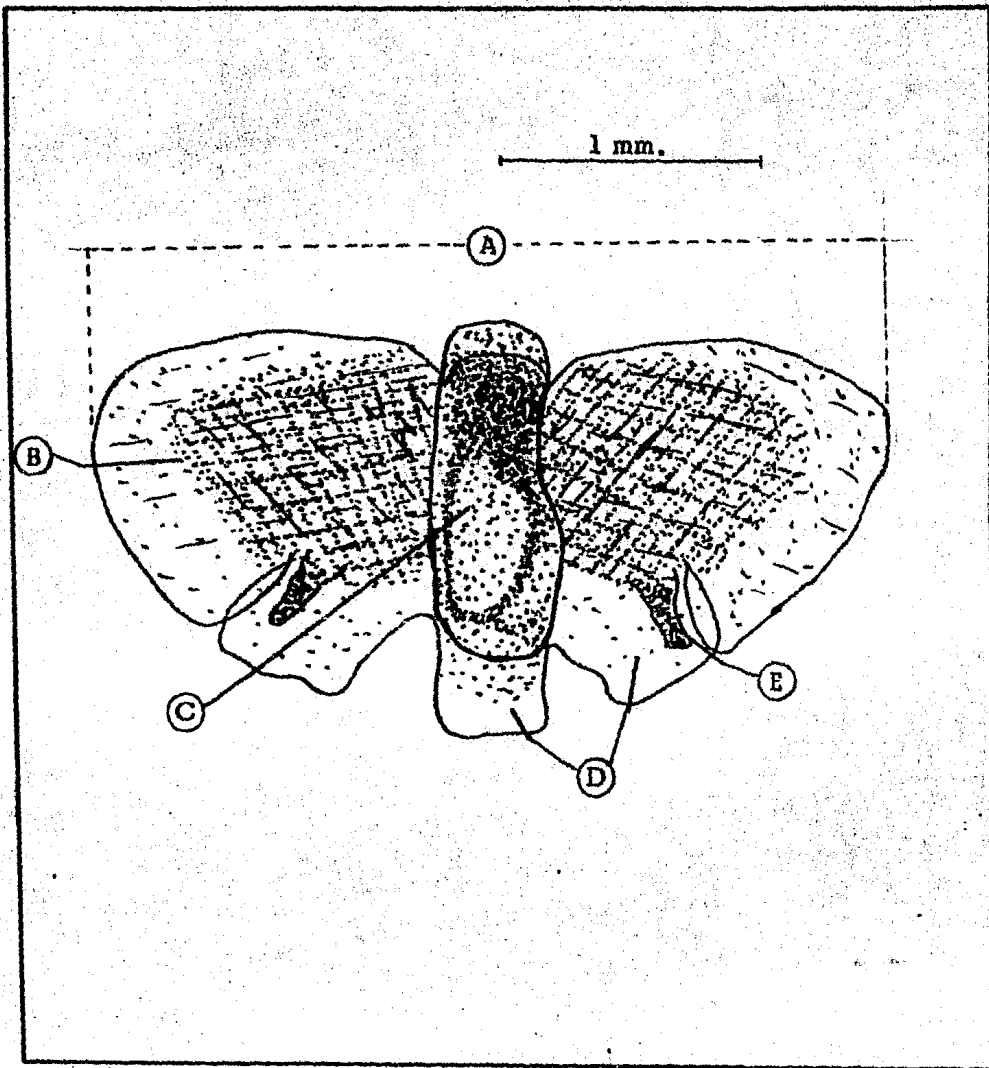


Fig. 44 Características morfológicas de *Desmopterus pacificus*.

A-Longitud máxima. B-Placa natatoria. C-Pie. D-Lóbulos posteriores. E-Tentáculo epipodial.

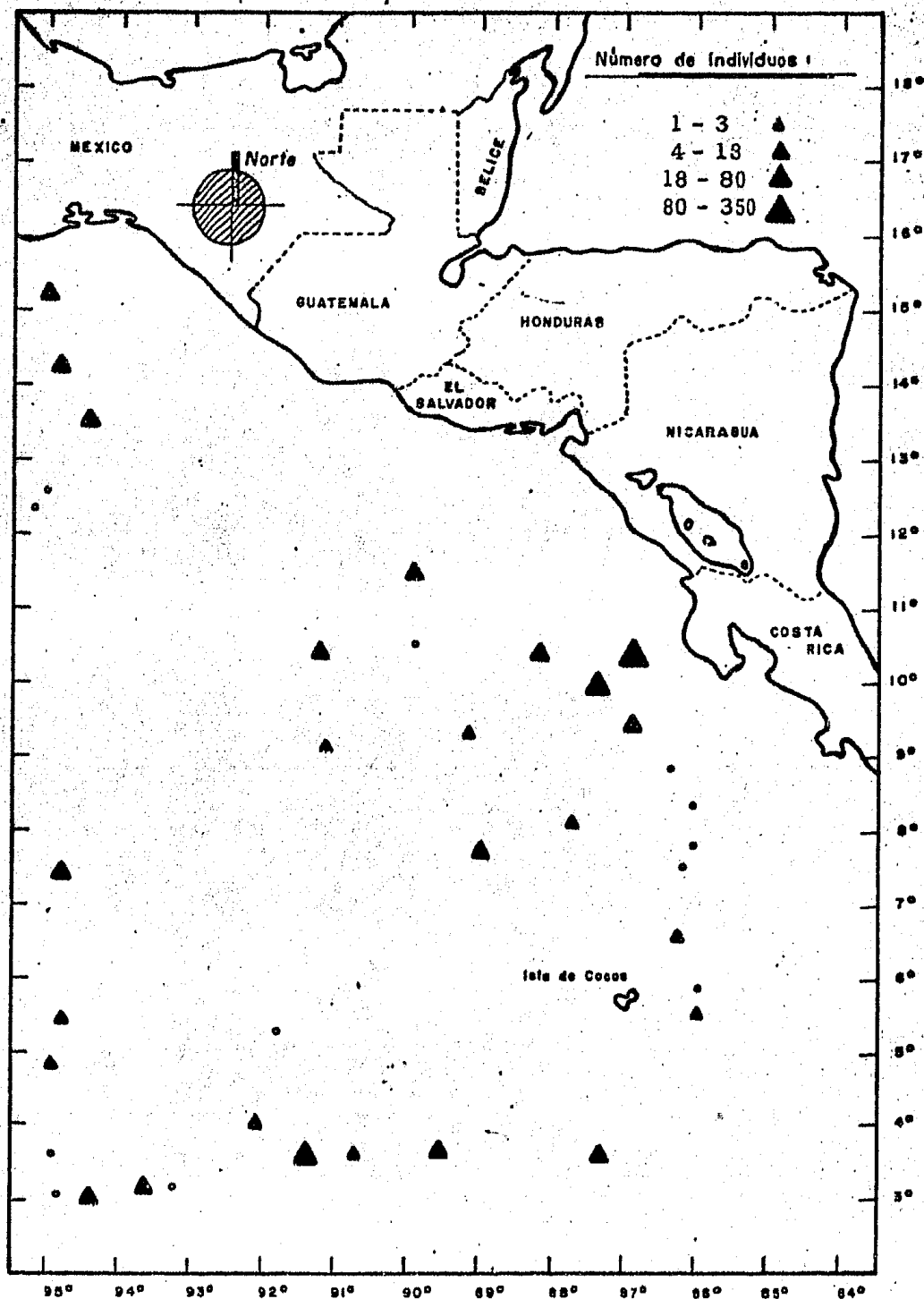
4(14); 15(9); 18(2); 19(3); 23(5); 25(5); 28(2); 30(23); 31(6); 33(17); 37(4);
42(1); 44(3); 58(1); 74(1.1); 76(1); 85(14); 91(1); 95(4); 97(155); 104(38);
112(9); 117(4).

Durante el Crucero DOMO II-79. 61(2); 65(5).

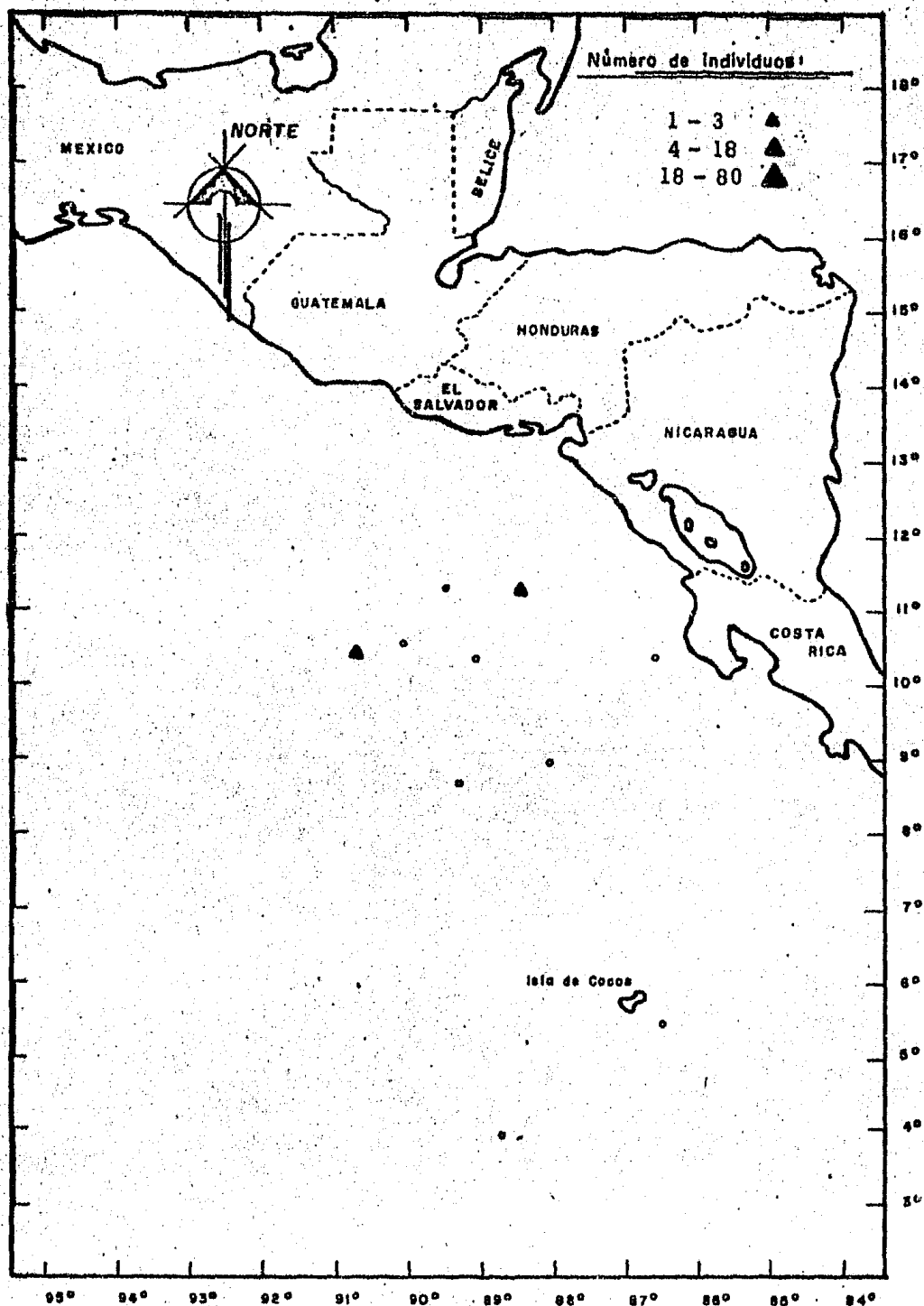
En el Crucero DOMO I-79 Desmopterus pacificus apareció en varias estaciones separadas entre sí, hacia la porción sur del Golfo de Tehuantepec; frente a la región costera norte de Costa Rica; frente a la Isla de Cocos cerca del paralelo de los 86° Oeste, así como en la región oceánica entre los paralelos 87° y 95° Longitud Oeste. Durante el DOMO II-79 esta especie apareció solamente en dos estaciones frente a la región costera del norte de Costa Rica y Nicaragua (Mapas 35 y 36).

Durante el DOMO I Desmopterus pacificus se distribuyó en aquellas estaciones con profundidades que variaron de 48 - 350 m y en donde la temperatura fluctuó de 11.42 a 24.92 °C, la salinidad de 33.96 a 34.98 ‰, y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.13 a 4.23 ml/L.

La mayor concentración de individuos se presentó en la estación 97 en donde la profundidad del arrastre fue a 200 m, con una temperatura de 12.92 °C, una salinidad de 34.86 ‰ y una concentración de oxígeno de 1.0 ml/L.



Mapa 35. Distribución y abundancia real de *Desmopterus pacificus* Essenberg, 1919 en el Domo de Costa Rica y áreas adyacentes durante el Crucero DOMO I-79.



Distribución General.

Los organismos de este Género se distribuyen en las aguas cálidas y templadas de todos los océanos. En el Océano Atlántico se presenta al sur de Nueva Inglaterra; al norte de Carolina; al occidente de Europa (Wormelle , 1962). Desmopterus pacificus es muy común en el área de la Corriente de California (McGowan , 1968).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El Domo de Costa Rica constituye una de las zonas económicas de importancia para la región centroamericana debido a sus características particulares, entre las que destaca su potencial productivo, además de presentar particularidades meteorológicas y oceanográficas muy interesantes. Por su posición geográfica se encuentra frecuentemente sometida a cambios en la circulación de las corrientes marinas y a la variación del sistema de los vientos (Wyrki, 1964). El mismo autor menciona que estos vientos producen núcleos de surgencia localizados entre los 7° y 12° Latitud Norte y entre los 89° y 92° Longitud Oeste.

Durante el Crucero DOMO I-79 (enero y febrero) estos vientos fueron muy comunes en esta área del Pacífico, trayendo como consecuencia el desplazamiento de las aguas superficiales, y dando lugar a varios núcleos de afloramiento de aguas profundas localizados entre los 8° y 12° Latitud Norte y los 86° y 95° Longitud Oeste. El derrotero seguido en este caso fue para detectar principalmente la zona de afloramiento del Domo de Costa Rica, lo que explica que la mayor parte de las estaciones provienen del área comprendida entre los paralelos 7° a 12° Latitud Norte (De la Torre, 1982).

Wormelle (1962) y Van der Spoel (1967) describen a los pterópodos como organismos epipelágicos que se distribuyen entre la superficie y los 300 m de profundidad. Tesch (1948) cita que los heterópodos se dia-

tribuyen desde la superficie hasta profundidades mayores a los 500 m. Estos mismos autores afirman que los pterópodos y heterópodos presentan una activa migración vertical, desplazándose hacia el fondo durante las horas de luz y ascendiendo hacia la superficie durante las primeras horas crepusculares y durante el periodo de obscuridad. Esto concuerda con los resultados obtenidos en este trabajo ya que la mayor cantidad de organismos recolectados se obtuvo en los arrastres nocturnos, en tanto que en las capturas diurnas el número fue escaso. Wormelle y Tesch (op. cit.) citan además que los pterópodos y heterópodos presentan una activa migración vertical. Aprovechando esta conducta migracional es posible efectuar capturas de especies de aguas intermedias e inclusive algunos que son batipelágicos, como fue el caso de la especie Clio pyramidata forma pyramidata que habita profundidades intermedias entre los 300 y 500 m de profundidad.

Van der Spoel (1967) establece que la distribución geográfica de los pterópodos ha sido poco estudiada, y aún quedan muchas regiones donde no han sido observados, tal es el caso del Domo de Costa Rica en el Pacífico Tropical Oriental.

Entre los trabajos que se han realizado sobre la zoogeografía de los pterópodos en los océanos del mundo destaca el de Meisenheimer (1905, 1906) (Fide in: Bé y Gilmer, 1967) quién ubica a los pterópodos en tres principales regiones zoogeográficas del ambiente pelágico, ésto es, la

Región I "Norte de aguas frías"; la Región II "Circunglobal de aguas cálidas"; y la Región III "Sur de aguas frías". El límite entre las regiones de aguas cálidas y frías se encuentra marcado por la isoterma de superficie de los 15 °C para el Atlántico Norte y por la isoterma de los 17 °C para el Atlántico Sur. Estas divisiones zoogeográficas, corresponden estrechamente con las señaladas por Sverdrup (1942) en relación a las temperaturas, salinidades y circulación de las corrientes superficiales de los océanos.

Otro trabajo importante al respecto es el de Chen y Bé (1964) quienes dividen a las comunidades de los pterópodos del Atlántico Norte en cuatro categorías. Categoría 1 "Ártico" con temperaturas que van de 3.2 a 4.2 °C y salinidades menores de 34 ‰; Categoría 2 "Subártico" con temperaturas de 2.6 a 18.7 °C y salinidades de 34.0 a 36.0 ‰; Categoría 3 "Subtropical tolerante de aguas frías" con temperaturas de 14.2 a 27.7 °C y salinidades de 35.5 a 36.7 ‰ y la Categoría 4 "Subtropical tolerante de aguas cálidas" con temperaturas de 16.8 a 27.9 °C y salinidades de 35.5 a 36.7 ‰.

Bé y Gilmer (1977) en su trabajo sobre taxonomía y zoogeografía de los Eutecosomados, mencionan que la composición general de los pterópodos que habitan la región circunglobal de aguas cálidas, es relativamente similar para los océanos Atlántico, Índico y Pacífico, establecen que esta región se extiende desde los 40° Norte hasta los 40° Sur y a

su vez la subdividen en tres provincias; Provincia "Subtropical Norte y Sur" (Masas de aguas centrales de los océanos); Provincia "Tropical " y la provincia "Cosmopolita de aguas cálidas".

McGowan (1960) al estudiar la fauna de pterópodos del Pacífico Nor- te establece varias provincias para el Océano Pacífico: Provincia Ecuatorial; Provincia Ecuatorial + Subtropical; Provincia Subtropical, con un desplazamiento limitado a la región ecuatorial, y la Provincia Artica + Subártica. Dicho autor resaltó el hecho de considerar a la zona del Pacífico Tropical Oriental como una región bien delimitada desde el punto de vista faunístico. Esta área puede distinguirse biológicamente en dos aspectos; algunas especies tienden a ser más abundantes y con una incidencia elevada en esta región que en otras zonas del pacífico, y otras especies que habitan las aguas ecuatoriales al oeste de esta región y al norte y sur de las masas de aguas centrales, evitan grandes porciones de la región del Pacífico Tropical Oriental o bien se encuentran en un intervalo restringido de abundancia.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo confirman este hecho ya que aparecieron especies en número considerable y con una amplia distribución en la zona de estudio, en tanto que otras fueron escasas y con una distribución restringida.

En el primer caso se encuentran Cresels acicula forma clava que fue la especie más abundante y de una amplia distribución en la región. Mc -

Gowan (1960, 1968) indica que esta especie es abundante en los sistemas de corrientes que bordean las masas de tierra. En la Corriente de California se distribuye al sur de los 27° Latitud Norte y señala que es una especie abundante para la zona del Pacífico Ecuatorial Central y de igual forma para la región del Pacífico Tropical Oriental.

Hyalocylis striata al igual que la especie anterior fue muy abundante y presentando una amplia distribución en el área de estudio. McGowan (1960, 1968) cita que H. striata se establece principalmente en las zonas de mezclado de aguas cálidas y frías en donde alcanza su máxima abundancia, tal es el caso de las Corrientes de Kuro-Shio y de California. Es una especie muy abundante al sur de la Corriente de California, y su máxima abundancia la alcanza en el Pacífico Tropical Oriental.

Desmopterus pacificus apareció de igual forma abundante y con una amplia distribución en el área de estudio. Abbott (1974) y McGowan (1968) establecen que las especies de este género son comunes en aguas cálidas y templadas de todos los mares, y en cuanto a su abundancia McGowan (op. cit.) indica que es considerable en la Corriente de California, al sur de los 27° Latitud Norte.

Cavolinia longirostris forma longirostris se registró con menor abundancia que las especies anteriores. McGowan (1960, 1968) señala que es una especie abundante para el Pacífico Tropical Oriental y que aparece ocasionalmente en las aguas centrales del Pacífico Occidental, también mencionan que es raro recolectarla en las aguas de la Corriente de California.

Limacina inflata apareció poco abundante y con una amplia distribución. McGowan (1960, 1968) indica que esta especie habita principalmente en las regiones tropicales y subtropicales del Pacífico, y alcanza su máxima concentración en las zonas de transición de las corrientes subárticas y de California.

Las siguientes dos especies merecen una consideración especial. McGowan (1960) afirma que Cavolinia uncinata es una especie tropical que aparece frecuentemente en las aguas del Pacífico Tropical Ecuatorial, sin embargo durante el presente trabajo fue una especie escasa y con una aparición esporádica en el área de estudio. Por otro lado el mismo autor señala que Cavolinia tridentata es una especie rara en el sistema de Corrientes ecuatoriales y que no aparece en la región del Pacífico Tropical Oriental hecho que no coincide con los resultados obtenidos en este estudio ya que C. tridentata se registró en algunas estaciones de muestreo aunque en escaso número. Como señala McGowan (op. cit.) es probable que algunas especies de tecosomados se han ido adaptando en diferentes grados a las aguas del Pacífico Tropical Oriental.

Por lo que se refiere a las especies que habitan las aguas de esta región en número escaso se identificaron Creseis acicula forma acicula y Creseis virgula forma conica.

Clio pyramidata es una especie abundante en las masas de aguas centrales del Pacífico Norte y a lo largo del sistema de la Corriente de Ca-

lifornia, es una especie rara en el Pacífico Tropical Oriental y tiende a decaer en abundancia en las masas de aguas centrales ecuatoriales (McGowan, 1960, 1968). En el presente trabajo se registró como una especie escasa y con una distribución restringida.

Diacria quadridentata forma quadridentata fue una de las especies más escasas y poco frecuente en el área de estudio. McGowan (op. cit.) indica que esta especie es escasa en la región del Pacífico Tropical Oriental registrándose en una pequeña franja a la altura de los 5° Latitud Norte.

En cuanto a los heterópodos Tesch (1948) menciona que la mayoría de las especies son cosmopolitas y se distribuyen en las aguas tropicales y subtropicales de todos los océanos. En cuanto a su abundancia numérica Tesch indica que las especies de Atlanta son las más frecuentes en las muestras de plancton siguiendo en orden de abundancia, las especies del género Pterotrachea y en particular las especies coronata e hippocampus.

Los datos obtenidos en el área de estudio confirman este hecho ya que las especies que predominaron en abundancia fueron de la Familia Atlantidae, siendo Atlanta lesueurii y Oxygynus keraudreni las más abundantes y con una mayor distribución en el área de estudio, decreciendo en número Atlanta turriculata y Atlanta inclinata.

La familia Carinaridae fue la segunda familia en abundancia, y por

último la Familia pterotracheidae representada por Pterotrachea coronata y Firolóida desmaresti.

Es interesante destacar el hecho de que un factor importante que limita la distribución y abundancia de los grupos planctónicos es la depredación que ejercen los organismos carnívoros del plancton, como lo indica Alvaríño (1975) siendo éste uno de los agentes más importantes en la mortalidad de los mismos. En el presente estudio se observó la acción de estos depredadores en algunas de las estaciones durante los dos Cruceros en donde la presencia de las medusas Aglaura hemistoma, Liriope tetraphylla, Rhopalonema velatum, Solmundella bitentaculata y Pelagia noctiluca, así como los sifonóforos Abylopsis eschscholtzii, Agalma okeni, Chelophyses contorta, Muggiaea kochi, Muggiaea atlantica, Eudoxoides mitra, Lensia hotspur fue relativamente abundante, en tanto que los pterópodos y heterópodos aparecieron en número reducido.

Por último es importante resaltar que este trabajo contribuyó a conocer la fauna de moluscos pelágicos en esta región del Pacífico Tropical Oriental, haciendo hincapié en la necesidad de realizar estudios estacionales continuos para conocer las diversas especies y su dinámica, así como las zonas óptimas para la explotación de los recursos pesqueros de importancia comercial ya que el zooplancton y en particular los pterópodos y heterópodos, constituyen un eslabón trófico importante en las redes alimenticias de varios peces de valor comercial que presentan cierta preferencia hacia estos organismos.

LITERATURA CITADA

Abbott, R. T. 1974. American Seashells. D. Van Nostrand Co. New York. 664 pp.

Alvarifio, A. 1963. Quetognatos epiplanctónicos del Mar de Cortés. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 24: 97-203.

Bé, A. W. and R. W. Gilmer. 1977. A Zoogeographic and Taxonomic Review of Euthecosomatous Pteropoda, p. 733 - 808. In: "Micropaleontology". A.T.S. Ransay, Academic Press, London.

Blainville, M. H. 1827. Manuel de Malacologie et de Conchologie "Nouvelles Additions et Corrections". Paris Lerault.: 649 - 664.

Boas, J. E. V. 1886a. Spolia Atlantica. Bidrag til Pteropodernes. Morfologi og systematik samt til kundskaben om deres geografiske udbredelse. Vidensk. Selsk. Skr., 6 Række, naturvidensk. mathemat. Afd. IV. I: 1 - 221.

_____ 1886b. Zur Systematik und Biologie der pteropoden. Zool. Jahrb. 1(2): 311 - 340.

Bonnevie, K. 1913. Rep. sc. Res. Michael Sars North - Atlantic Deep Sea Expedition of 1910. III (1): 1 - 69.

Cambrón - Marquez, M. 1981. Estudio preliminar de las especies planctónicas del Phylum Chaetognatha en el Golfo de Tehuantepec, México, Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 78 pp.

Chen, C. and A. Bé. 1964. Seasonal distributions of Euthecosomatous Pteropods in the surface waters of five stations in the western North Atlantic. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carb., 14(2): 185 - 220.

Chen, C. and N. Hillam. 1970. Shell-bearing Pteropods as indicators of waters masses of Cape Hatteras. North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carb., 20(2): 350 - 367.

Coan, E. 1965. Generic Units in the Heteropoda. The Veliger 8(1): 36 - 41.

Colebrook, J. 1977. Annual fluctuations in biomass of taxonomic groups of zooplankton in the California Current, 1955 - 1959. Fish. Bull., 75 (2): 357 - 368.

Cuvier, G. 1817. Le règne animal distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée Pteropoda., 1e ed. Paris. 2: 378 - 381.

De la Torre - Yarza, A. 1982. Distribución de los Crustaceos decápodos planctónicos del Golfo de Costa Rica. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U. N. A. M. México. 103 pp.

Eschscholtz, F. 1829. Zoologischer Atlas, enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neuer Thierarten, während des Flottcapitäns von Kotzebue zweiter Reise um die Welt. Reimer, Berlin. 3: 1 - 18.

Franc, A. 1949. Hétéropodes et autres Gastropodes planctoniques de la Méditerranée occidentale. Journ. Conchyl. 89: 209.

Gegenbaur, C. 1855. Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte dieser Thiere. Engelmann, Leipzig.: 1 - 228.

Gray, J. E. 1850. Catalogue of the Mollusca in the collection of the British Musseum. II. Pteropoda. E. Newman, London.: 1 - 45.

Hida, T. S. 1955. Vertical distribution of zooplankton in the Central Equatorial Pacif. July - August 1952. Spec. Scient. Rept. Fisheries No. 144. U. S. Fish. and Wildlife Service; 1 - 32.

Holmes, R. W. 1958. Methods and station data, in Physical, chemical and biological oceanographic observations obtained on Expedition SCOPE in Eastern Tropical Pacific, November - December 1956. Spec. Scient. Rept. Fisheries No. 279. U. S. Fish. and Wildlife Service: 1 - 10.

Holmes, R. W and B. Maurice. 1960. Physical, chemical and biological observations in the Eastern Tropical Pacific ocean. SCOT Expedition, April-June 1958. Spec. Scient. Rept. Fisheries No. 345. U.S. Fish. and Wildlife Service. : 1 - 106.

- Keen, M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Stanford Univ. Press. Stanford, California. 1064 pp.
- Keen, M. and E. Coan. 1974. Marine mollusca genera of western North america. Stanford, Univ. Press. Stanford, California. 244 pp.
- Kornicker, L. 1959. Observations on the behavior of the pteropod *Cresels acicula* Rang. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carb., 9(3): 331 - 337.
- Kuenen, P. H. 1950. Marine Geology. John Wiley and Sons, Inc., New York, 568 pp.
- Lamarck, J. B. 1819. Histoire naturelle des animaux sans vertebres. Jardin du Roi, Paris. VI (1): 1 - 232.
- Lankester, E. R. 1891. Zoological articles contributed to the encyclopaedia Britannica. Mollusca. (Repr. "Encycl. Brit."). A. C. Black, London.: 95 - 158.
- Leal, D. G. 1965. Distribución de los pterópodos de Veracruz, Ver. Ann. Inst. Biol. U.N.A.M. 36(1 y 2): 249 - 251.
- Leal, D. G. 1968. Contribución al conocimiento de la taxonomía y distribución de los pterópodos (Mollusca Opisthobranchia) de tres áreas del Pacífico Mexicano. Tesis Profesional Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 89 pp.

LeBrasseur, R. J. 1966. Stomach contents of salmon and steelhead trout in the northeastern Pacific Ocean. J. Fish. Res. Bd. Can. 23(1): 85 - 100.

Lewis, J. B. 1962. Biology of Flyingfish. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carb., 12(1): 86 - 93.

Martens, F. 1676. Spitzbergische oder Grönlandische Reisebeschreibung, gethan im Jahre 1671, p. 169. Hamburg, 1675.

Matsubara, J. A. 1975. Sistemática, distribución, abundancia y relaciones ambientales de los Pterópodos Tecosomados de la Bahía de Campeche, México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 52 pp.

McGowan, J. A. 1960. The Systematics, Distribution and Abundance of the Euthecosomata of North Pacific, Unpubl. Ph. D. Thesis, Univ. of California at San Diego La Jolla, California. 212 pp.

————— 1963. Geographical variation in Limacina helicina in the North Pacific. Speciation in the sea, Systematics Asson. No. 5 Brit. Mus. Nat. Hist., London, 109 - 128.

————— 1968. The Thecosomata and Gymnosomata of California. The Veliger 3: 103 - 129.

————— 1971. Oceanic Biogeography of the Pacific, 3 - 74. In Funnell, R. M. and Riedell, W. R., "The Micropaleontology of oceans" Cambridge Univ. Press, London.

McGowan, J. A. and P. M. Williams. 1973. Oceanic habitat differences in the North Pacific. J. exp. mar. Biol. Ecol., 12: 187 - 217.

Meisenheimer, J. 1905a. Pteropoda. Wiss. Erbebn. Deutsch. Tiefsee Exp. aufdem Dampfer Valdivia 1898 - 1899. 9(1): 1 - 314.

Morton, J. E. 1958. Observations on the gymnosomatous pteropod Clione limacina (Phipps). J. Mar. biol. Ass. U. K. 37: 287 - 297.

Oken, L. V. 1816. Lehrbuch der Naturgeschichte. 3, Zoologie. (1) (2).

Leipzig. Jena. 1841. Abbildungen zu Okens allgemeiner Naturgeschichte.: 1 - 22.

Pelssener, P. 1887. Report on the Pteropoda collected by H.M.S. "Challenger". I the Gymnosomata. Sci. Repts. challenger, Zoology, vol. 19. 69 pp.

Russel, H. D. 1960. Heteropods y pteropods as food of fish genera Thunnus y Alepisaurus. Nautilus., 74(2): 46 - 56.

Sverdrup, H. U., Johnson, M. W., and R. H. Fleming. 1942. The oceans their Physics, Chemistry y General Biology., Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 1087 pp.

Spoel, S. van der. 1967. Euthecosomata a group with remarkable developmental stage (Gastropoda, Pteropoda), J. Noorduynen Zoon, N. V., Gorinchem. 375 pp.

Smith, K. L and J. M. Teal. 1973. Temperature and pressure effects on respiration of Thecosomatous pteropods. Deep Sea Res., 20: 853 - 858.

Tesch, J. J. 1946. The Thecosomatous pteropods. I. The Atlantic. Dana Rep. 5(28): 1 - 82.

Tesch, J. J. 1948. Heteropoda. Dana Rep., 34: 1 - 53.

Tokioka, T. 1955. On some plankton animals collected by the Syunkoto Maru in May-Jun 1954. IV. Thecosomatous Pteropods. Publ. Seto Marine Biol. Lab., 5(1): 59 - 74.

Tregouboff, G. y M. Rose. 1957. Manuel de planctologie Mediterranee-
ne. Tome I y II. Cent. Nat. de la Recherche Scientifique. Paris. 587 pp.

Vayssiere, A. 1915a. Mollusque eupteropodes (pteropodes Thecosomes) provenant des campagnes des yachts "Hirondelle" et "Princesse Alice" (1885 - 1913). Res. Camp. Sci. accomplies Sur son yacht par Albert Ier Prince souverain de Monaco. 47: 3 - 226.

Wickstead, J, 1976. Marine Zooplankton. The Camelot Press LTD.
London. 59 pp.

Wormelle, R. L. 1962. A survey of standing crop of plankton of the Florida Current. VI A study of distribution of the pteropods of the Florida Current. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib., 12(1): 95 - 136.

Wyrski, K. 1964. Upwelling on the Costa Rica Dome. U. S. Fish and Wildlife Service, Fish, Bull., 63(2): 355 - 372.