

HOLOTHURIOIDEA (ECHINODERMATA) DE AGUAS SOMERAS EN LA COSTA NORTE DE COLOMBIA

Por

IVÁN ENRIQUE CAYCEDO *

ABSTRACT

Systematic and ecological remarks are presented on 14 species of shallow water holothurians of the northern coast of Colombia. The material was collected from Islas del Rosario off the coast southwest of Cartagena ($10^{\circ} 08' 39''$ Lat. N $75^{\circ} 43' 21''$ Long. W) and from Tayrona National Park to the north east of Santa Marta ($11^{\circ} 20'$ Lat. N and $74^{\circ} 05'$ Long. W). Ten species are new records to Colombia, one of them appeared to be undescribed as yet (*Holothuria thomasi* sp. nov. Pawson & Caycedo, in preparation). A key to these species is given. The occurrence of some species in abundance in different habitats is discussed in order to elucidate ecological interrelationships and facilitate field identification.

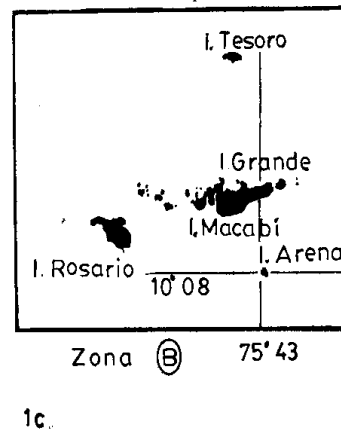
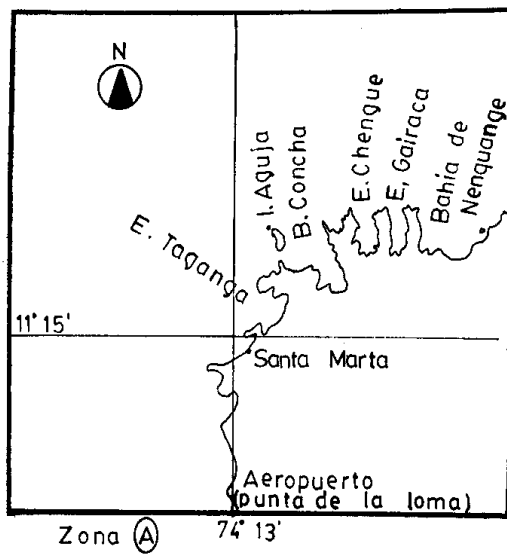
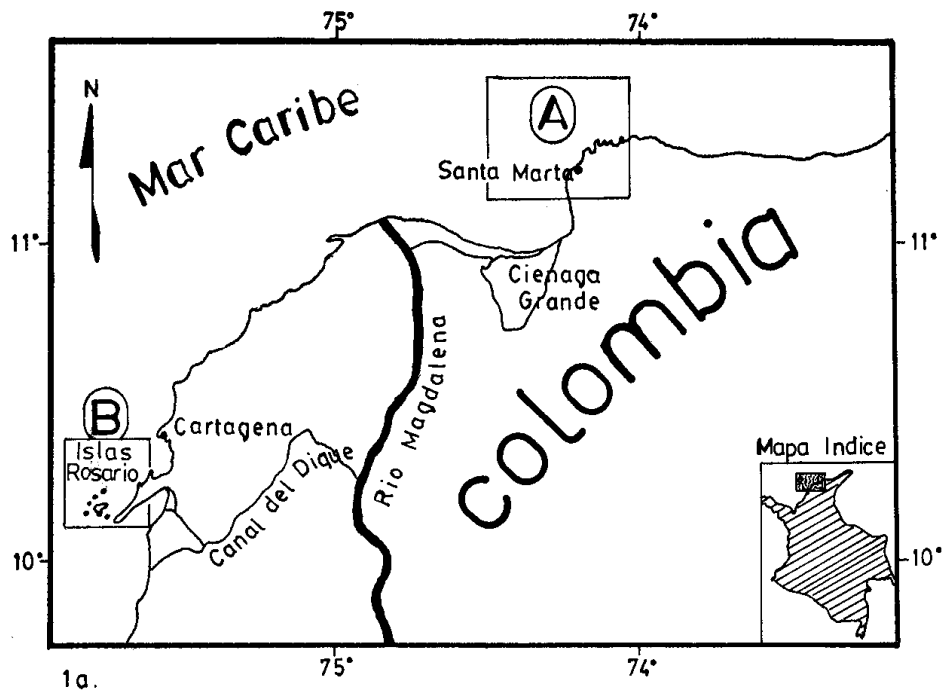
RESUMEN

Se presentan algunos aspectos de la sistemática y ecología de 14 especies de holotúridos de aguas someras en la costa norte de Colombia. El material se colectó en las Islas del Rosario ($10^{\circ} 08' 39''$ Lat. N $75^{\circ} 43' 21''$ Long. W) y en el Parque Nacional Tayrona hacia el noreste de Santa Marta ($11^{\circ} 20'$ Lat. N $74^{\circ} 05'$ Long. W). Diez de los reportes son nuevos para Colombia, de los cuales uno *Holothuria thomasi* sp. nov. (PAWSON & CAYCEDO en preparación) es nuevo para la ciencia. Se dan claves para su identificación y se discute la abundancia de algunas especies en habitats característicos, para dilucidar algunas interrelaciones ecológicas y a la vez facilitar más aún la identificación en el campo.

INTRODUCCION

En este estudio se presentan los resultados de observaciones en los holotúridos más comunes, con el propósito de facilitar su conocimiento interpretando algunos aspectos de su ecología y distribución. Las áreas de recolección tienen como base de diferencia la mayor o menor influencia del río Magdalena (Mapa). Las áreas ubicadas al norte están afectadas por una alta sedimentación sobre la línea costera en dirección noreste;

* Fallecido, 9 de diciembre de 1978.



Mapa. a) Mapa general de las zonas estudiadas. b) Zona A bahías al norte. c) Zona B Islas del Rosario.

CURL (1960) dice: "Water from the Magdalena River appears to flow northeast toward the Goajira Peninsula in accordance with the Coriolis principle and thence northwestward". Esto ocasiona aumento de la productividad primaria sobre todo durante los meses de noviembre y diciembre, época en la que según KAUFMANN & REICHEL (1967) el río alcanza su máximo nivel. En esta misma área norte existe además una productividad elevada diferente causada por "upwelling". BRATTEGARD (1973) menciona su ocurrencia en el extremo sur de las bahías como consecuencia de los vientos que soplan en dirección noreste paralelos a la línea de la costa. CAYCEDO (1977) encuentra temperaturas mínimas de 23°C durante el mes de enero, ocasionadas por este mismo fenómeno. BULA (1977) da explicaciones del "upwelling" en base a la distribución de la flora macrobéntica.

De las áreas al sur de la desembocadura del Río Magdalena, la colecta se centró especialmente en las Islas del Rosario. Allí existe también cierta influencia fluvial proveniente de la Bahía de Barbacoas, afectando sobre todo a las islas que están más hacia el sur (Islas Arena y Rosario).

Las diferencias ecológicas existentes en estas dos grandes zonas reflejan una mayor diversificación de ambientes a partir del Río Magdalena en dirección noreste, presentándose abundancia en número de especies y número de individuos en áreas muy restringidas.

De los trabajos en holotúridos realizados en el Caribe de aplicabilidad a nuestra costa, los de DEICHMANN (1930, 1938, 1941, 1954, 1957, 1958, 1963) incluyen la mayoría de las especies conocidas. TIKASINGH (1963) reporta 15 especies para Aruba, Curaçao y Bonaire; ROWE (1969) hace una revisión sistemática de la familia Holothuriidae y discute ampliamente la división en géneros establecida por DEICHMANN (1958) arguyendo que se debe adoptar una actitud más conservativa y tan solo considerar estas divisiones como subgéneros. MARTÍNEZ (1973) adiciona a los equinodermos de Venezuela cinco especies de holotúridos.

Los primeros reportes de especies halladas en nuestra costa son los de DEICHMANN (1930) quien describe a *Thyone pseudofusus* DEICHMANN y *Thyonella sabanillensis* (DEICHMANN) procedentes de aguas someras en Sabanilla, Antioquia. Más tarde, DEICHMANN (1941) menciona a *Pentamera pulcherrima* AYRES para el mismo lugar. CLARK (1933) incluye a *Parathyone suspecta* (LUDWIG) colectado en Colombia en su recuento de los equinodermos de Puerto Rico y áreas adyacentes; ENGEL (1939) menciona a *Holothuria (Semperothuria) surinamensis* LUDWIG; *Parathyone surinamensis* (SEMPER) para Riohacha y además *Holothuria (Halodeima) grisea* SELENKA sin especificar su localidad. CHERBONNIER (1949) reporta a *Holothuria (Theelothuria) princeps* SELENKA y *Astichopus multifidus* (SLUITER) para la costa de Colombia y Venezuela colectados por la Navire École Belge "Mercator".

En la literatura revisada por el autor figuran nueve especies procedentes de nuestra costa. En este trabajo reencontramos cuatro de esos reportes y adicionamos diez. Creemos conveniente adicionar a la lista los encuentros de *Holothuria (Cystipus) occidentalis* LUDWIG, *Holothuria (Cystipus) pseudofossor* (DEICHMANN) y *Actinopyga agassizi* SELENKA, hechos por el biólogo marino RAMÓN ALVAREZ (no publicado aún) que no fueron encontrados por el autor. Sin embargo, su identidad se com-

probó en la colección del Museo del Mar de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

De acuerdo a las consideraciones mencionadas anteriormente, tenemos un total de 22 especies encontradas hasta el momento.

Este trabajo se llevó a cabo en el Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín "INVEMAR", gracias a una beca "Sur Place" DAAD (Deutscher-Akademischer Austauschdienst) y parte de una ayuda económica del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas Francisco José de Caldas (COLCIENCIAS).

MÉTODOS

Durante 1975-1978 se realizaron recolecciones esporádicas en la plataforma rocosa del aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta, así como en las ensenadas y bahías situadas más al norte, con especial énfasis en la Bahía de Nenguangue. Parte del material se colectó en las Islas del Rosario, integrando un programa oficial del INVEMAR. Algunos especímenes fueron donados por el biólogo marino FERNANDO DUQUE, provenientes de la Isla de Tierra Bomba en Cartagena. La colecta se hizo manualmente utilizando equipo de buceo a pulmón libre, para la mayoría de las formas. Buceos con Scuba permitieron realizar observaciones prolongadas y colectas a mayor profundidad. En algunas oportunidades se utilizó el ictiocida rotenona. Las anotaciones de morfología externa se tomaron de animales vivos y para la descripción del color se utilizó la guía de SMITHE (1975).

Una vez capturados los ejemplares, se anestesiaron con sulfato de magnesio para evitar la evisceración; luego se conservaron en alcohol al 70%. Para el examen de las espículas se cortaron pedacitos de piel de diferentes sitios, los que se introdujeron en una solución de hidróxido de potasio hasta ebullición. Luego se lavaron en diferentes grados de alcohol. Los dibujos se hicieron utilizando un microscopio marca Wild, dotado con una cámara clara.

Para la parte de sistemática hemos seguido a DEICHMANN (1930-1963)* en su mayoría, excepto en la familia Holothuriidae para la cual utilizamos la revisión hecha por ROWE (1969) por considerarse más aceptada y moderna (PAWSON, comunicación personal).

En la descripción de cada especie el "material examinado" viene seguido por la sigla INVEMAR (Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín), donde se encuentra la colección. Dentro del paréntesis, el primer número indica la cantidad de ejemplares examinados y las cifras siguientes a la coma la longitud mínima y máxima en milímetros.

* Estas fechas corresponden a trabajos que figuran en la bibliografía.

LISTA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

ORDEN Aspidochirota GRUBE, 1840

FAMILIA Stichopodiidae HAECKEL, 1896

Isostichopus badionotus (SELENKA)

Astichopus multifidus (SLUITER)

FAMILIA Holothuriidae LUDWIG, 1894

Holothuria (Thymiosycia) arenicola SEMPER.

Holothuria (Thymiosycia) impatiens (FORSKÄL).

Holothuria (Thymiosycia) thomasi sp. nov. (PAWSON & CAYCEDO en preparación).

Holothuria (Halodeima) grisea SELENKA.

Holothuria (Halodeima) floridana POURTALÉS.

Holothuria (Halodeima) mexicana (LUDWIG).

Holothuria (Selenkothuria) glaberrima (SELENKA).

Holothuria (Semperothuria) surinamensis (LUDWIG).

Holothuria (Platyperona) parvula (SELENKA).

Holothuria (Theelothuria) princeps SELENKA.

ORDEN Dendrochirota GRUBE, 1840

FAMILIA Cucumariidae LUDWIG, 1894

Thyoneria cognata (LAMPERT)

ORDEN Apoda BRANDT, 1835

FAMILIA Synaptidae BURMOISTER, 1837

Euapta lappa (MÜLLER)

Tabla No. 1. Distribución de las especies de holotúridos en la costa norte de Colombia incluyendo los de otros autores (DEICHMANN, 1930, 1941; CLARCK, 1933; ENGEL, 1939; CHERBONNIER, 1949; ALVAREZ, no publicado).

	LOCALIDADES																
* Especies encontradas por el autor:																	
* <i>Iosticobops badionotus</i>																	
* <i>Asticobops multifidus</i>																	
* <i>Holothuria (Thymiosycia) impatiens</i>																	
* <i>Holothuria (Thymiosycia) arenicola</i>																	
* <i>Holothuria (Thymiosycia) thomasi</i> sp. nov.																	
* <i>Holothuria (Halodcima) grisea</i>																	
* <i>Holothuria (Halodcima) floridana</i>																	
* <i>Holothuria (Halodcima) mexicana</i>																	
* <i>Holothuria (Selenkotburia) glaberrima</i>																	
* <i>Holothuria (Semperothuria) surinamensis</i>																	
* <i>Holothuria (Platyperona) parvula</i>																	
	Punta Sabanilla (Antioquia)	Golfo de Urabá	Isla Arena	Isla Grande (I. Armada)	Isla Macabi	Isla Rosario	Isla de Tierra Bomba (Cartagena)	Punta de la Loma (aeropuerto)	Burucua (Rodadero)	Bahía de Santa Marta	Ensenada de Taganga	Ensenada de Granate	Bahía Concha	Ensenada de Changué	Ensenada de Gairaca	Bahía de Nengunge	Riohacha

GLOSARIO

A causa de la terminología tan convencional utilizada para designar a los diferentes tipos de espículas se presenta un pequeño glosario de amplia aceptación.

Tentáculos dendríticos: De forma típicamente arborescente y muy ramificada.

Tentáculos pinnados: En forma de peine o peinilla.

Tentáculos peltados: Con un pedúnculo y una parte terminal ensanchada o fronde y generalmente se disponen formando un círculo.

Podias: Los pies ambulacrales.

Botones: Espículas calcáreas que tienen la forma de un botón.

Cuerpos delicados en forma de S, C, O: Espículas que semejan a las letras S, C, O.

Torres: Espículas que semeja a una mesa, posee dos partes: un disco dorsal y una espira ventral.

Disco: Parte dorsal ensanchada de una torre generalmente con varias perforaciones.

Espira: Base o columna de una torre que frecuentemente presenta número variable de espinas.

Barrotes: Espículas macizas en forma de barra y a veces con terminaciones dentadas y agujeros.

Plato: Espículas que semejan a platos cóncavos o planos con perforaciones variables en forma y tamaño. El borde puede ser liso o dentado y generalmente son de tamaño bastante grande.

Espículas en forma de galleta: Pequeñas espículas con varios agujeros que semejan a galletas redondeadas.

Rosetas: Forma muy especial de plato en la que los extremos se han dividido continuamente de una forma dicotómica, semejando finalmente a una hoja de trébol cuyas hojas se han dividido.

Anclas: Espículas de gran tamaño con la forma típica de un ancla.

Clave para identificar las especies de Holotúridos aquí reportados

Esta clave ha sido elaborada con base en las características más representativas en cuanto a diferenciación morfológica se refiere. Debido a que es hecha únicamente para las especies reportadas, no debe pretenderse incluir en ella otras especies.

1. Tentáculos peltados en número de 20 dispuestos radialmente formando un disco. Podias dispuestos de diversas formas ... 2
- 1'. Tentáculos dendríticos o pinnados en número variable. Con o sin podias ... 12

2. Gónadas dispuestas en dos ramilletes. Holotúridos grandes con la parte ventral aplanada. No poseen espículas en forma de botones pero sí cuerpos delicados en forma de C, S, O ... 3
- 2'. Gónadas dispuestas en un solo ramillete o penacho ... 4
3. Los podias forman tres hileras. Las torres son abundantes con disco pequeño y de 12 a 14 espinas terminales. Las espículas en forma de "C" son de mayor tamaño que el diámetro del disco de las torres. Se presentan platos y barrotos grandes ...
Isostichopus badionotus.
(Lám. 1, cuadro 1)
- 3'. Los podias no forman tres hileras, son muy blancos y ocupan toda la superficie ventral. Las espículas son numerosos gránulos pequeños y cuerpos delicados en la forma de C, S, O. No poseen torres ...
Astichopus multifidus.
(Lám. 11, cuadro 13)
4. Espículas en forma de torres, botones, platos y barrotos ... 5
- 4'. Espículas en forma de torres, platos y barrotos pero carece de botones ... 8
5. Disco de las torres cuadrangular con uno o cuatro huecos centrales y varios marginales ... 6
- 5'. Disco de las torres de otra forma ... 7
6. Disco de las torres con cuatro huecos centrales y varios marginales. Botones lisos y delgados con tres a seis pares de huecos.
- a) Disco de las torres (37-62 μm). Espira de las torres con (8-12) espinas. Botones abundantes y lisos (57-63 μm) con 3 a 6 pares de huecos. Barrotos grandes y erectos. De 5 a 20 cm de longitud. ... *Holothuria (Thymiosycia) arenicola.*
(Lám. 2, cuadro 2)
- b) Disco de las torres (52-57 μm), con cinco o más huecos marginales, redondeados u oblongos. Botones lisos y delgados (68-80 μm) con tres pares de huecos oblongos y alargados. Forma grande sobrepasando el metro y siempre vive por debajo de los 10 m de profundidad ...
Holothuria (Thymiosycia) thomasi sp. nov.
- 6'. Disco de las torres con un hueco central y varios marginales. Botones ovales, grandes y lisos con tres pares de huecos oblongos. Grandes barrotos aplanados ...
Holothuria (Thymiosycia) impatiens.
(Cuadro 8)
7. Botones ovales grandes lisos y delgados a veces algo curvados, generalmente con dos hileras de 3 o más huecos de tamaño variable separadas por una franja central. Las torres son grandes y abundantes. El disco presenta cuatro agujeros centrales y varios marginales ...
Holothuria (Platyperona) parvula.
(Lám. 5, cuadro 5)

- 7' Botones pequeños irregulares e incompletos a veces con la superficie nodulosa y a menudo con dos o tres pares de huecos. Las torres son grandes en forma de clavo y pequeñas con el disco espinoso y la espira reducida. Platos y barrotes grandes están presentes *Holothuria (Theelothuria) princeps*.
(Cuadro 7)
8. Torres con o sin disco 9
- 8' Torres ausentes. Abundantes barrotes pequeños y algo curvados, con los extremos festoneados y en ocasiones agujeros. Escasos platos de gran tamaño con bifurcaciones características
... .. *Holothuria (Selenkothuria) glaberrima*.
(Lám. 3, cuadro 3)
9. Espículas en forma de roseta o galleta presentes en juveniles y adultos. La espira de las torres posee 8 espinas horizontales y 4 verticales 10
- 9' Las rosetas están ausentes 11
10. Típicamente espículas en forma de roseta. Torres pequeñas a veces sin espira con cuatro agujeros en el disco y tres o más marginales *Holothuria (Halodeima) floridana*.
(Lám. 8, cuadro 10)
- 10' Característicamente espículas en forma de galleta. Pocas torres con disco pequeño de cuatro agujeros centrales. Numerosos platos pequeños con borde irregular. Las formas juveniles presentan rosetas *Holothuria (Halodeima) mexicana*.
(Lám. 10, cuadro 12)
11. Torres abundantes con disco en los juveniles y carente en los adultos. Grandes barrotes y platos con borde festoneado
... .. *Holothuria (Semperothuria) surinamensis*.
(Lám. 9, cuadro 11)
- 11' Torres con disco de margen dentado y cuatro huecos grandes centrales. Abundantes platos pequeños con margen dentado
... .. *Holothuria (Halodeima) grisea*.
(Lám. 6, cuadro 6)
12. Abundantes platos de formas muy variadas: lisos y alargados con huecos que tienden a formar dos hileras. Platos más pequeños en forma de botones. Platos con bordes espinosos. Las torres están ausentes *Thyoneria cognata*.
(Lám. 4, cuadro 4)
- 12' Las espículas son anclas grandes, con platos de siete huecos dentados internamente, de los cuales seis son marginales y uno es central. Carece de podias *Euaпта laρρa*.
(Lám. 7, cuadro 9)

Isostichopus badionotus (SELENKA), 1867

(Lám. I, cuadro 1)

Stichopus badionotus, DEICHMANN, 1930, pg. 80, pt. 5, figs. 30-36;
CLARK, 1933, pg. 109; ENGEL, 1939, pg. 6-11;

Isostichopus badionotus, DEICHMANN, 1958, pg. 279-280; TIKASINGH,
1963, pg. 84-86, figs. 23-25.

Material examinado: INVEMAR (32, 130-400). Veinte adultos colectados desde la Bahía de Santa Marta hasta la Bahía de Nenguange. Dos procedentes de las Islas del Rosario y 10 juveniles capturados en el aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta.

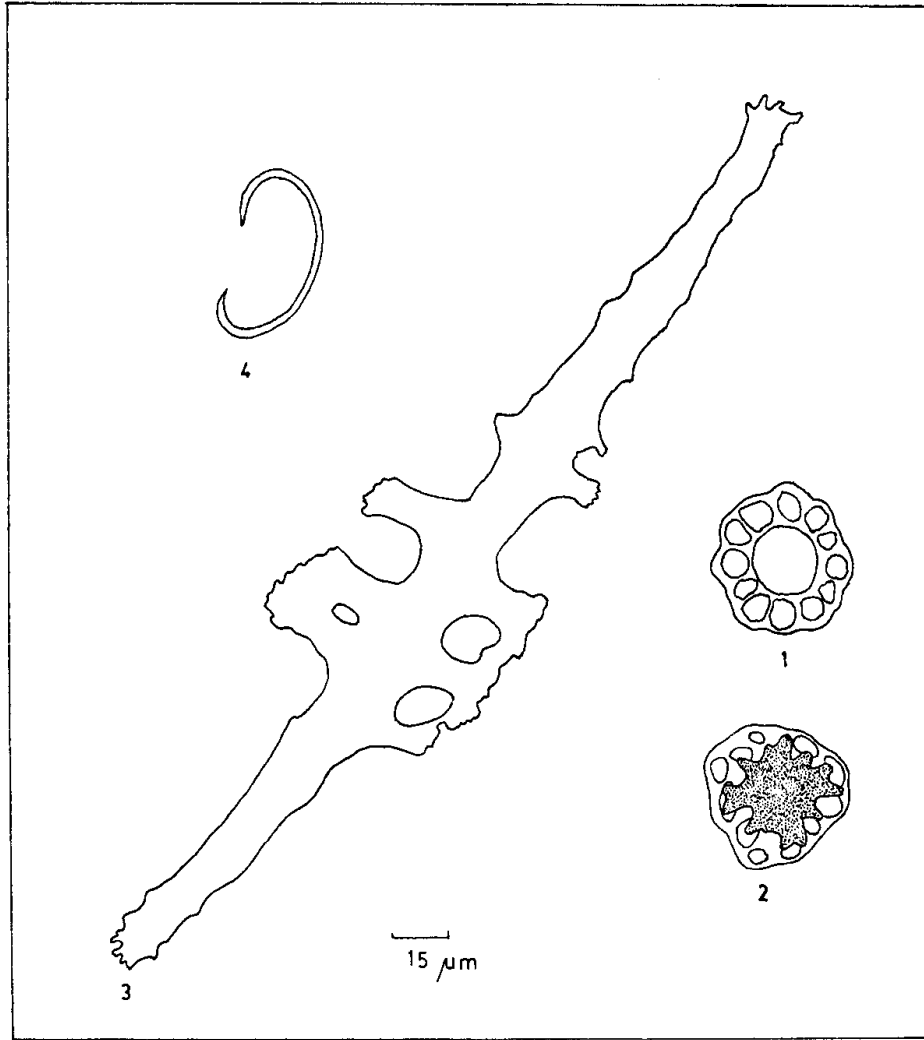
Diagnosis: Cuerpo macizo, robusto y verrugoso poco deformable dentro del agua. La coloración en los adultos a pesar de lo variada es más homogénea que en los juveniles y va del cervato-arcilloso hasta el parduzco o gris amarillento con moteados negros diferentes e irregulares. Pequeñas manchas amarillas o negras ocupan la base de las papilas a lo largo de la superficie dorsal, presentándose a veces manchas de tamaño variable distribuidas en líneas dorsales o de una forma irregular. Los juveniles presentan una coloración más viva y variada y en ocasiones el color que rodea las manchas negras va del blanco hasta el castaño pasando por varios tonos. Los tentáculos son peltados y grandes en número de veinte; las gónadas forman dos penachos. Los podias o pies ambulacrales se distribuyen en tres hileras y a veces en los ejemplares adultos la hilera central tiende a dividirse. El color de los podias es carmelito con el extremo pálido o amarillo. La superficie ventral siempre es plana.

Espículas: Torres abundantes con disco pequeño y de 12 a 14 espinas en la parte terminal (ventral). El disco de las torres presenta varios huecos de tamaño más o menos uniforme. Los cuerpos delicados en forma de "C" son poco abundantes y de mayor tamaño que el diámetro del disco de las torres. Los podias poseen platos y barrotes terminales grandes.

(Cuadro 1, figuras 1-4)

Distribución: Indias Occidentales desde Tobago hasta Colón en Panamá; Indias Occidentales Británicas, Golfo de México, Florida y Bermudas hasta Curaçao y Bonaire. Recientemente PAWSON (1978) lo reporta para la Isla de Ascensión en el Atlántico Sur. En la costa colombiana se encontró en la Isla Macabí de las Islas del Rosario como en la Bahía de Nenguange pasando por la plataforma rocosa del aeropuerto Simón Bolívar en Santa Marta, Bahía de Santa Marta, Ensenada de Taganga, Ensenadas de Chengue y Gairaca.

Notas: Los adultos son solitarios y viven en las manchas de corales (patch reef) entre los 2 y 9 m. No hacen mucho esfuerzo por camuflarse y al ser molestados no lanzan túbulos de Cuvier, pero a cambio desprenden partes de su cuerpo o tratan de deshacerse. En algunos adultos capturados que empezaron a fraccionar parte de su cuerpo, al suspender el estímulo y dejar el animal en el fondo, frena inmediatamente su fraccionamiento. Los juveniles se encontraron aislados y en hábitos gregarios bajo corales o sobre bloque con algas. La abundancia de esta especie se hace más



CUADRO 1

Figuras 1-4. *Isostichopus badionotus* (SELENKA). 1. Torre, vista dorsal del disco. 2. Torre, vista ventral. 3. Barrote soporte de los podias. 4. Espículas en forma de "C".

notoria a partir del Río Magdalena en dirección noreste hasta llegar a constituirse en la forma más común de holotúrido. En la cloaca se halló como huésped endoparásito el pez *Carapus bermudensis* identificado gentilmente por el doctor RICHARD ROBINS de la Universidad de Miami.

Este holotúrido debido a su gran abundancia en algunos lugares, así como a su alto poder de transformación de sedimento durante su actividad alimenticia, posee interés geológico. CROZIER (1918) en experimentos con *Stichopus moebii* Semper, demuestra que la cantidad de sedimento comido anualmente es del orden de 500 a 1000 toneladas.

Holothuria (Thymiosycia) arenicola SEMPER, 1868

(Lám. II, cuadro 2)

Holothuria arenicola, DEICHMANN, 1930, pg. 66 pt. 4, figs. 1-9;
CLARK, 1933, pg. 102; ENGEL, 1939, pg. 10;

Brandtothuria arenicola, DEICHMANN, 1958, pg. 290-293; TIKASINGH,
1963, pg. 88, figs. 34-38;

Holothuria (Thymiosycia) arenicola, ROWE, 1969, pg. 145-147.

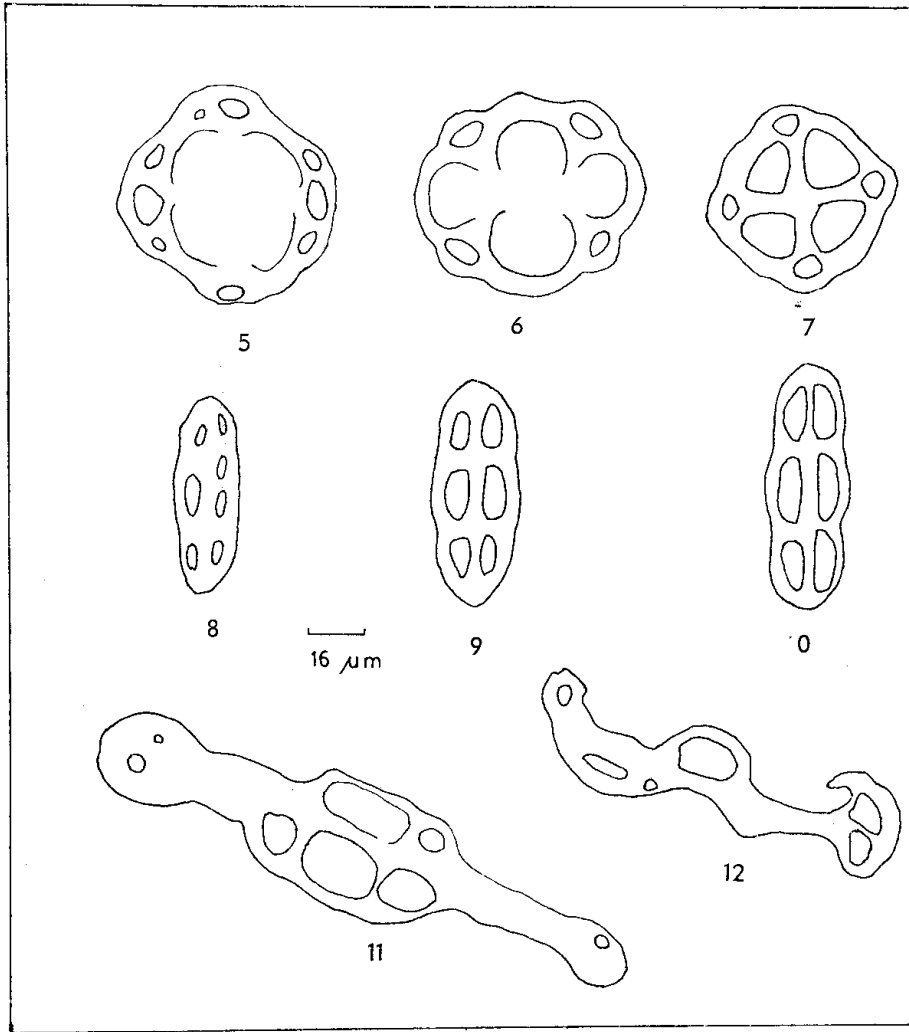
Material examinado: INVEMAR (23, 50-180). Veintidós ejemplares capturados en la Bahía de Nenguange, Ensenadas de Chengue y Gairaca entre raíces de *Thalassia testudinum*; un juvenil capturado en el aeropuerto bajo rocas sobre fondo arenoso.

Diagnosis: Cuerpo fusiforme, con una coloración algo variable entre moreno-canela o mohoso hasta el gris pálido neutral. Sobre la superficie dorsal se presentan manchas oscuras pares, alineadas o no y dispuestas en número variable. En algunos ejemplares no son bien conspicuas estas manchas, sin embargo, siempre las presentan sobre todo hacia el extremo posterior. Presenta papilas pequeñas y delicadas en la superficie dorsal. Los tentáculos son peltados, pequeños, de coloración bastante clara y difíciles de observar. Los podias o pies ambulacrales son pequeños, alineados o no y están distribuidos por todo el cuerpo. A simple vista sería casi imposible establecer la diferencia de los lados dorsal y ventral si las manchas dorsales estuvieran ausentes.

Espículas: Las torres no son muy abundantes, poseen el disco cuadrangular con cuatro huecos centrales grandes y varios marginales. En vista ventral las torres presentan varias espinas (8-12). Las torres en los juveniles presentan menor número de huecos marginales (3-5). Los botones son lisos y más abundantes que las torres, generalmente con tres a seis pares de huecos alargados y pequeños. Los podias poseen platos y barrotos grandes y erectos con perforaciones terminales o laterales.

(Cuadro 2, figuras 5-12)

Distribución: Según DEICHMANN (1954) desde Bermudas, Jamaica, Antillas Menores hasta Bahía en Brasil. En Colombia se observó en el aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta, Bahía de Nenguange, Ensenadas de Chengue y Gairaca, pero seguramente se encuentra ampliamente distribuido en las praderas de *Thalassia* situadas más al norte. En la Costa



CUADRO 2

Figuras 5-12. *Holotburia (Thymiosycia) arenicola* SEMPER. 5-7. Vista dorsal del disco de una torre. 8-10. Botones. 11-12. Barrotes soporte de los podías.

Pacífica colombiana es mencionada por DEICHMANN (1958) para la Isla de Gorgona.

Notas: De hábitos típicamente enterratorios, encontrado casi siempre entre las raíces de *Thalassia testudinum*. Su color es variable y en general se identifica bastante con el del sustrato. Posiblemente de hábitos gregarios. Su distribución parece replegarse a determinados lugares de la pradera en donde encuentra condiciones favorables. Entre la fauna que lo acompaña casi siempre figura el holotúrido *Thyoneria cognata* que comparte un habitat similar, sipuncúlidos, el políqueto *Nainereis laevigata* así como el bivalvo *Codakia orbicularis*. Se le considera común, pero pasa por desapercibido a causa de sus hábitos cavadores.

No posee túbulos de Cuvier ni hace esfuerzo notorio por defenderse al ser capturado. Las observaciones en acuario demostraron que el animal se entierra cavando con la parte anterior.

Holothuria (Selenkothuria) glaberrima (SELENKA), 1867

(Lám. III, cuadro 3)

Holothuria glaberrima, DEICHMANN, 1930, pg. 69, pt. 4, figs. 10-13;
CLARK, 1933, pg. 104;

Selenkothuria glaberrima, DEICHMANN, 1958, pg. 315; TIKASINGH, 1963,
pg. 89, figs. 42-43;

Holothuria (Selenkothuria) glaberrima, ROWE, 1969, pg. 135-136.

Material examinado: INVEMAR (45, 120-250). Cuarenta y tres ejemplares colectados en Punta de la Loma, aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta. Dos ejemplares colectados por FERNANDO DUQUE en la Isla de Tierra Bomba. Uno de estos un juvenil de 4 cm de longitud con la piel muy delgada y transparente.

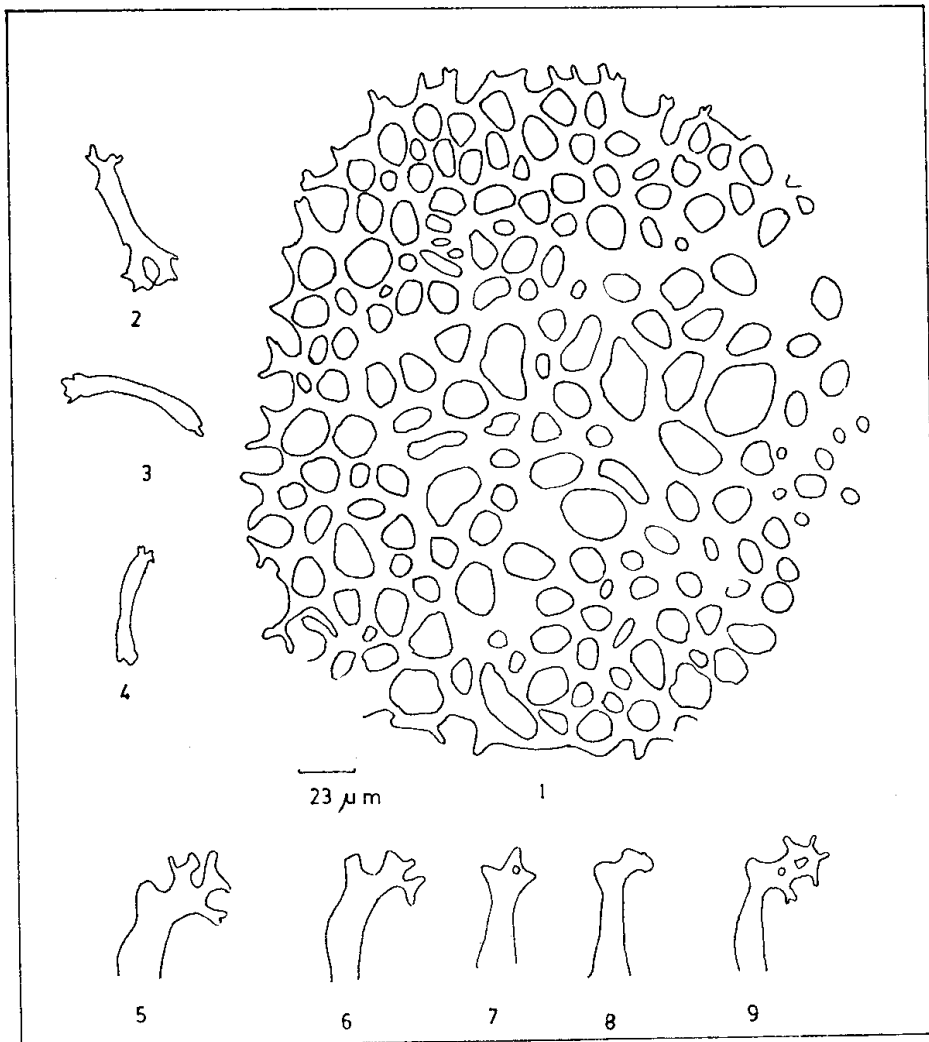
Diagnosis: Cuerpo cilíndrico con la piel bastante suave, delicada y de apariencia aterciopelada que en las formas juveniles da la impresión de ser translúcida. La coloración va desde el castaño-oscuro-parduzco, hasta un color intermedio entre pardo oscuro quemado y pardo oscuro vivo.

En el dorso presenta pequeñas papilas esparcidas y en poco número; ventralmente los podias son robustos, numerosos y de color amarillo con tendencia a formar hileras poco diferenciables. Posee veinte tentáculos peltados oscuros, los cuales siempre se observaron extendidos. Como miembro de la familia Holothuriidae, las gónadas están en un solo penacho.

Espículas: Abundantes barrotes pequeños y algo curvados, con extremos festoneados o en ocasiones agujeros. Lo que más caracteriza esta especie es la presencia de escasos platos de gran tamaño con agujeros grandes. El borde de los platos presenta bifurcaciones características. Las torres y los botones están ausentes.

(Cuadro 3, figuras 1-9)

Distribución: Bahamas, Cuba, Jamaica y Puerto Rico. Islas Vírgenes, Antillas Menores hasta Colón en Panamá. En Colombia se encontró en



CUADRO 3

Figuras 1-9. *Holothuria (Selenkothuria) glaberrima* (SELENKA). 1. Plato grande. 2-4. Barrotes de los podias. 5-9. Detalle de los extremos en los barrotes.

la Isla de Tierra Bomba en Cartagena y en gran número en la plataforma rocosa sur (Punta de la Loma) del aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta. Se capturaron además ejemplares en Punta Betín.

Notas: Holotúrido de hábitos gregarios encontrado en gran número entre oquedades cubiertas por densas formaciones de algas, en un sitio de bastante movimiento y con el agua considerablemente turbia. Los animales tienen aproximadamente las dos terceras partes de su cuerpo dentro de alguna oquedad o ranura dejando el resto a la vista con los tentáculos visiblemente extendidos. En varias ocasiones se encontraron opistobranquios del género *Balcis* entre los tentáculos. Entre la fauna que lo acompaña figura *Holothuria (Halodeima) grisea* en número muy abundante también. *Holothuria (Selenkothuria) glaberrima* no se camufla con algas o sedimento como lo hace *H. (Halodeima) grisea* a causa de que está protegido en huecos. Al ser estimulado no lanza túbulos de Cuvier pero al conservarse en alcohol, a pesar de ser anestesiado previamente tiene mucha tendencia a evertir el aparato digestivo.

Al parecer, la escasez de espículas en la piel favorece su gran poder de contracción y relajación. La presencia de fuertes y abundantes podias le permite vivir entre oquedades en la línea intermareal, resistiendo a los efectos fuertes del intenso oleaje. Se trata de una forma bastante primitiva de holotúrido.

Thyoneria cognata (LAMPERT), 1885
(Lám. IV, cuadro 4)

Thyone cognita, DEICHMANN, 1930, pg. 169, pt. 15, figs. 1-4;

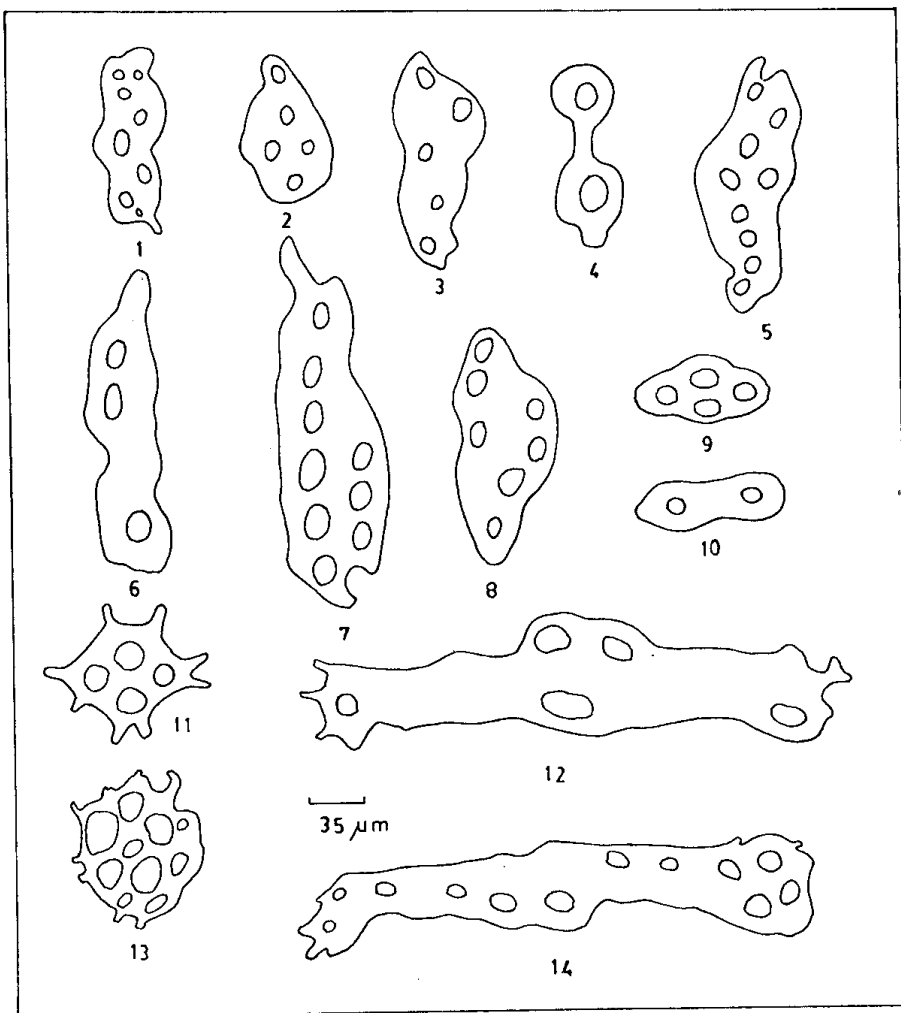
Thyone cognata, CLARK, 1933, pg. 115;

Thyoneria cognata, DEICHMANN, 1954, pg. 398; DEICHMANN, 1963, pg. 110-111; TIKASINGH, 1963, pg. 97, figs. 70-72.

Material examinado: INVEMAR (30, 35-70). Veintiocho ejemplares capturados enterrados entre las raíces de *Thalassia testudinum* en la Bahía de Nenguange y Ensenadas de Gairaca y Chengue. Dos ejemplares encontrados en los pilotes del muelle de Santa Marta, bajo conchas y esponjas.

Diagnosis: Cuerpo típicamente curvado en forma de barca, con los extremos afilados. El extremo anterior es más delgado que el posterior y con dificultad se observan diez pequeños tentáculos dendríticos e iguales. La piel es áspera y consistente al tacto a causa de la gran cantidad de espículas que posee. Su color va del carmelito hasta el lila y a veces puede ser un gris pálido neutral con algunas manchas oscuras notorias o no y dispuestas irregularmente. Los podias están en toda la superficie del cuerpo y se disponen en varias filas dobles notorias. No se observan papilas.

Espículas: Abundantes platos lisos y alargados con huecos que siempre tienden a formar dos hileras. Platos más grandes en forma de botones que en la mayoría de los casos tienen cuatro o más huecos. Platos con bordes espinosos y número variable de huecos. Las torres están ausentes.



CUADRO 4

Figuras 1-14. *Thyonera cognata* (LAMPERT). 1-8. Platos lisos y alargados. 9-10. Platos en forma de botón. 11 y 13. Platos con bordes espinosos. 12 y 14. Barrotes.

(Cuadro 4, figuras 1-14)

Distribución: Centro América, Florida, Cuba, en las Antillas Menores hasta el Brasil. En Colombia se encontró en la Bahía de Santa Marta, Ensenadas de Gairaca y Chengue y Bahía de Nenguange.

Notas: En la mayoría de los casos se encontró enterrado entre las raíces de *Thalassia testudinum*. De hábitos gregarios, en algunos sitios de la pradera en 1 m², se pueden coleccionar hasta cincuenta individuos. Siempre suele encontrarse con sipuncúlidos y con el holotúrido *Holothuria* (*Tbymiosycia*) *arenicola*. Al ser capturado no lanza túbulo de Cuvier ni muestra reacción violenta excepto que se vuelve muy rígido.

El animal al estar enterrado deja en comunicación con el exterior el ano y los pequeños tentáculos dendríticos que ondula continuamente. Las observaciones en acuario demostraron que para enterrarse lo hace en posición oblicua, con el extremo anterior dirigido hacia abajo y los tentáculos extendidos. CROZIER (1915) dice, que el movimiento es siempre hacia adelante por la acción combinada de los podias, tentáculos bucales y actividad peristáltica de la musculatura del cuerpo.

Holothuria (*Platyperona*) *parvula* (SELENKA) 1867
(Lám. V, cuadro 5)

Holothuria captiva, CROZIER, 1914, pg. 8-20; 1915, pg. 196-202; 1917, pg. 510-513 (68); 1917, pg. 560-566 (66);

Holothuria parvula, DEICHMANN, 1930, pg. 70, pt. 4, figs. 4-22;

Microthele parvula, DEICHMANN, 1958, pg. 288; TIKASINGH, 1963, pg. 87, figs. 30-33;

Holothuria (*Platyperona*) *parvula*, ROWE, 1969, pg. 143-145.

Material examinado: INVEMAR (50, 40-70). Cuarenta y tres ejemplares coleccionados entre *Porites porites* en la Bahía de Nenguange. Cinco coleccionados en la Ensenada de Taganga bajo rocas y dos en el aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta.

Diagnosis: Holotúrido pequeño de apariencia uniforme con el perfil algo curvado y piel gruesa de consistencia más o menos rígida. El lado ventral es algo aplanado con numerosos pies ambulacrales largos y fuertes de color amarillo. Su color es un amarillo verdoso o castaño claro con papilas o verrugas elevadas esparcidas dorsalmente. Posee veinte tentáculos peltados grandes y amarillos en posición ventral.

Este holotúrido posee un pigmento integumentario fluorescente, el cual se disuelve al conservar los ejemplares en alcohol. El ano está en posición dorsal y cuando el animal es estimulado fuertemente lo proyecta en forma de tubito, lo dirige en la dirección afectada y expulsa muchísimos y largos túbulo de Cuvier (CROZIER, 1914).

Espículas: Abundantes torres con el disco variable en tamaño, con un hueco grande central y varios marginales. La parte terminal de la espira de las torres posee numerosas espinas. Los botones son grandes, ovales, lisos y delgados, a veces algo curvados y generalmente con dos hileras de tres o más huecos de tamaño variable, separadas por una franja central. Los

barrotes, soporte de los podias son grandes, arqueados y con nodulaciones en un solo lado. Los platos de los podias son de apariencia cuadrangular con bordes irregulares y huecos más grandes hacia el centro que tienden a formar hileras.

(Cuadro 5, figuras 1-8)

Distribución: Desde las Tortugas, Bermudas, Bahamas, Jamaica, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Anguilla, San Martín, Antigua, Tobago, Curaçao, Aruba hasta las costas de Venezuela. En Colombia se encontró en el aeropuerto Simón Bolívar (Punta de la Loma) en Santa Marta, Ensenada de Taganga y Bahía de Nenguange.

Notas: De hábitos gregarios, encontrado justamente bajo el nivel intermareal en número muy abundante escondido entre *Porites* erodado. Parece preferir las orillas muy calmadas de las bahías en las que el fondo se ha levantado gracias a la acumulación de este coral. Siempre se encuentra fuertemente adherido mediante sus robustos podias. Una vez que se fija a cualquier superficie lo hace tan fuerte que al tratar de retirarlo se rompen muchos de sus podias. En todas las ocasiones en que se capturó expulsó por el ano muchísimos túbulos de Cuvier cuya longitud puede alcanzar diez veces la del animal.

Se colectaron ejemplares con diferencias en la coloración de las partes anterior y posterior. En vista de que se trata de una especie que se reproduce por división transversal binaria como lo demuestra CROZIER (1917) en sus experimentos, suponemos que dichas variaciones en la coloración corresponden presumiblemente a estados de post-división. CROZIER (1914) demuestra que este holotúrido es muy sensible a la luz, fototrópico negativo y su mecanismo fotorreceptivo incluye la acción de un pigmento verde fluorescente.

Holothuria (Halodeima) grisea SELENKA, 1867

(Lám. VI, cuadro 6)

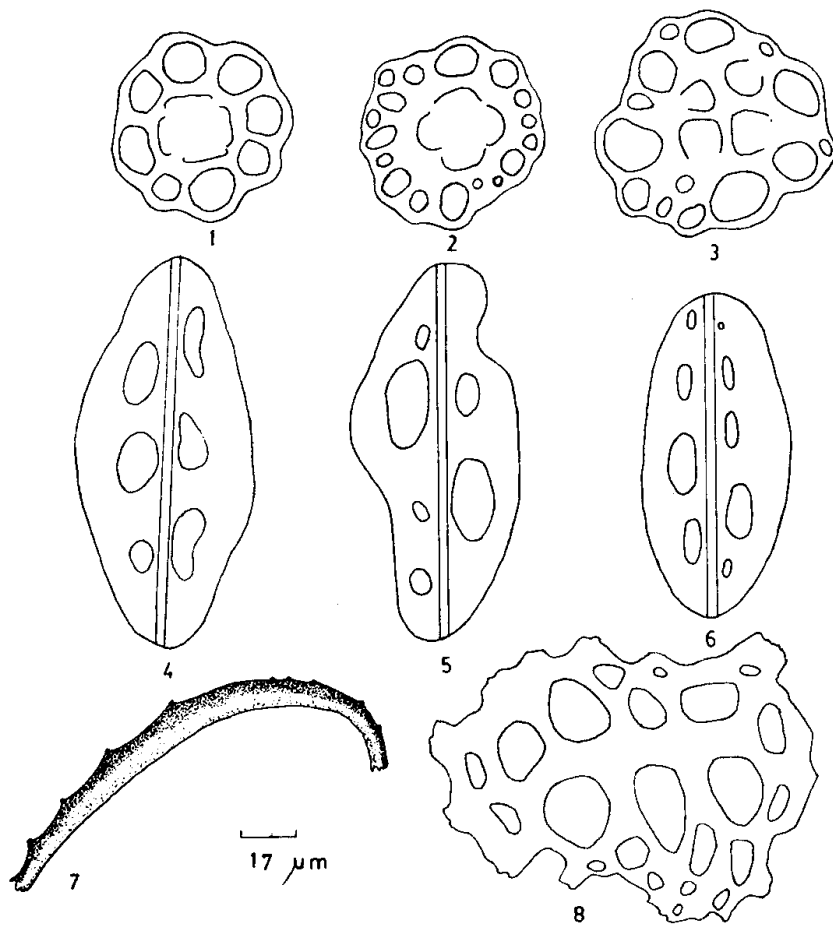
Holothuria grisea, DEICHMANN, 1930, pg. 76, pt. 5, figs. 1-4; CLARK, 1933, pg. 105;

Ludwigothuria grisea, DEICHMANN, 1958, pg. 310-311; TIKASINGH, 1963, pg. 91-93, figs. 47-50;

Holothuria (Halodeima) grisea, ROWE, 1969, pg. 137-138.

Material examinado: INVEMAR (45, 52-140). Todos los ejemplares juveniles y adultos se capturaron en Punta de la Loma. Se encontraron sobre fondo arenoso camuflados con algas y sedimento. Es tal la densidad de población que en pocos minutos se pueden colectar más de 100 ejemplares.

Diagnosis: Diferencia visible entre los lados dorsal y ventral. Cuerpo casi cilíndrico ligeramente aplanado ventralmente, con numerosos pies ambulacrales delicados de color amarillo. A veces los podias se distribuyen en varias hileras. Cuando son notorias, están separadas por bandas de color ladrillo. Dorsalmente presenta papilas conspicuas y a veces las situadas lateralmente alcanzan mayor tamaño. Presenta un color variable y va



CUADRO 5

Figuras 1-8. *Holothuria (Platyperona) parvula* (SELENKA). 1-3. Vista dorsal del disco de una torre. 4-6. Botones. 7. Barrote de los podias. 8. Plato.

del gris oscuro con manchas pares notorias o no, hasta un gris rosado salpicado con parches rojizos o amarillentos. Esta coloración es notoria sobre todo en las formas juveniles. El lado ventral es siempre más claro. Los tentáculos son notorios, peltados, en número de 20 a 24 y están en posición baja. En las formas adultas el color en los tentáculos es un carmelito claro mientras que en los juveniles son jaspeados.

Espículas: Abundantes platos pequeños con dos a cuatro huecos grandes centrales y varios marginales. El borde de los platos es dentado y algunas veces estos dientecillos son algo curvados. Las torres están dispersas en la capa más externa y poseen un disco pequeño y de margen dentado con cuatro huecos grandes centrales y varios marginales. Las torres presentan una espira grande con doce espinas terminales, de las cuales ocho están en posición horizontal y cuatro verticales. Presenta barrotes grandes con dos o tres huecos en los extremos y bordes dentados.

(Cuadro 6, figuras 1-7)

Distribución: Según DEICHMANN (1957) desde las costas del Brasil cerca de Río de Janeiro hasta las Indias Occidentales, Centro América, Antillas Mayores, Antillas Menores hasta Colón en Panamá. ENGEL (1939) la reporta para Colombia, mas no especifica su localidad. El autor la encontró en gran número en la plataforma rocosa del aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta (Punta de la Loma).

Notas: De hábitos típicamente gregarios, encontrado en número muy abundante. Los adultos reposan libremente sobre concavidades rellenas de arena en la plataforma rocosa. Aquí, los animales resisten más a los efectos de la resaca ya que el oleaje es intenso. Se hallan bastante mimetizados con algas y en especial la feofícea *Dictyopteris delicatula*, la cual se colocan encima. A veces es común el verlos cubiertos por sedimento que curiosamente les da un aspecto brillante a causa de la cantidad de mica presente.

Al ser capturados no lanzan túbulos de Cuvier ni muestran reacción violenta. Los juveniles se encuentran semiescondidos en oquedades y por tal razón están menos mimetizados que los adultos. Los ejemplares conservados en alcohol toman una coloración gris verdosa típica.

Las condiciones tan especiales existentes en la plataforma rocosa del aeropuerto, hacen que esta especie se vea altamente favorecida lo que se refleja en una población muy numerosa.

Holothuria (Theclothuria) princeps SELENKA, 1867

(Cuadro 7)

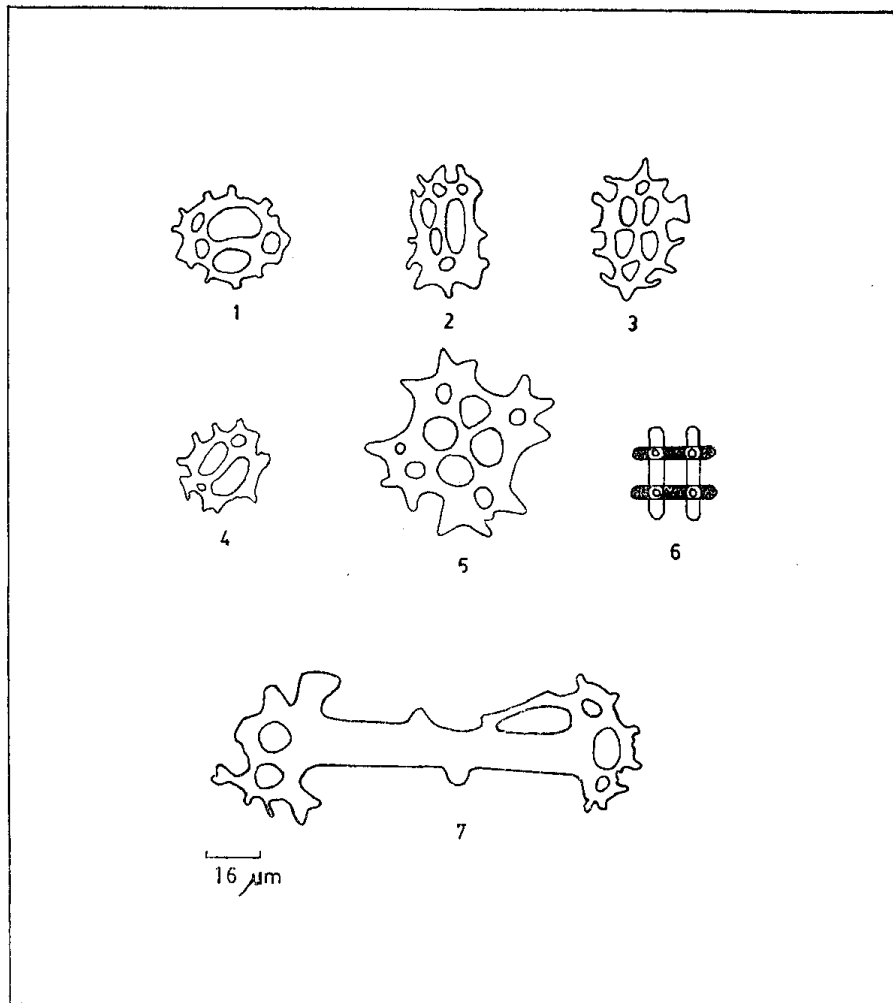
Holothuria princeps, DEICHMANN, 1930, pg. 58, pt. 2, figs. 1-8;

Holothuria imperator, DEICHMANN, 1930, pg. 62, pt. 3, figs. 1-11;

Holothuria princeps, CLARK, 1933, pg. 101; CHERBONNIER, 1949, pg. 225; DEICHMANN, 1957, pg. 8, figs. 16-20;

Holothuria (Theclothuria) princeps, ROWE, 1969, pg. 157-160.

Material examinado: INVEMAR (2, 120-160). Dos ejemplares capturados por el doctor FRIEDEMANN KÖSTER. Se encontraron semienterrados



CUADRO 6

Figuras 1-7. *Holothuria (Halodeima) grisea* SELENKA. 1-4. Platos festoneados. 5. Vista dorsal del disco de una torre. 6. Vista ventral de la espira. 7. Barrote de los podias.

en fondo areno-fangoso a una profundidad de 12 m en una de las boyas luminosas de la Bahía de Santa Marta.

Diagnosis: Cuerpo cilíndrico, contraído e inflexible, de difícil diferenciación dorsal y ventral. Forma de barril con los extremos más o menos afilados. La piel es áspera y gruesa a causa de la cantidad de espículas presentes. Su aspecto es espinoso e hispido al tacto, como consecuencia de las numerosas papilas cónicas y rígidas que se distribuyen más o menos uniformemente en toda su superficie. Los podias están dispuestos ventralmente, son cilíndricos y poco notorios a simple vista.

De hábitos enterratorios; su color es un castaño oscuro casi negro, mezclado con blanco-amarillento. Presenta moteados variables más oscuros los cuales se disponen sobre todo lateralmente. El color en los extremos es más homogéneo lo mismo que en la región ventral. Invariablemente, las papilas elevadas presentan la siguiente distribución de color: en la base, una franja blancuzca seguida por una castaña oscura y el resto, hasta la cúspide de la papila, un castaño-rojizo.

Posee de 20 a 22 tentáculos terminales y peltados muy pequeños, blancuzcos y con pigmentos oscuros en los extremos.

Espículas: Torres de tamaño y forma variable: las más pequeñas tienen el disco espinoso a menudo incompleto, con varios huecos laterales que a veces se colapsan; la espira es baja o está reducida. Las torres más grandes tienen forma de clavo, con una espira lisa, cónica y grande que perfora la piel y sostiene las papilas, dándole un aspecto muy rígido a la superficie. Se presentan botones pequeños, irregulares y a veces incompletos, con la superficie nodulosa y a menudo con dos a tres pares de huecos. Presenta grandes barrotes soporte de los podias con la parte central más ancha, donde lleva un número variable de huecos lo mismo que en los extremos. Los platos son redondeados con el borde algo espinoso y número variable de huecos.

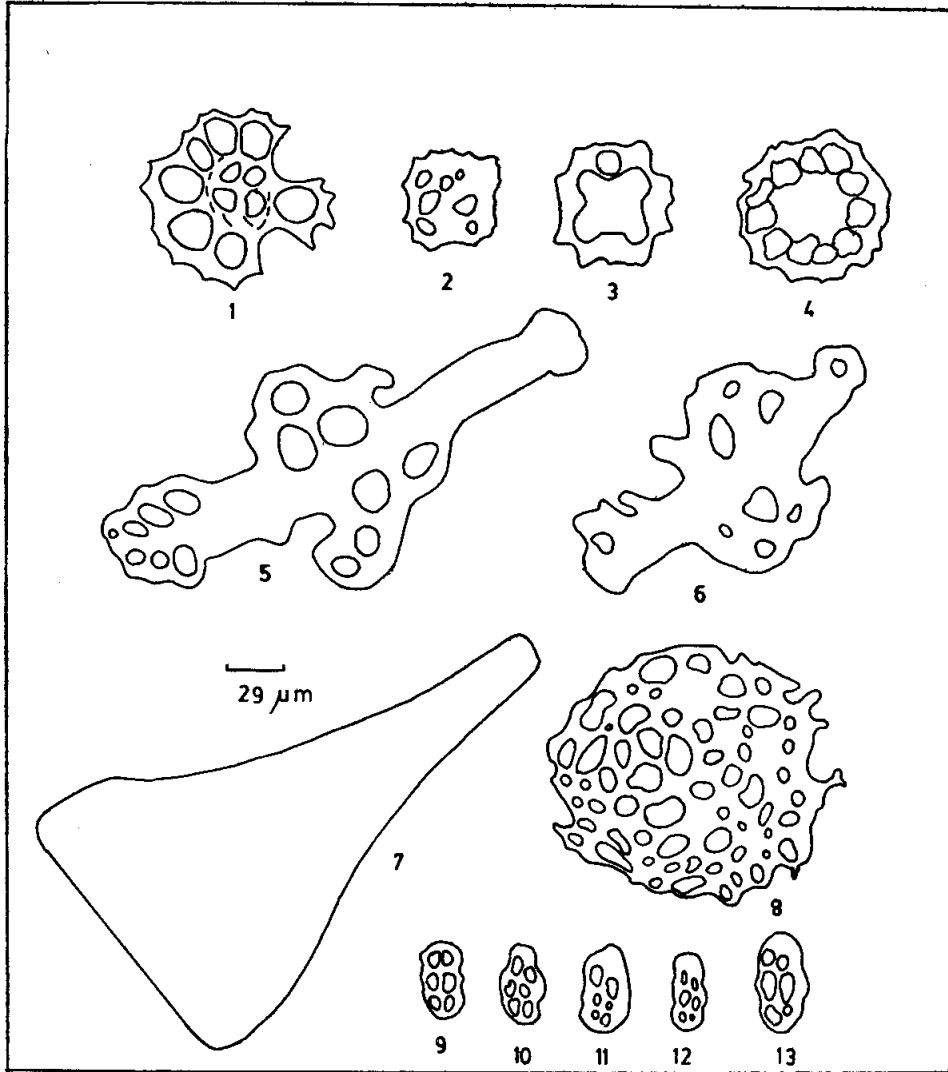
(Cuadro 7, figuras 1-13)

Distribución: Según DEICHMANN (1954), se ha reportado en el Golfo de México, Santo Domingo, Bahía de Biscayne, Florida. CHERBONNIER (1949) lo enlista para las costas de Colombia y Venezuela sin especificar su localidad.

El autor la menciona únicamente para la Bahía de Santa Marta.

Notas: De hábitos enterratorios, al ser capturado no lanza túbulo de Cuvier sino que se contrae y adopta una forma característica de barril. Los tentáculos son muy pequeños en relación al tamaño del animal y están en posición terminal, caracterizando a las especies de hábitos cavadores. Los podias también son pequeños, poco notorios y están distribuidos por todo el cuerpo como sucede con *Holothuria (Thymiosycia) arenicola*.

ROWE (1969), asegura que el arreglo de los podias en estos aspidóquiritidos, implica que no son cavadores activos, sino que son capaces únicamente de enterrarse en arena floja o movida, lo que es ayudado por el soporte a la fricción que ofrece la pared del cuerpo a causa de las numerosas espículas presentes. El grado en que las especies son cavadoras, es probablemente proporcional al grado de complejidad de las espículas que



CUADRO 7

Figuras 1-13. *Holotburia (Theelothuria) princeps* SELENKA. 1-4. Vista ventral de varias torres. 5-6. Barrotes de los podias. 7. Torre grande en forma de clavo. 8. Plato soporte de los podias. 9-13. Botones nodulosos irregulares.

posea. Los ejemplares se capturaron aledaños a rodales de la fanerógama *Syringodium filiforme*.

Holothuria (Thymiosycia) impatiens (FORSKÄL), 1775
(Cuadro 8)

Holothuria impatiens, DEICHMANN, 1930, pg. 64, pt. 3, figs. 17-18;
CLARK, 1933, pg. 102; ENGEL, 1939, pgs. 6 y 11; DEICHMANN, 1957,
pg. 7-8, figs. 14-15;

Brandtothuria impatiens, DEICHMANN, 1958, pg. 290-294, pt. 1, figs.
14-15; DEICHMANN, 1963, pg. 109; TIKASINGH, 1963, pg. 89,
figs. 39-41;

Holothuria (Thymiosycia) impatiens, ROWE, 1969, pgs. 145-147.

Material examinado: INVEMAR (4, 40-150). Se colectaron tres ejemplares adultos y un juvenil entre el coral *Porites porites*. Este material proviene únicamente de las Islas del Rosario (Isla Macabí, Tesoro, Arena).

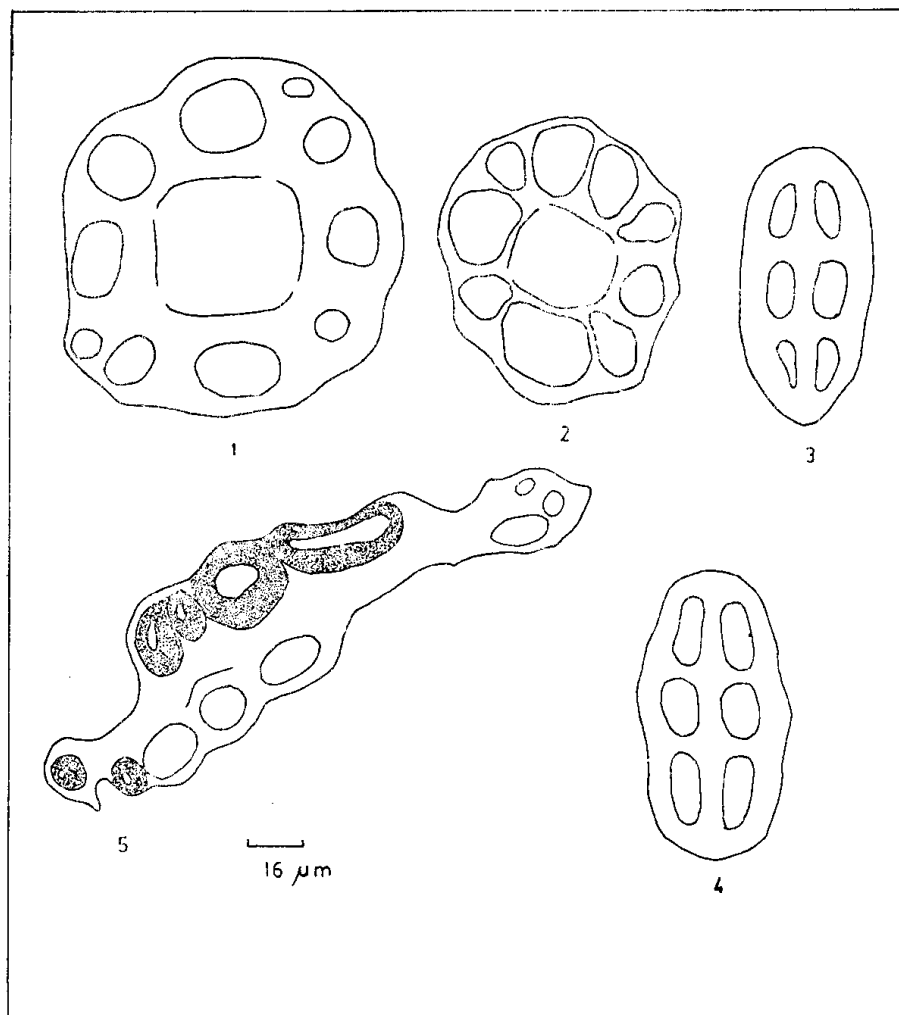
Diagnosis: Cuerpo cilíndrico o en forma de cigarro, flexible, con poca diferenciación entre los lados dorsal y ventral. Los apéndices son papilas dorsales y podias ventrales de poca diferenciación. En general, su aspecto es similar al de *Holothuria (Semperothuria) surinamensis*. Los tentáculos son pequeños, peltados, en número de veinte y están en posición terminal. La coloración es variable en términos generales, va del chocolate claro hasta un carmelito oscuro, comunmente con manchas más oscuras y grandes replegadas hacia el extremo anterior. Se encontraron dos ejemplares juntos y el resto aislado, por tal razón es difícil asegurar si poseen o no hábitos gregarios. Se hallaron en aguas muy someras escondidos entre el amazón que caracteriza al *Porites*.

Espículas: Torres de poca altura con el disco grande y algo cuadrado, generalmente con ocho o más huecos marginales grandes y uno central del mismo tamaño o mayor. La espira es muy baja y en su extremo presenta numerosas espinas. Posee botones ovoides grandes con tres o más pares de huecos oblongos. Grandes barrotes aplanados están presentes.

(Cuadro 8, figuras 1-5)

Distribución: Forma casi circuntropical, común en las Indias Occidentales, Florida y Bermudas. En algunos sitios como Jamaica y Puerto Rico es catalogada como poco común. WAGENNAR HUMMELINCK (1933) la reporta para Saint Eustatius, Curaçao, Aruba en las Antillas Menores. En Colombia se encontró solamente hacia el sur de la desembocadura del Río Magdalena, en las Islas del Rosario (Isla Macabí, Tesoro, Arena).

Notas: Al ser capturados reaccionan violentamente y lanzan abundantes túbulos de Cuvier. Su apariencia externa es áspera al tacto como consecuencia de la cantidad de espículas que posee la pared del cuerpo. Algo muy típico y notorio es la coloración más oscura que siempre presenta en el extremo anterior. En los ejemplares capturados se notan papilas distribuidas dorsalmente sin orden alguno. La diferenciación entre los lados dorsal y ventral solamente es palpable en los ejemplares vivos. Se encontraron habitando la estructura del *Porites*. Datos más precisos sobre



CUADRO 8

Figuras 1-5. *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (FORSKÄL). 1-2. Vista dorsal del disco de una torre. 3-4. Botones. 5. Barrote.

la ecología y distribución de esta especie no podrán ser suministrados hasta no aclarar las diferencias con *Holothuria (Thymiosycia) thomasi* sp. nov., muy abundante a lo largo de toda la costa y viviendo siempre por debajo de los 10 m de profundidad.

Holothuria (Thymiosycia) thomasi sp. nov.

Debido a que el propósito de este trabajo es el de suministrar una información general sobre la sistemática y ecología de los holotúridos de aguas someras, creo necesaria la inclusión de esta especie aún no descrita al menos de una forma nominal. La descripción formal se halla en preparación para su publicación en el Bull. Mar. Sci. (PAWSON & CAYCEDO).

Euapta lappa (MÜLLER), 1850

(Lám. VII, cuadro 9)

Euapta lappa, CLARK, 1907, pg. 73, pt. IV, figs. 23-25; DEICHMANN, 1930, pg. 205; 1954, pg. 407; 1957, pg. 17; 1963, pg. 112; TIKA-SINGH, 1963, pg. 95.

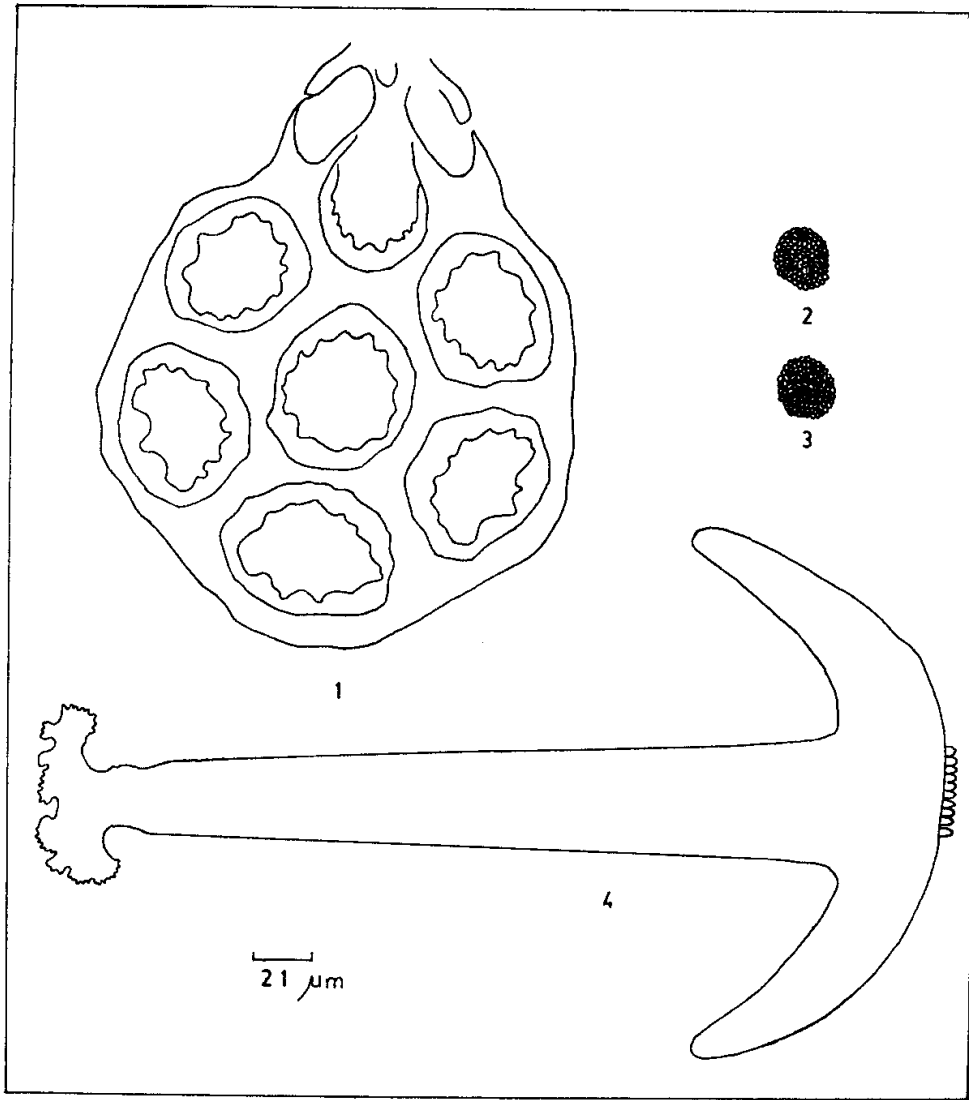
Material examinado: INVEMAR (8, 800-1000). Se capturaron en las Islas del Rosario (Isla de la Armada, dos ejemplares; Isla Arena, cuatro ejemplares), todos reunidos bajo un bloque de coral muerto pocos centímetros bajo el límite intermareal. Se capturaron además dos ejemplares, uno en la Ensenada de Chengue y el otro en el Golfo de Urabá.

Diagnosis: Típicamente forma de gusano con aspecto gelatinoso y una longitud arriba de 80 cm. El cuerpo es delgado, tenue y elástico con hileras de aparentes ventosas longitudinales. No posee pies ambulacrales, su color es un gris plateado o blancuzco con moteados oscuros longitudinales, lo que le comunica un aspecto rayado al dorso. Este holotúrido presenta muchas modificaciones anatómicas en relación a las demás especies tratadas. Posee 15 tentáculos oscuros, pinnados o en forma de pluma, con treinta y cinco o más pares de pínulas espaciadas lateralmente. Al molestar el animal no retrae los tentáculos. Se encontró aislado y en grupos de dos a cuatro individuos, escondido durante el día bajo rocas o corales muertos y al parecer es durante la noche cuando presenta una mayor actividad.

(Cuadro 9, figuras 1-4)

Distribución: Especie ampliamente distribuida en las Indias Occidentales, Florida, Cuba, Jamaica, Puerto Rico y Bahamas. No es mencionada para las Bermudas. En las Antillas Menores se menciona para Tobago y Curaçao. En la costa colombiana se observó en las Islas del Rosario, Ensenada de Chengue y Golfo de Urabá.

Notas: Encontrado en número de uno a cuatro entre oquedades y bajo rocas o corales muertos pocos centímetros bajo el límite intermareal, sobre fondo arenoso y muy cerca de la orilla. Al ser desprendidos de la oquedad no muestran reacción violenta, excepto una pequeña resistencia que oponen al adherirse al sustrato por medio de los numerosos levantamientos epidermales que le funcionan a manera de ventosa. Son hermafroditas y durante el día permanecen inactivos. Algo que los caracteriza es la



CUADRO 9

Figuras 1-4. *Euapta lappa* (MÜLLER). 1. Plato del ancla. 2-3. Gránulos agrupados.
4. Ancla.

tremenda agilidad que poseen y debido a su conformación característica, tienen cierta actividad natatoria. No presenta túbulos de Cuvier. Los tentáculos siempre permanecen extendidos y los ondula continuamente.

De la ecología de este holotúrido son muy escasos los conocimientos que se tienen a causa de sus hábitos nocturnos.

La piel es tan fina y translúcida que los músculos longitudinales son visibles. El animal al realizar una contracción en sentido antero-posterior seguida por una de los músculos circulares, se forman en su superficie una especie de "bombitas" que sobresalen de la epidermis.

Holothuria (Halodeima) floridana POURTALÉS, 1851

(Lám. VIII, cuadro 10)

Holothuria floridana POURTALÉS, 1851, pg. 8; DEICHMANN, 1930, pg. 72, pt. 5, figs. 5-9; CLARK, 1933, pg. 107; ENGEL, 1939, pg. 11; DEICHMANN, 1954, pg. 392, fig. 66:22;

Ludwigothuria floridana, DEICHMANN, 1958, pg. 310-311;

Ludwigothuria floridana, DEICHMANN, 1963, pg. 108; TIKASINGH, 1963; pg. 94, figs. 57-61;

Holothuria (Halodeima) floridana, ROWE, 1969, pg. 137-138.

Material examinado: INVEMAR (2, 50-70). Dos juveniles capturados entre *Porites porites* al NE de la Isla Macabí. Su ocurrencia es poco frecuente y el autor lo considera como un evento poco común.

Diagnosis: Aspecto similar al de *Holothuria (Halodeima) grisea*. La piel no es excesivamente gruesa, pronunciada diferencia entre los lados dorsal y ventral; la boca está en posición algo ventral y posee 18 a 20 tentáculos peltados grandes y amarillentos. El lado ventral presenta numerosos pies ambulacrales cilíndricos y fuertes con ventosas terminales. Los podias son amarillentos y están distribuidos irregularmente. El lado dorsal presenta pequeñas papilas distribuidas sin orden alguno. La coloración se desconoce en los adultos a causa de que solamente se capturaron juveniles. El color de estos juveniles es un marrón-rojizo sobre todo hacia el tercio anterior presentando manchitas blancas dispuestas irregularmente. La intensidad del tono disminuye a partir del tercio anterior y se torna en un moteado de carmelito claro y blanco.

Espículas: Pequeñas torres con el disco reducido, el cual presenta cuatro agujeros centrales y tres o más marginales. A veces las torres carecen de espira y cuando la presentan, tienen doce espinas terminales de las cuales ocho están en posición horizontal y cuatro verticales. Lo más característico es la presencia de abundantes rosetas de formas bastante caprichosas.

(Cuadro 10, figuras 1-11)

Distribución: Especie muy común en Florida donde *H. (Halodeima) mexicana* es extremadamente rara (DEICHMANN, 1963, pg. 108). Ha sido reportada además para Centro América, Tortugas, Bahamas y Jamaica. En las Antillas Menores, es mencionada para Aruba por TIKASINGH (1963). En Colombia se encontró en la Isla de Macabí NE, entre *Porites*.

El autor lo considera poco frecuente ya que en tres años de recolección solamente se encontraron dos juveniles en las Islas del Rosario. Curiosamente en este lugar abunda *H. (Halodeima) mexicana*.

Notas: POURTALÉS (1851) al describir esta especie anota que es el holotúrido más común en los arrecifes de Florida y aclara que los juveniles fueron encontrados bajo ramas de manglares mientras que los adultos se encontraron expuestos en las lagunas de los arrecifes. Al referirse a las espículas dice: "It has a simple rosettes as star-shaped small spicules".

Existe una relación muy estrecha entre las espículas de *Holothuria (Halodeima) floridana* y *Holothuria (Halodeima) mexicana* ya que ambas poseen torres, platos y rosetas. A propósito, EDWARDS (1908) a través de análisis estadístico intentó unir estas dos especies y concluyó que definitivamente están estrechamente relacionadas, ya que las espículas en ambas formas derivan de un mismo tipo de barrotos bifurcados. Si los individuos son adultos, no existe dificultad el diferenciarlos ya que *Holothuria (Halodeima) mexicana* en este estado no posee rosetas.

En todos los casos es muy confusa la diferenciación de las especies si lo hacemos con juveniles ya que ambas especies en este estado poseen rosetas, las cuales sufren transformaciones con la edad desapareciendo en los adultos, en este caso de *Holothuria (Halodeima) mexicana*. No posee túbulos de Cuvier. Las bandas musculares son estrechas y finas con los bordes sueltos a los lados.

El número de tentáculos es variable, encontrándose en los juveniles capturados de 18 a 20.

Holothuria (Semperothuria) surinamensis (LUDWIG), 1875
(Lám. IX, cuadro 11)

Holothuria surinamensis, DEICHMANN, 1930, pg. 63, pt. 3, figs. 12-15 y 19; CLARK, 1933, pg. 105; DEICHMANN, 1938, pg. 129 y 131; 1954, pg. 393;

Semperothuria surinamensis, DEICHMANN, 1958, pg. 302-303; 1963, pg. 109-110; TIKASINGH, 1963, pg. 91, figs. 44-46; MARTÍNEZ de, 1973, pg. 44-46, Lám. III, 3 figs.;

Holothuria (Semperothuria) surinamensis, ROWE, 1969, pg. 135-136.

Material examinado: INVEMAR (4, 180-200). Tres ejemplares capturados por el doctor FRIEDEMANN KÖSTER entre *Porites*, al norte de la Isla Tesoro. Esta captura se hizo con el ictiocida rotenona. Un ejemplar capturado en Burucuca (Rodadero) bajo rocas. Su ocurrencia en los demás sitios visitados no fue comprobada a excepción de Riohacha donde previamente había sido reportada por ENGEL (1939).

Diagnosis: Cuerpo cilíndrico y elongado con la piel delgada y flexible pero áspera al tacto. No existe diferencia notoria entre los lados dorsal y ventral pero sí es palpable un mayor ensanchamiento posterior del cuerpo. Los apéndices son papilas claras, dorsales, pequeñas y más esparcidas que los podias, los cuales son blancuzcos y cilíndricos.

Los tentáculos son peltados, cortos y de una coloración clara. Se disponen en número variable (17-20). CROZIER (1915) advierte que la variabilidad en el número de tentáculos está relacionada con el proceso de regeneración de la parte anterior, ya que se trata de una especie que se reproduce por división transversal como en el caso de *Holothuria (Platyperona) parvula*.

Su color está entre un carmelito-rosado o lila con el extremo anterior más oscuro y aparentes manchas dorsales así como puntos notorios irregulares alrededor de las papilas. Presenta un collar de papilas alrededor de los tentáculos. Las papilas a pesar de ser pequeñas son elevadas, delicadas y puntiagudas. Ventralmente los podias son largos pero no muy numerosos. El color de los tentáculos es jaspeado y anteriormente es muy sensible a la luz. El ano lo proyecta también en forma de tubito al igual que *Holothuria (Platyperona) parvula*. La parte ventral siempre es de un tono más claro que la parte dorsal.

Espículas: La capa más externa de la epidermis posee abundantes torres sin disco en los adultos, con una longitud más o menos igual al ancho de la espira vista por encima. Esta espira consta de cuatro pares de dientes horizontales y dos verticales. DEICHMANN (1957) asegura que los ejemplares muy jóvenes poseen torres con disco. Esta observación la pudimos comprobar. Se presentan grandes barrotes en los apéndices así como platos con borde festoneado y numerosos agujeros.

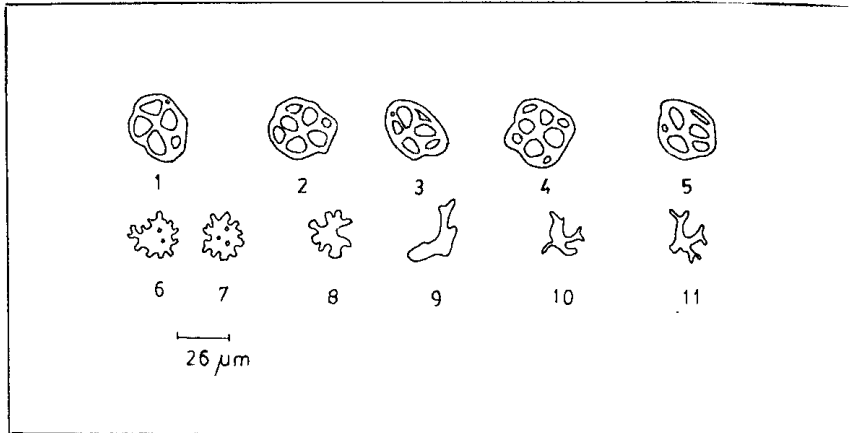
(Cuadro 11, figuras 1-5)

Distribución: Según DEICHMANN (1954) desde Surinam al sur hasta Port Seguro en Brasil; hacia el norte a Barbados y Jamaica incluyendo Bermudas y además algunas localidades de Florida hasta la Bahía de Biscayne. TIKASINGH (1963) la describe para Curaçao y MARTÍNEZ de RODRÍGUEZ (1973) para Venezuela. En Colombia fue reportada para Riohacha en la Guajira por ENGEL (1939). El autor la reporta para la Isla del Tesoro y Burucuca en el Rodadero, Santa Marta. Es una especie poco común habiendo sido encontrada únicamente en las Islas del Rosario y los manglares cercanos a Riohacha.

Notas: La literatura menciona como un hecho poco común la existencia de túbulos de Cuvier en esta especie, sin embargo su presencia se pudo comprobar al ser capturados los ejemplares utilizando el ictiocida rotenona.

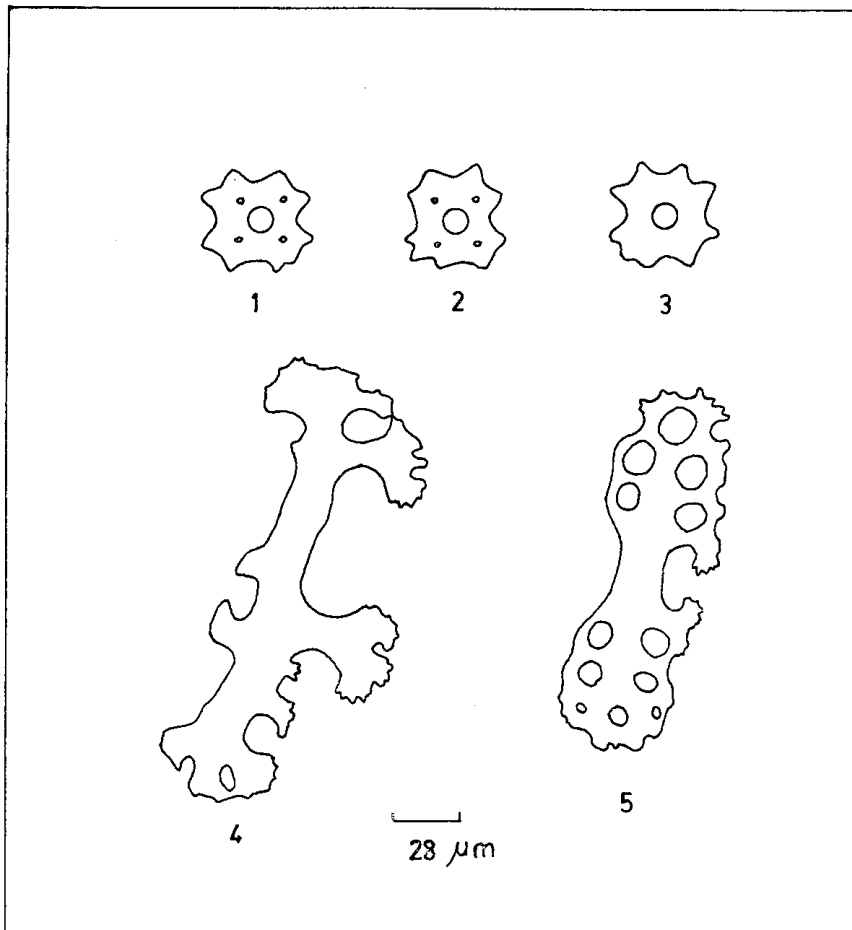
Se observó claramente cuando estos holotúridos lanzaban abundantes túbulos de Cuvier, tal vez por efectos del químico. Los ejemplares eran juveniles y se encontraban entre *Porites*. Este habitáculo les brinda protección cerca de la superficie ya que pueden esconderse dentro del armazón perpendicular que caracteriza al *Porites*.

Algo de anotar es la adaptación que presenta a los fuertes cambios de temperatura, como consecuencia de las mareas bajas que dejan al descubierto el fondo permitiendo que los rayos solares incidan directamente. CROZIER (1915) nota que en esta situación es cuando el animal más se entierra siendo visible a veces su parte posterior. El animal en esta posición ejerce un movimiento rítmico de la abertura de la cloaca acudiendo su actividad respiratoria.



CUADRO 10

Figuras 1-11. *Holothuria (Halodeima) floridana* POURTALÉS. 1-5. Vista dorsal del disco de varias torres. 6-11. Rosetas



CUADRO 11

Figuras 1-5. *Holothuria (Semperothuria) surinamensis* (LUDWIG). 1-3. Vista dorsal de la espora en varias torres. 4. Barrote. 5. Plato.

DEICHMANN (1958) de acuerdo a la correlación entre la forma de las espículas y su ecología lo agrupa dentro de sus divisiones ecológicas como integrante de las "especies fugitivas". Lo que sucede es que juveniles y adultos tienen algunas diferencias en sus hábitos: los juveniles viven en los arrecifes protegidos bajo corales erodados o rocas y han desarrollado una mayor capacidad de mimetismo que los adultos, mediante la deposición de sedimento muy fino sobre el dorso, ayudado por la secreción de mucus. Los adultos en cambio viven en las lagunas donde hay manglares enterrados, muy a menudo entre el fango que circunda las raíces de sostén del mangle rojo *Rhizophora mangle*. Este hábitat refleja la poca necesidad de fuertes podias en los adultos, lo que responde a la característica de estos apéndices, los cuales se tornan débiles y esparcidos.

Holothuria (Halodeima) mexicana (LUDWIG), 1875
(Lám. X, cuadro 12)

Holothuria mexicana, CLARK, 1901, pg. 258; DEICHMANN, 1930, pg. 74, pt. 5, figs. 15-20; 1954, pg. 391, figs. 66:20-22; 1957, pg. 9, figs. 21-38;

Ludwigothuria mexicana, DEICHMANN, 1958, pg. 311; TIKASINGH, 1963, pg. 93, figs. 51-56;

Holothuria (Halodeima) mexicana, ROWE, 1969, pg. 137-138.

Material examinado: INVEMAR (14, 250-430). Doce ejemplares adultos capturados sobre fondos con *Thalassia* o en los espacios entre ésta y fragmentos de rocas o corales (patch reef) en las Islas del Rosario.

Tal parece que su distribución en Colombia es mucho más común en la zona ubicada al sur de la desembocadura del Río Magdalena. Se colectaron dos ejemplares procedentes del Golfo de Urabá. Durante tres años de recolección, jamás se encontraron ejemplares a partir del Río Magdalena en dirección noreste. Sin embargo, se comprobó que sí existen en esta zona, gracias a colectas del doctor REINHART KAUFMANN en Bahía Concha durante el año de 1969. Los ejemplares reposan en el Museo del Mar de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Diagnosis: Cuerpo cilíndrico y alargado con los extremos romos. La piel es coriácea, muy gruesa y consistente pero bastante lisa al tacto. Forma bastante rígida que al ser capturada varía muy poco en su apariencia. Su color es variable y va del carmelito claro al negro en la parte dorsal, mientras que la región ventral va de un amarillo claro a un rosado o rojo ladrillo. Esta coloración es válida para los adultos, ya que los juveniles según lo nota PAWSON (1976, pg. 373) son de un gris claro dorsalmente, con dos hileras de cuatro lunares grandes y carmelitos.

Los podias son abundantes, cilíndricas, oscuras y se distribuyen ventralmente sin formar hileras. La región que corresponde a la inserción de los podias es más oscura, lo que le comunica un aspecto punteado. Las papilas están dorsalmente muy esparcidas y son poco visibles. Algo muy característico es el aspecto contraído de su cuerpo el cual presenta en su hábitat natural, lo que le comunica un aspecto acordeonado. La boca

está en posición ventral y posee veinte tentáculos peltados, oscuros y robustos.

Espículas: En la capa más externa de la epidermis presenta pocas torres con disco pequeño de cuatro agujeros centrales y varios marginales. La espira de las torres termina en doce espinas, de las cuales ocho están en posición horizontal y cuatro vertical. La capa interna está formada por abundantes platos de pequeño tamaño y de dos tipos diferentes: unos en forma de galleta con bastantes agujeros muy pequeños tendientes a formar hileras y los otros con agujeros más grandes semejando a botones, algunos de los cuales tienen borde festoneado. Las espículas en forma de galleta son las más abundantes y por tanto son las que ayudan a determinar la especie.

(Cuadro 12, figuras 1-6)

Distribución: DEICHMANN (1954) la reporta habitando lagunas someras al norte de Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Barbados hasta Curaçao, donde más tarde es confirmada por TIKASINGH (1963). Fue ocasionalmente encontrada en Florida y en las Bahamas, constituye una de las especies más comunes. En Colombia se encontró especialmente hacia el sur de la desembocadura del Río Magdalena en las Islas del Rosario (Isla Rosario, Macabí, Arena, Armada) hasta el Golfo de Urabá. Hacia el noreste de la desembocadura del Río Magdalena existen colectas (Bahía Concha) muy ocasionales realizadas en años anteriores.

Notas: Algo muy característico en este holotúrido es la rigidez que presenta en el estado natural, la cual conserva al ser capturado. Siempre que se colectó estaba cubierto por una fina capa de arena, lo que le comunica un aspecto rucio al dorso. Otra característica externa típica es el aspecto acordeonado de su cuerpo, lo cual es definitivo para diferenciarlo de *Isostichopus badionotus* en el campo.

Al ser capturado no presenta reacción violenta excepto que retrae todos sus podias. No lanza túbulos de Cuvier ni realiza fraccionamientos de la epidermis. Se le encuentra aislado, aledaño a praderas de *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme* en lagunas calmadas. No fue posible examinar juveniles. Las diferencias con sus congéneres *H. (Halodeima) floridana* y *H. (Halodeima) grisea* son muy visibles si tenemos en cuenta sus requerimientos ecológicos.

Astichopus multifidus (SLUITER), 1910

(Lám. XI, cuadro 13)

Stichopus multifidus SLUITER, 1910, pg. 334, figs. Aa, B;

Astichopus multifidus, DEICHMANN, 1930, pg. 84, pt. 5, figs. 44-47;

CLARK, 1933, pgs. 110-111; DEICHMANN, 1954, pg. 388; 1963, pgs. 106-107.

Material examinado: INVEMAR (10, 500-620). Todos los especímenes fueron capturados en la Bahía de Nenguangue entre los 15 y 25 m de profundidad sobre fondos arenosos con algas.

Diagnosis: Cuerpo muy voluminoso y robusto con la piel gruesa pero muy suave al tacto. Pronunciada diferencia entre los lados dorsal y ventral el cual es plano como en *Isostichopus badionotus*. Dorsalmente la colo-

ración es un verde oliva amarillento con manchas blanco-amarillentas distribuidas irregularmente o en ocasiones con tendencia a formar hileras que tratan de separarse a los lados. Se observaron ejemplares con lunares grandes y oscuros sobre el dorso.

Los apéndices están distribuidos en toda la superficie del cuerpo. Dorsalmente y hacia los lados presenta numerosas papilas terminadas en punta. En la región ventral que es de un color carmelito-oscuro tiene numerosos pies ambulacrales de color blanco lechoso, lo que le comunica un contraste llamativo. Estos podias son cilíndricos, flácidos y están distribuidos sobre toda la superficie ventral de una forma poblada y pareja. Algo muy notorio es el collar de papilas blancas que se observa alrededor de los tentáculos. Posee veinte tentáculos peltados, robustos y de un color gris claro. Dos de estos tentáculos son de menor tamaño que los demás. Las gónadas se encuentran formando dos penachos grandes.

Espículas: Presenta diminutos gránulos muy numerosos agrupados formando montoncitos. Además posee cuerpos delicados o espículas en forma de C, S y O. Carece de torres.

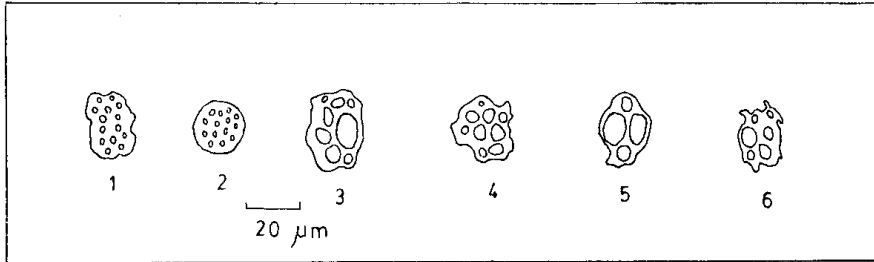
(Cuadro 13, figuras 1-7)

Distribución: SLUITER (1910) lo describe para el canal de las Tortugas; CLARK (1933) para Porto Antonio en Jamaica. DEICHMANN (1938) para la Bahía de Biscayne en Florida; CHERBONNIER (1949) para las costas de Colombia y Venezuela; DEICHMANN (1954) para el Banco de Campeche en México. Recientemente ha sido encontrado fuera de las costas de Florida (PAWSON, comunicación personal). En Colombia el autor lo reporta únicamente para la Bahía de Nenguange.

Notas: Los ejemplares colectados son adultos y se encontraron no muy distanciados unos de otros. Se hallaron sobre fondo arenoso con algas del tipo *Lophocladia*, *Udotea*, *Caulerpa prolifera* y la fanerógama *Halophila*, presentando cierto mimetismo reflejado en su color verde-oliva amarillento.

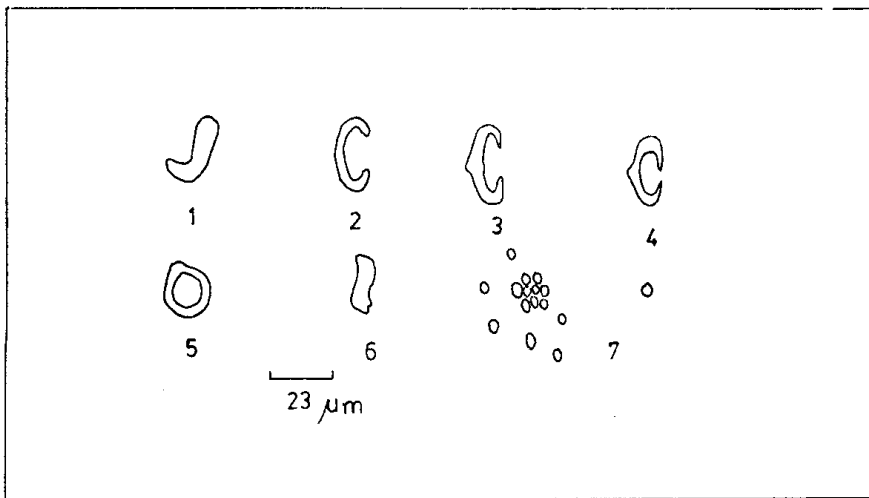
Presenta bastante movilidad. Al ser capturado no reacciona violentamente, no lanza túbulos de Cuvier ni fracciona partes de su cuerpo pero al calentarse un poco el agua del recipiente en que se conserva eviscera rápidamente. Lo más característico de esta especie es la cantidad de simbioses que presenta. Entre sus papilas muy blancas se hallan muy camuflados opistobranquios del género *Balcis*; habitando los tentáculos, la cloaca y el dorso del holotúrido, se encuentran juveniles y adultos del Porcelánido *Porcelana sayana*. Dentro del holotúrido se hallan juveniles y adultos del pez endosimbionte *Carapus bermudensis*. Tal adaptación parece reflejarse en su aparente mansedumbre, la que demuestra cuando se le tocan sus tentáculos mostrándose poco molesto.

A pesar de haber sido reportado en diferentes lugares, siempre se hace la anotación de ser un evento poco común. La población existente en la Bahía de Nenguange es considerablemente numerosa, indicando que en estos fondos arenosos con algas encuentran condiciones muy favorables para su desarrollo.



CUADRO 12

Figuras 1-6. *Holothuria (Halodeima) mexicana* (LUDWIG). 1-2. Espículas en forma de galleta. 3-6. Platos.



CUADRO 13

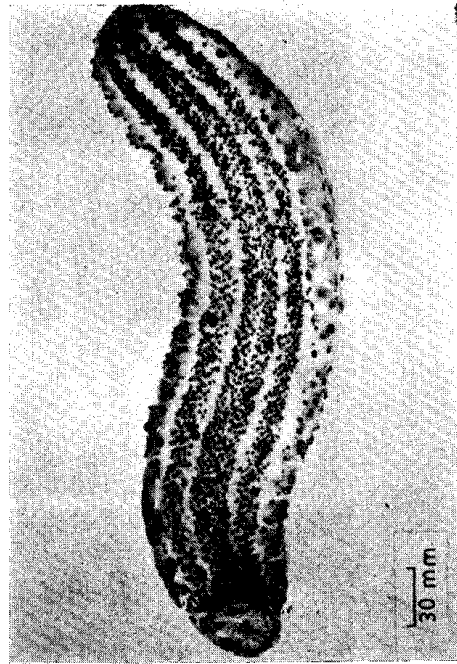
Figuras 1-7. *Astichopus multifidus* (SLUITER). 1 y 6. Espículas en forma de "S". 2-4. Espículas en forma de "C". 5. Espículas en forma de "O". 7. Gránulos.

**Asociaciones Interespecíficas de Sustrato Individuo
Observadas en el Campo.**

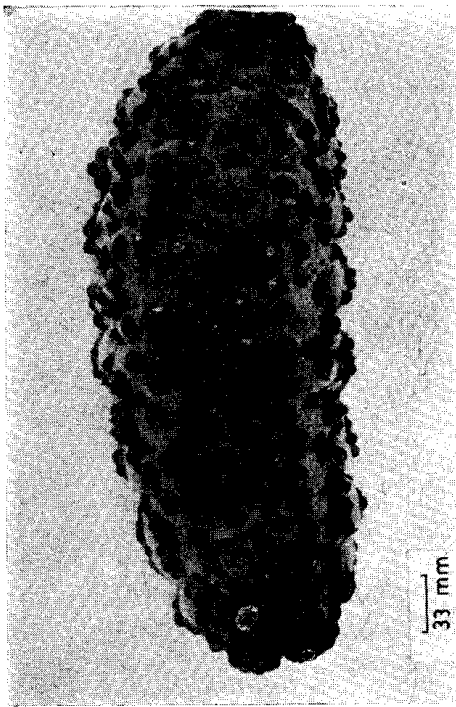
- I. Biótopo de *Thalassia testudinum*:
 - A. Enterrados dentro de las raíces o tallos:
Holothuria (Thymiosycia) arenicola.
Thyoneria cognata.
 - B. Sobre la *Thalassia*, bajo corales sueltos o cantos:
Isostichopus badionotus.
Euaпта lappa.
- II. Biótopo rocoso con algas:
 - A. Entre oquedades adheridos a rocas en la zona del mediolitoral:
Holothuria (Selenkothuria) glaberrima.
 - B. Ocupando la parte más baja de estas zonas rocosas cuyo fondo es protegido y cubierto de arena:
Holothuria (Halodeima) grisea.
Holothuria (Semperothuria) surinamensis.
 - C. Sobre rocas y en hábitos gregarios, juveniles de:
Isostichopus badionotus.
- III. Biótopo de arena, corales y piedras:
 - A. Adultos solitarios sobre fondo arenoso con alguna independencia de las praderas de *Thalassia*:
Isostichopus badionotus.
 - B. Relación más estrecha con las praderas de *Thalassia*:
Holothuria (Halodeima) mexicana.
 - C. Siempre se encuentra por debajo de los 10 m de profundidad y oculta casi siempre la parte posterior bajo cabezas de corales:
Holothuria (Thymiosycia) thomasi sp. nov.
- IV. Biótopo del coral *Porites porites*:
 - A. Viven dentro de la estructura del *Porites*:
Holothuria (Halodeima) floridana.
Holothuria (Thymiosycia) impatiens.
 - B. Viven en una relación más exterior con el *Porites* y son de hábitos gregarios:
Holothuria (Platyperona) parvula.
- V. Biótopo areno-fangoso:
 - A. Encontrado dentro del sustrato, de hábitos típicamente enterratorios: *Holothuria (Theelothuria) princeps*.
 - B. Vive en la superficie de fondos con algas entre los 15 y más metros de profundidad: *Astichopus multifidus*.



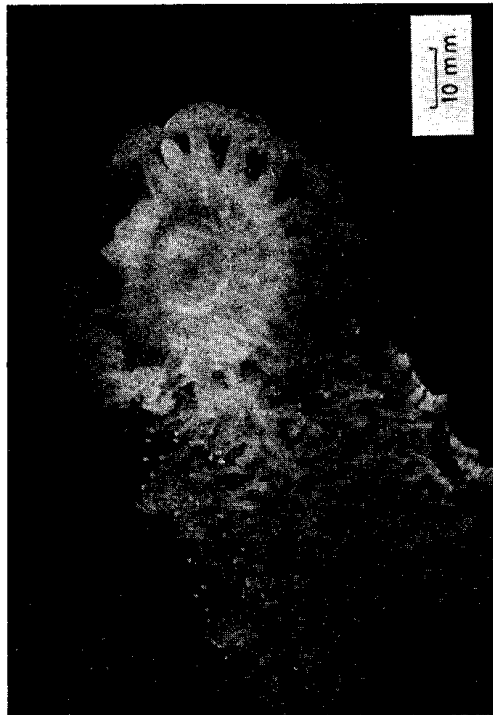
a)



b)

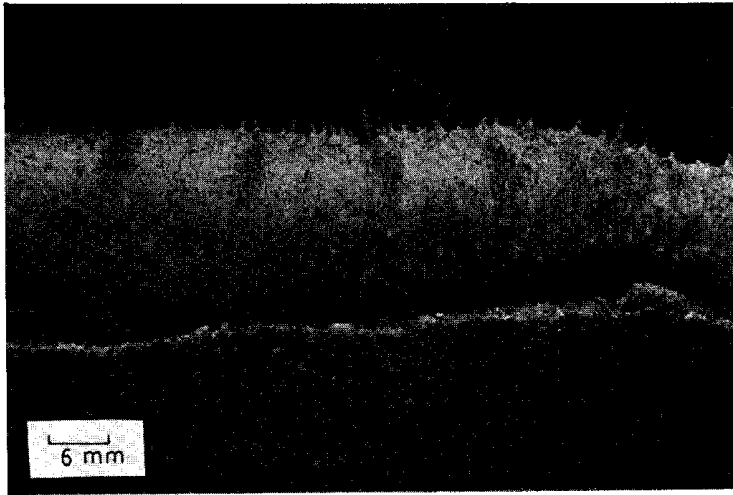


c)

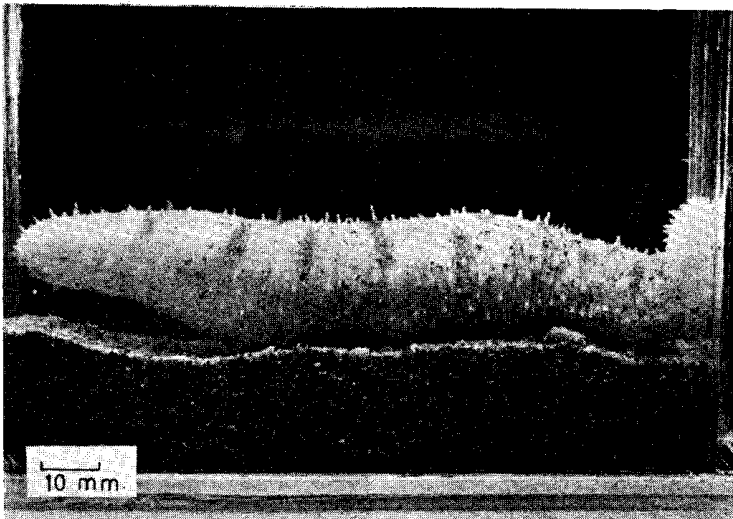


d)

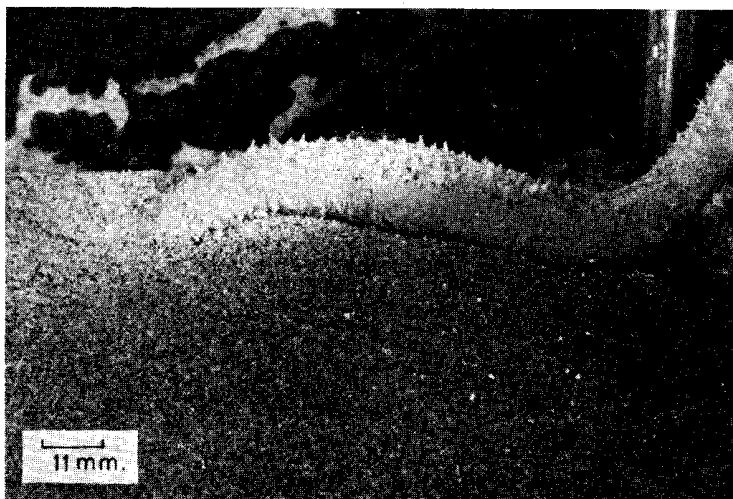
Lámina I. a-d. *Isostichopus badionotus* (SELENKA). a) Vista dorsal. b) Vista ventral del mismo. c) Vista dorsal de otro ejemplar. d) Vista de los tentáculos.



a)



b)



c)

Lámina II a-c. *Holothuria arenicola* SEMPER. a) Vista de detalle del dorso. b) Vista total dorsal. c) Vista total de otro espécimen.

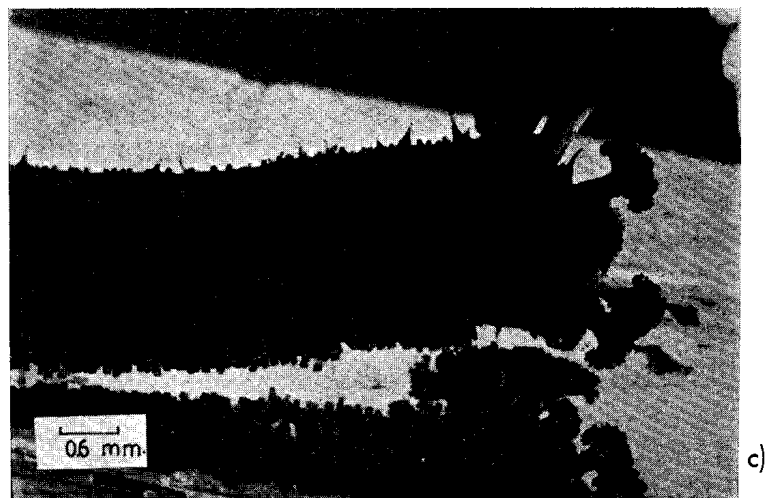
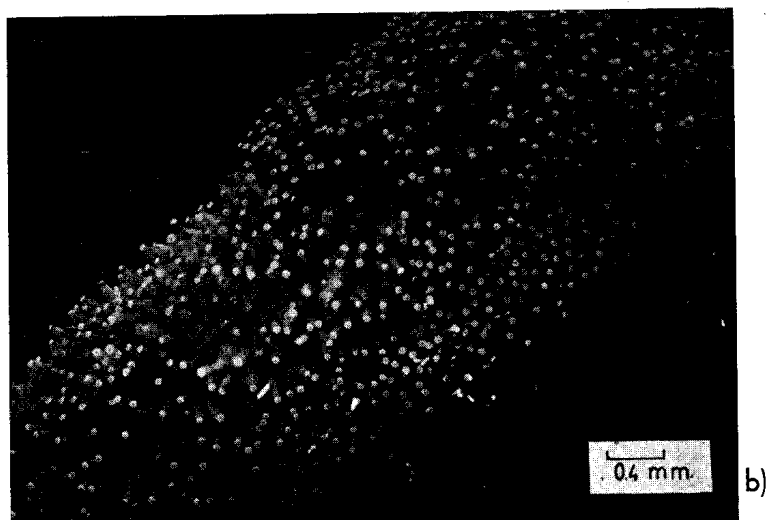
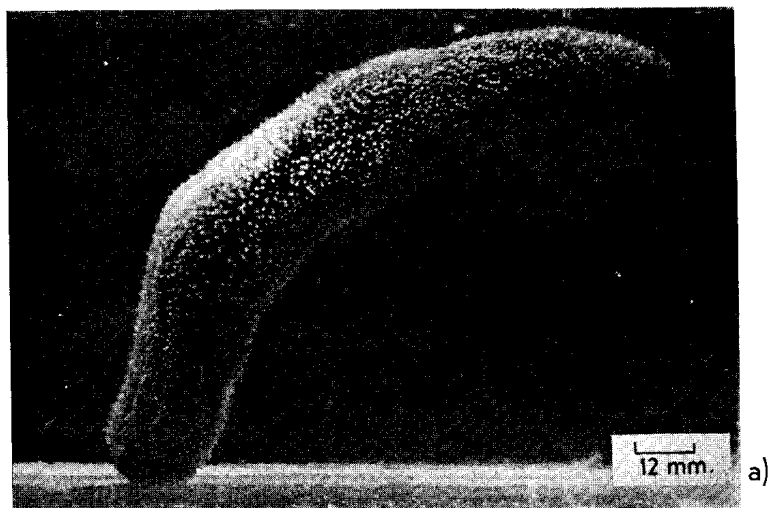


Lámina III a-c. *Holothuria glaberrima* (SELENKA). a) Vista ventral. b) Vista ventral de detalle. c) Vista lateral anterior en la que se observan los tentáculos peltados extendidos.

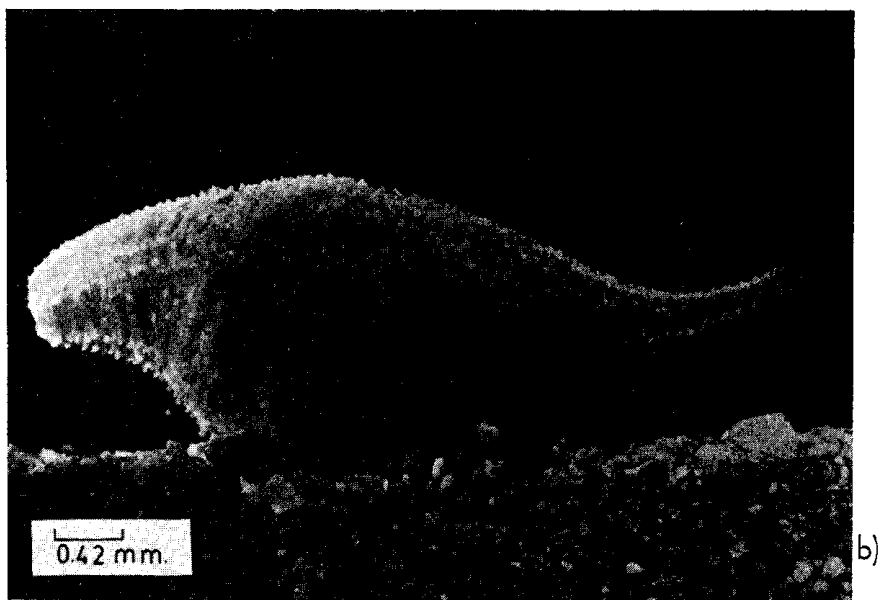
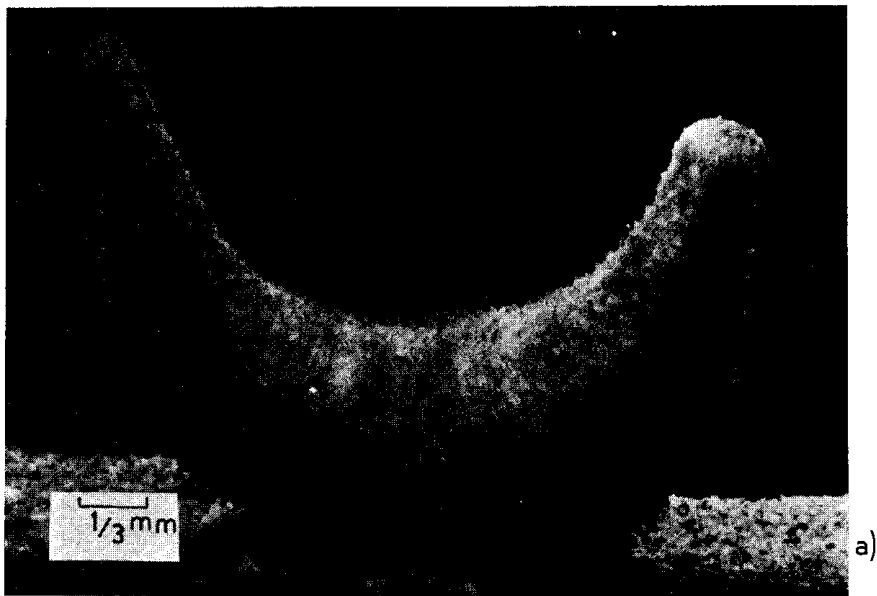


Lámina IV a-b. *Thyoneria cognata* (LAMPERT). a) Vista lateral. b) Vista lateral del animal en posición para enterrarse. Se aprecian los tentáculos.

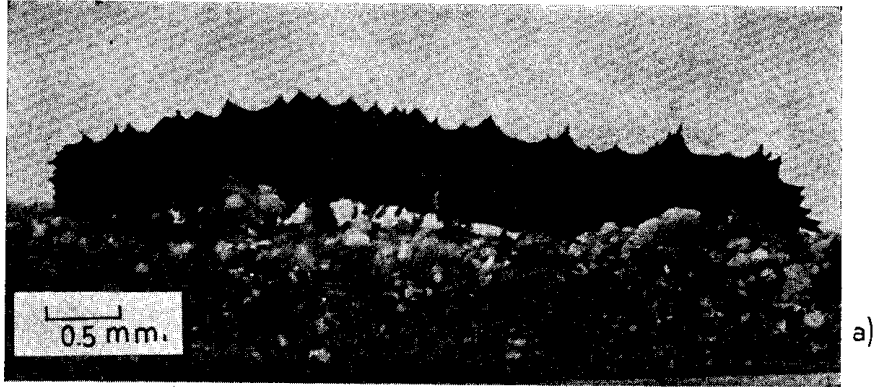


Lámina V a-b. *Holothuria parvula* (SELENKA). a) Vista lateral en la que se aprecian claramente las papilas. b) Vista ventral en la que se aprecian los podias y los tentáculos peltados.

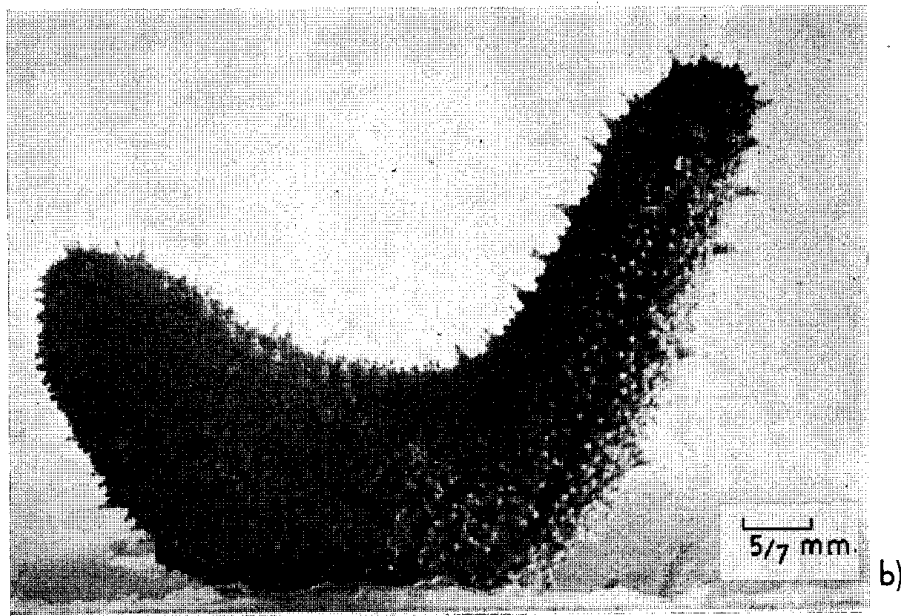
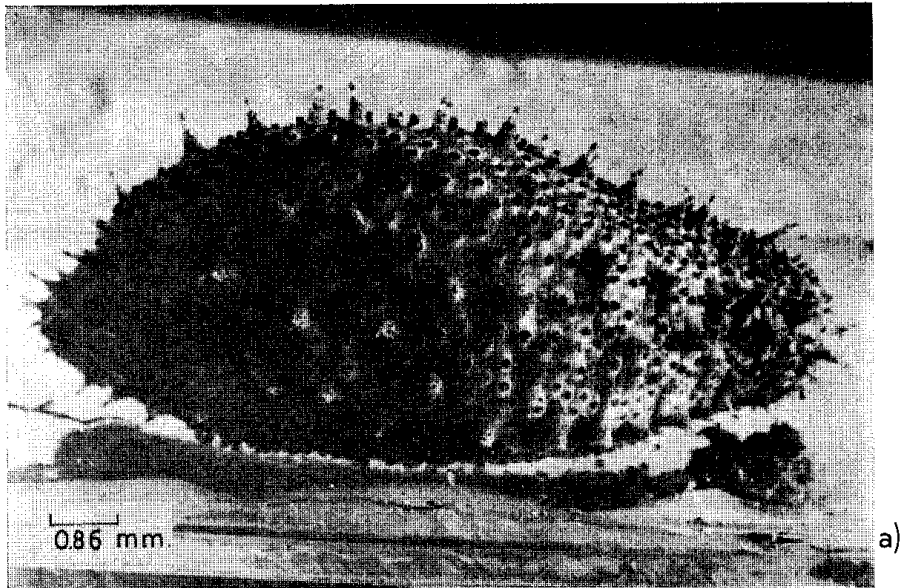


Lámina VI a-b. *Holotburia grisea* SELENKA. a) Vista dorsal. b) Vista ventral.

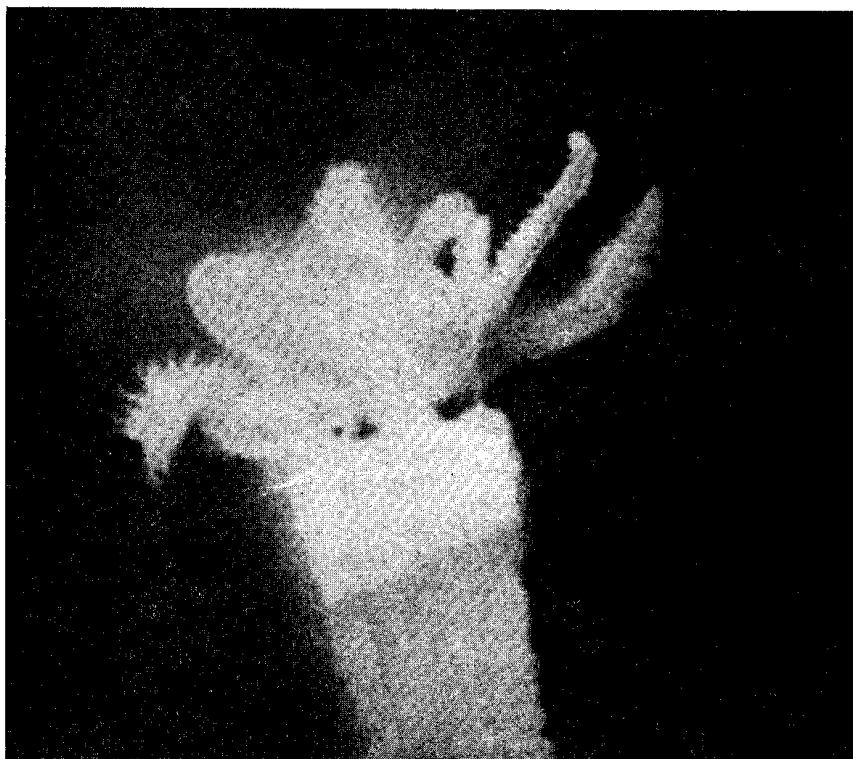


Lámina VII *Euaпта lappa* (J. MÜLLER). Vista del extremo anterior en el que se aprecian los tentáculos pinnados.

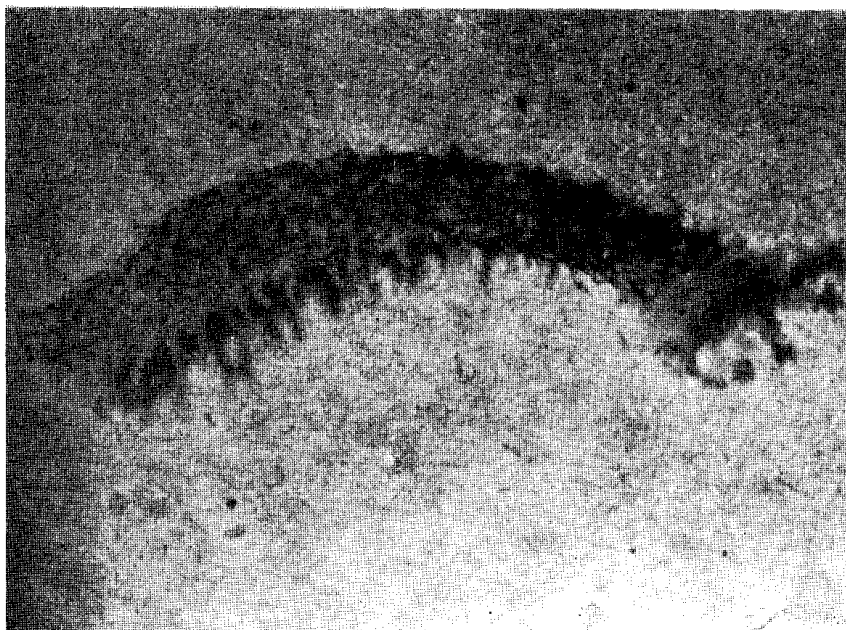
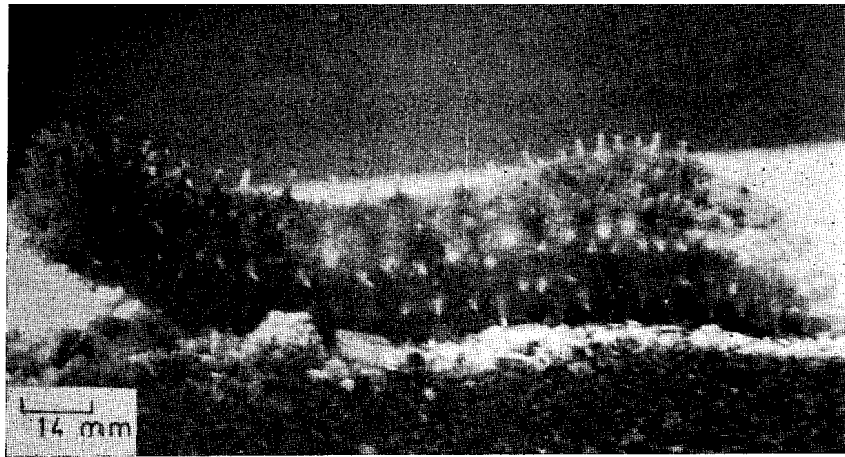
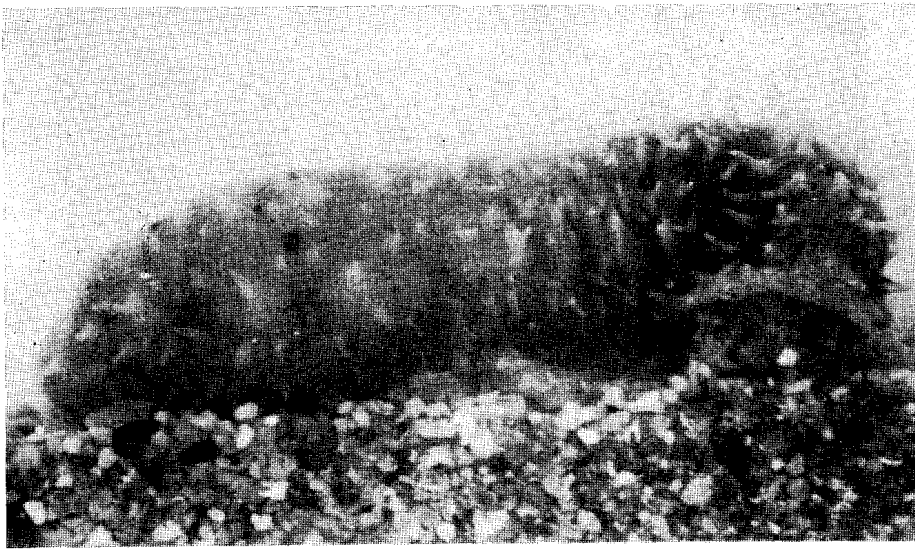


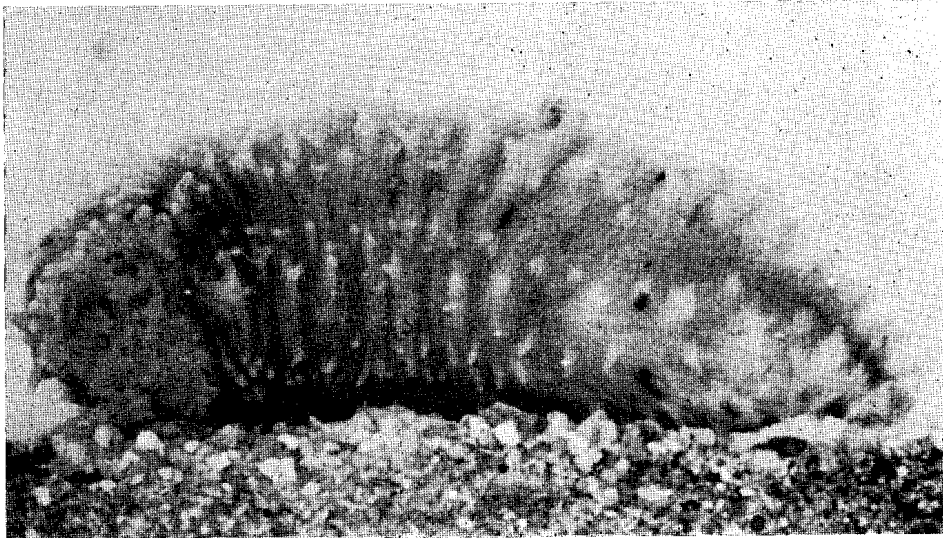
Lámina VIII. *Ludwigothuria floridana* POURTALÉS. Vista lateral en la que se aprecian los podias fuertes y cilíndricos así como los tentáculos peltados.



a)



b)

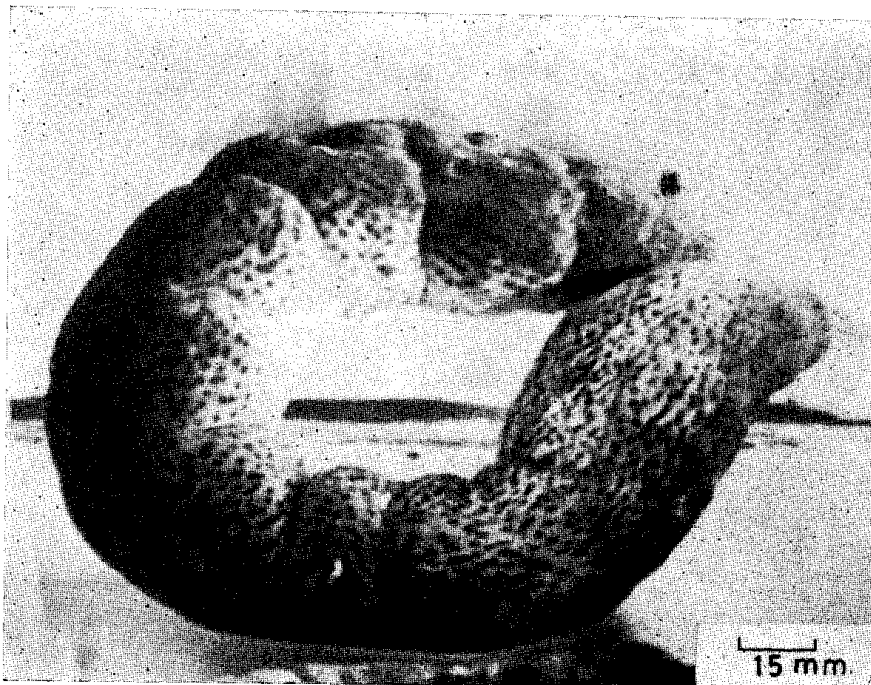


c)

Lámina IX a-c. *Semperothuria surinamensis* (LUDWIG). a) Vista lateral. b) Vista de la parte anterior en la que se aprecian los tentáculos peltados y las papilas. c) Vista lateral en el extremo anterior recogido por efectos de intensa luz.

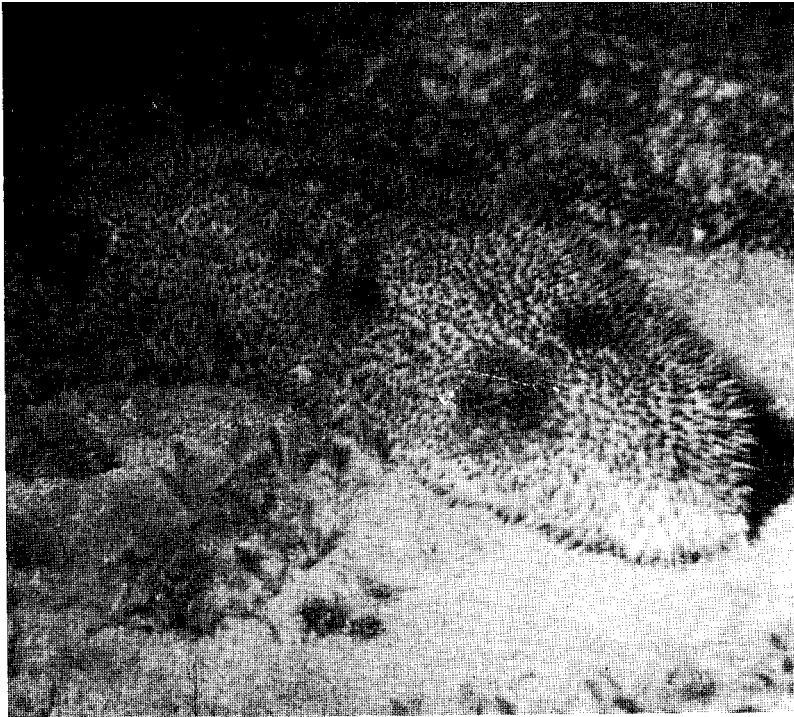


a)

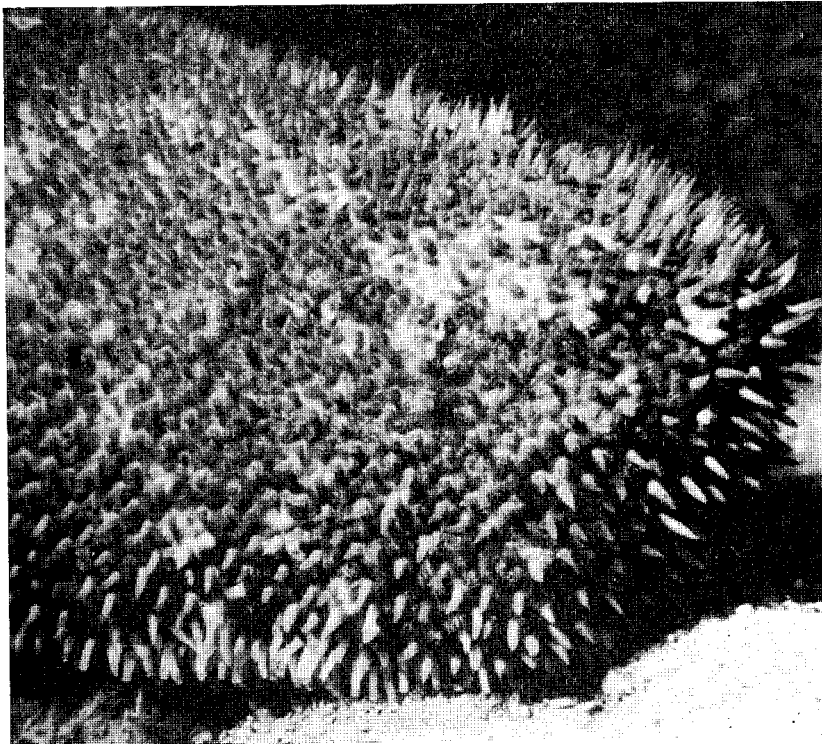


b)

Lámina X a-b. *Holothuria mexicana* (LUDWIG). a) Vista dorsal. b) Vista ventral en la que se observan puntos oscuros que corresponden a la ubicación de los podias.



a)



b)

Lámina XI a-b. *Astichopus multifidus* (SLUITER). a) Vista dorsal sobre fondos de algas, profundidad 17 m. Al fondo otro ejemplar con la coloración algo variable. b) Detalle del extremo posterior.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al doctor DAVID L. PAWSON del Smithsonian Institution, por sus consejos, revisión y crítica del manuscrito así como por el envío de literatura. Especialmente al doctor FRIEDEMANN KÖSTER, quien en forma muy constante me acompañó en los buceos y me aportó ideas y sugerencias. Al biólogo de diploma GERHARD HEYBROCK, por su colaboración en la hechura de algunas fotografías. La financiación estuvo a cargo del DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst) y Colciencias (Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas), a quien expreso mis agradecimientos.

BIBLIOGRAFIA

- BRATTEGARD, T., 1973: Mysidacea from shallow water on the Caribbean Coast of Colombia. *Sarsia*, 54, pp. 1-65.
- BULA, G., 1977: Algas marinas bénticas indicadoras de un área afectada por aguas de sugerencia frente a la costa Caribe de Colombia. *Anal. Inst. Inv. Mar. Punta Betín*, 9, pgs. 45-71.
- CAYCEDO, I. E., 1977: Fitoplancton de la Bahía de Nenguange (Parque Nacional Tayrona). *Anal. Inst. Inv. Mar. Punta Betín*, 9, pgs. 17-44.
- CHERBONNIER, G., 1949: Note preliminaire sur quelques holothuries. *Bull. Mus. Natl. d'Hist. Nat., ser. 2, Vol. 21*, pgs. 255-258.
- CLARK, H. L., 1901: Echinoderms of Porto Rico. *Bull. U. S. Fish. Comm. Vol. XX*, pp. 233-263, lám. 16-17.
- CLARK, H. L., 1907: The Apodus Holothurians. A monograph of the Synaptidae and Molpadiidae. *Smith. Contrib. to Knowledge, Vol. XXXV, art. 2, No. 1723*, pp. 231, lám. 13.
- CLARK, H. L., 1933: Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Island. A Handbook of the Littoral Echinoderms of Porto Rico and the other West Indian Island. *Vol. XVI, part. 1^a*, pgs. 3-147, 7 lám.
- CROZIER, W. J., 1914: The Orientation of a Holothurian by light. *Amer. Journ. Physiol. Vol. XXXVI, No. 1*, pgs. 8-20.
- CROZIER, W. J., 1915: The sensory reaction of *Holothuria surinamensis* LUDWIG. *Zool. Jahrb. Abt. f. Physiol. Bd. XXXV, No. 3*, pgs. 233-297.
- CROZIER, W. J., 1917: Multiplication by fission in Holothurians, *Am. Naturalist., Vol. XLI, No. 609*, pgs. 560-566.
- CROZIER, W. J., 1918: The amount of bottom material ingested by Holothurians (*Stichopus*). *Jour. Exper. Zool., Vol. XXVI, No. 2*, pgs. 379-389.
- CURL, H. Jr., 1960: Primary production measurements in the North Coastal Water of South America. *Deep Sea Res. 7*: 183-189.
- DEICHMANN, E., 1930: The Holothurians of the Western Part of the Atlantic Ocean. *Bull. Mus. Comp. Zool. 71*, pgs. 43-226, pt. 1-21.
- DEICHMANN, E., 1938: Holothurians from Biscayne Bay, Florida. *Proc. Fld. Acad. Sci., Vol. 3*, pgs. 128-137.
- DEICHMANN, E., 1941: The Holothuriodea Collected by the Velero III during the years 1932 to 1938. Part I. Dendrochirota. *Univ. S. Calif. Publ. Allan Hancock Pacific Expedition, 8 (3)*: 61-194, pts. 10-30, text figs. 1-6.
- DEICHMANN, E., 1954: The Holothurians of the Gulf of Mexico. *Fish. and Wildlife Service Wash. 55, Fish. Bull. 89 (Gulf of Mexico)*, pgs. 381-410, figs. 66-68.

- DEICHMANN E., 1957: The Littoral Holothurians of the Bahama Islands. Amer. Mus. Novitates. No. 1821, 71 figs.
- DEICHMANN, E., 1958: The Holothurioidea Collected by the Velero III and IV during the years 1932-1954. II Aspidochirota. Allan Hancock Pacific Expedition. II (2), pgs. 253-350, pts. 1-9.
- DEICHMANN, E., 1963: Shallow water Holothurians known from the Caribbean waters. Stud. Fauna Curaçao and other Caribb. Islands 14 (63), pgs. 101-118.
- EDWARDS, C. L., 1908: Variation, development and growth in *Holothuria floridana* POURTALÉS and in *Holothuria atra* JAGER. Biométrica, Vol. 6, pgs. 236-301, pt. 1-5.
- ENGEL, H., 1939: Echinoderms from Aruba, Curaçao, Bonaire and Northern Venezuela. Capita Zoológica. Vol. VIII, part 4^o, pgs. 3-11.
- KAUFMANN, R. and W. REICHELT, 1967: Langjährige Pegelaufzeichnungen in Río Magdalena (Kolumbien). Mitt. Inst. Colombo-Alemán de Invest. Cient. 1, pgs. 39-43.
- MARTÍNEZ de R. A., 1973: Contribución al estudio de los holotúridos de Venezuela. Bol. Inst. Ocean. Univ. Oriente 12 (1), pgs. 41-50, 7 lám.
- PAWSON, D. L., 1976: Shallow-Water Sea Cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) from Carrie Bow Cay, Belize. Proc. Biol. Soc. Wash., Vol. 89, No. 31, pgs. 369-382.
- PAWSON, D. L., 1978: The Echinoderm Fauna of Ascensión Island Smith. Contributions to Marine Sciences. No. 2.
- POURTALÉS, L. F., 1851: On the Holothuriae of the Atlantic Coast of the United States. Proc. Am. ass. Advmt. Sci. Meeting, V. 1851: 8-16.
- ROWE, F. W. E., 1969: A review of the family Holothuriidae (Holothuroidea: Aspidochirota). Bull. British. Mus. Nat. Hist. Zool. Vol. 18, No. 4, pgs. 9-170, 21 figs.
- SLUITER, C. P., 1910: West Indische Holothurien. Zool. Jahrb. Suppl. II, pg. 331-342.
- SMITHE, B. F., 1975: Naturalist's Color Guide. Ame. Mus. Nat. Hist. New York.
- TIKASINGH, E., 1963. Shallow Water Holothurians of Curaçao, Aruba and Bonaire. Stud. Fauna Curaçao & Islands 14 (62), pp. 77-99, 72 figs.
- WAGENNAR HUMMELINCK, P.,: Reisebericht (Zool. Ergebn. einer Reise nach Bonaire, Curaçao and Aruba in Jahre 1930). Zoo. Jahrb. (Syst.) 64, pp. 289-326.

Dirección del autor:

IVÁN ENRIQUE CAYCEDO, Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín, Apartado aéreo 1016 - Santa Marta, Colombia, S. A.

Obra póstuma. Separatas obtenibles con el Director INVEMAR, Apartado Aéreo 1016, Santa Marta, Colombia, S. A.