

## Holoturoideos (Echinodermata: Holothuroidea) del Caribe Mexicano: Puerto Morelos, Quintana Roo, México.

### *Holoturoideos (Echinodermata: Holothuroidea) of the Mexican Caribbean: Puerto Morelos, Quintana Roo, México.*

Alfredo Laguarda-Figueras\*, Francisco Alonso Solís-Marín\*, Alicia Durán-González\*, Polinka Hernández Pliego\* y Rosa del Valle García\*\*

\*Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nac. Autónoma de México (UNAM), Apdo. 70-305, México D. F. 04510.

\*\*Instituto de Oceanología, Av. 1<sup>ra</sup> n° 18406. E / 184 y 186, La Habana, Cuba.

#### Resumen

Este es el primer trabajo taxonómico sobre los holoturoideos de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Se estudiaron un total de 286 individuos correspondientes a 3 subclases, 3 órdenes, 7 familias, 11 géneros y 17 especies. Se presenta una clave para la determinación taxonómica de las especies, así como la distribución local de holoturoideos en el área de estudio. Se describe por primera vez la anatomía interna de 4 especies: *Isostichopus macroparentheses*, *Chiridota rotifera*, *Euapta lappa* y *Synaptula hydriformis*.

#### Abstract

This is the first taxonomic paper about the holothurians of Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico. 286 individuals were studied corresponding to 3 subclasses, 3 orders, 7 families, 11 genera and 17 species. A taxonomic key is presented as well as the local distribution of the group into the study area. The internal anatomy of 4 species: *Isostichopus macroparentheses*, *Chiridota rotifera*, *Euapta lappa* and *Synaptula hydriformis*, is described by the first time.

**Palabras clave:** Echinodermata, Holothuroidea, Caribe, Quintana Roo, México.

**Key words:** Echinodermata, Holothuroidea, Caribbean, Quintana Roo, Mexico

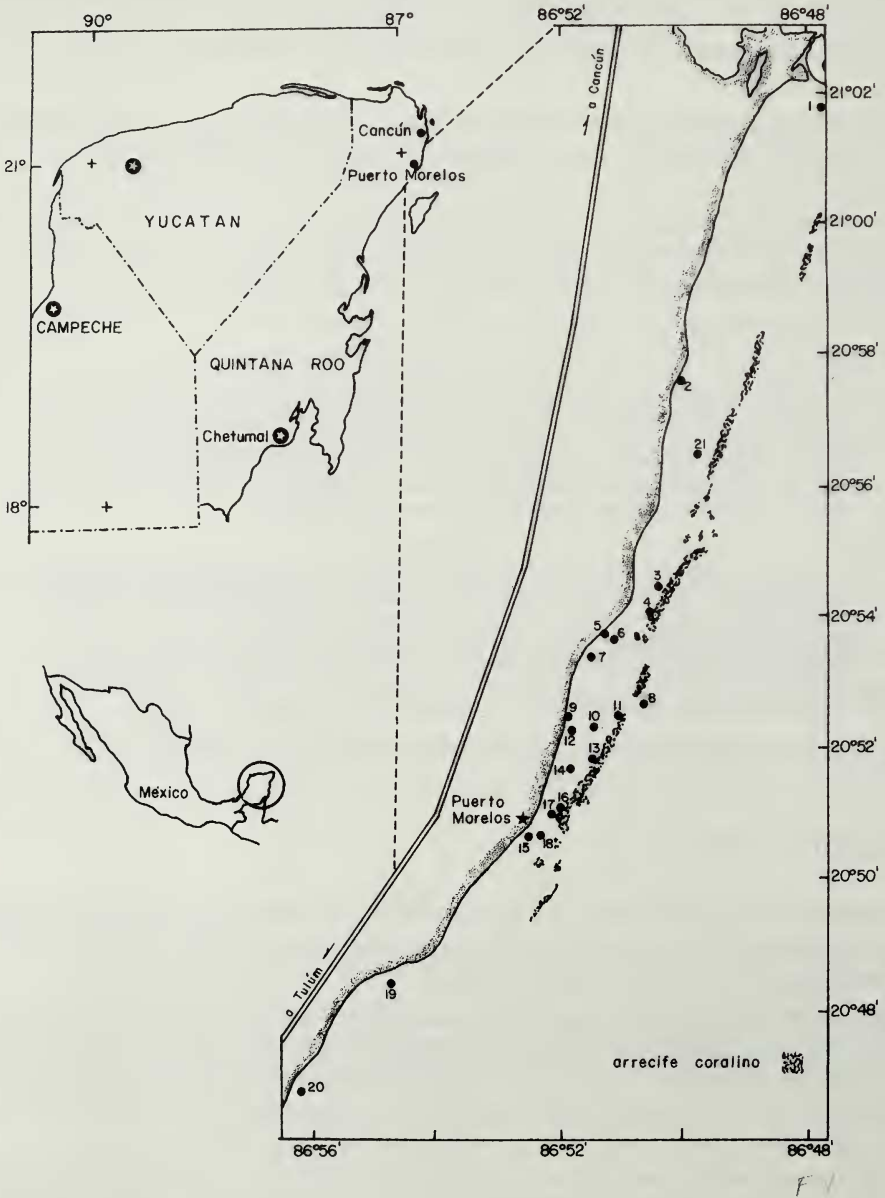
## INTRODUCCION

El conocimiento taxonómico de los holoturoideos en nuestro país es reducido, hasta la fecha han sido reportadas poco más de 100 especies de holoturias en las costas de México (SOLIS-MARIN Y LAGUARDA-FIGUERAS, 1998).

Los primeros trabajos descriptivos y taxonómicos sobre las especies de holoturias en México fueron realizados por CASO (1954). Esta autora describió también nuevos géneros y especies de pepinos de mar, tales como *Holothuria portovallartensis*, *Paramicrot-hele zihuatanensis* y *Parathyonacta bonifaznugnoi*, entre otras (CASO 1954, 1957, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968a y b, 1976, 1984, 1986).

Existen referencias dispersas sobre las especies de holoturoideos habitantes del Caribe mexicano, entre las cuales, las más importantes son: DEICHMANN (1930, 1940, 1954), CASO (1955, 1961, 1962, 1968 a,b, 1984), PAWSON Y CAYCEDO (1980), MILLER Y PAWSON (1984), HENDLER ET AL. (1995), SOLIS-MARIN Y LAGUARDA-FIGUERAS, (1995, 1998).

Además de las aportaciones de SOLIS-MARIN Y LAGUARDA-FIGUERAS, (1995 y 1998), en las cuales se hace referencia a los holoturoideos de Puerto Morelos, Quintana Roo, este es el primer trabajo *in extenso* sobre la taxonomía de dichos organismos.



**Figura 1.** Área de estudio frente a Puerto Morelos, Quintana Roo, en el Caribe Mexicano.  
**Figure 1.** Study area of Puerto Morelos, Quintana Roo, in the Mexican Caribbean.

## MATERIAL Y METODOS

El área de estudio, Puerto Morelos, Quintana Roo (20° 48' y 20° 52' de latitud Norte y 86° 54' de longitud Oeste), se localiza a 34 kilómetros de la Ciudad de Cancún, Quintana Roo, México, en la parte noreste de la península de Yucatán (Figura 1). Las características climáticas y meteorológicas de Puerto Morelos se presentan en MERINO Y OTERO (1988).

Se establecieron un total de 21 estaciones de colecta (Tabla 1, página 41) dentro de la laguna arrecifal ubicada frente a la localidad mencionada, tratando de cubrir los distintos tipos de hábitat que existen en ella según la terminología de JORDAN (1979).

Los muestreos se realizaron en diversos periodos: del 15 de febrero al 2 de marzo de 1995; del 23 de junio al 3 de julio de 1995; del 18 de octubre al 2 de noviembre de 1995; del 2 al 16 de mayo de 1995; del 15 al 31 de mayo de 1997. La colecta del material se realizó diariamente mediante buceo autónomo (diurno y/o nocturno). La ubicación de las estaciones de colecta se hizo mediante un geoposicionador (Marca Eagle AccuNav). Una vez recolectados los ejemplares se etiquetaron y trasladaron a uno de los laboratorios de la Estación "Puerto Morelos" del ICML, UNAM, donde fueron procesados y analizados para incorporarse posteriormente a la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. M<sup>a</sup>. E. Caso Muñoz" del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del ICML de la UNAM. En los apartados de "material examinado" las palabras ejemplar y ejemplares aparecen abreviadas como **ej** y **ejs**.

Para la identificación del material, se utilizaron las claves y descripciones de los siguientes autores: ANCONA (1957), CASO (1956, 1968c), CAYCEDO (1978), CUTRESS (1996), DEICHMANN (1926, 1930, 1938, 1940, 1957, 1963), MILLER Y PAWSON (1984), PAWSON (1976, 1977), PAWSON Y CAYCEDO (1980) y TIKASINGH (1963).

Para la preparación de las espículas se siguió la técnica establecida por PAWSON (1970).

## I. SINOPSIS TAXONOMICA DEL MATERIAL ESTUDIADO

### PHYLUM ECHINODERMATA BRUGIERE, 1791

#### Clase Holothuroidea Blainville, 1834

SUBCLASE ASPIDOCHIROTA GRUBE, 1840

Orden ASPIDOCHIROTIDA Grube, 1840

Familia HOLOTHURIIDAE Ludwig, 1894

Género *Actinopyga* Bronn, 1860

*Actinopyga agassizi* (Selenka, 1867)

Género *Holothuria* Linnaeus, 1767

Subgénero *Cystipus* Haacke, 1880

*Holothuria (Cystipus) pseudofossor* Deichmann, 1930

Subgénero *Halodeima* Pearson, 1914

*Holothuria (Halodeima) floridana* Pourtalés, 1851

*Holothuria (Halodeima) mexicana* Ludwig, 1874

Subgénero *Thymiosycia* Pearson, 1914

*Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, 1868

*Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskaal, 1775)

*Holothuria (Thymiosycia) thomasi* Pawson y Caycedo, 1980

Familia STICHOPODIDAE Haeckel, 1896

Género *Astichopus* Clark, H. L., 1922

*Astichopus multifidus* (Sluiter, 1910)

Género *Isostichopus* Deichmann, 1958

*Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867)

*Isostichopus macroparentheses* (Clark, H. L., 1922)

SUBCLASE DENDROCHIROTACEA GRUBE, 1840

Orden DENDROCHIROTIDA Grube, 1840

Familia CUCUMARIIDAE Ludwig, 1894

Género *Ocnus* Forbes, 1841

*Ocnus suspectus* (Ludwig, 1875)

Familia PHYLLOPHORIDAE Öerstergren, 1907

Género *Stolus* Selenka, 1867

*Stolus cognatus* (Lampert, 1885)

Familia SCLERODACTYLIDAE Panning, 1949

Género *Pseudothyone* Panning, 1949

*Pseudothyone belli* (Ludwig, 1887)

SUBCLASE APODIDACEA BRANDT, 1835

Orden APODIDA Brandt, 1835

Familia CHIRIDOTIDAE Öerstergren, 1898

Género *Chiridota* Eschscholtz, 1829

*Chiridota rotifera* (Pourtalés, 1851)

Familia SYNAPTIDAE Burnmeister, 1837

Género *Epitomapta* Heding, 1928

*Epitomapta roseola* (Verrill, 1874)

Género *Euapta* Öerstergren, 1898

*Euapta lappa* (Müller, 1850)

Género *Synaptula* Öersted, 1849

*Synaptula hydriformis* (Lesueur, 1824)

**II. CLAVE DICOTOMICA DE LAS ESPECIES DE HOLOTUROIDEOS DE LA LAGUNA ARRECIFAL DE PUERTO MORELOS**

- 1. De 10 a 30 tentáculos dendríticos, anillo calcáreo bien desarrollado (Orden Dendrochirotida) ..... **12**
- 1'. Menos de 25 tentáculos no dendríticos, anillo calcáreo desarrollado o poco desarrollado ..... **2**
- 2. De 14 a 23 tentáculos peltados (Orden Aspidochirotida) ..... **3**
- 2'. De 12 a 15 tentáculos pinados (Orden Apodida) ..... **14**
- 3. Pies ambulacrales ventrales numerosos, distribuidos sin orden aparente; una sola gónada colocada en el lado izquierdo del mesenterio dorsal; espículas de la pared corporal en forma de rosetas, botones y tablas (Familia Holothuriidae) ..... **6**
- 3'. Pies ambulacrales ventrales numerosos, dispuestos en tres bandas; espículas de la pared corporal en forma de "C" y tablas (Familia Stichopodidae) ..... **4**
- 4. Espículas de la pared corporal en forma de "C, O y S", y las de los tentáculos en forma de barrotos bifurcados en los extremos (Fig. 9) ..... *Astichopus multifidus*
- 4'. Espículas de la pared corporal en forma de "C" y tablas (*Isostichopus*) ..... **5**
- 5. Pocas espículas de la pared corporal en forma de "C", tablas con espiras largas, y las de los tentáculos en forma de barrotos rectos de diferente tamaño con espinas a todo lo largo (Fig. 10) ..... *Isostichopus badionotus*
- 5'. Numerosas espículas de la pared corporal en forma de "C", tablas con espiras largas y delgadas, y las de los tentáculos en forma de barrotos curvados de diferente tamaño con espinas a todo lo largo (Fig. 11) ..... *Isostichopus macroparentheses*
- 6. Pies ambulacrales largos; músculos suspensores de la cloaca bien definidos; cinco dientes anales; espículas de la pared corporal en forma de rosetas en diferentes etapas de desarrollo y las de los tentáculos en forma de barrotos con perforaciones en los extremos (Fig. 2) ..... *Actinopyga agassizi*
- 6'. Pies ambulacrales cortos; músculos suspensores de la cloaca no definidos; espículas de la pared corporal en forma de tablas, placas y botones (*Holothuria*) ..... **7**
- 7. Pies ambulacrales escasos, principalmente en la parte ventral; *rete mirabilis* bien definida; espículas de la pared corporal en forma de botones y tablas con espiras cortas, y las de los tentáculos en forma de barrotos curvados de diferente tamaño con espinas en los extremos (Fig. 3) ..... *Holothuria (Cystipus) pseudofossor*
- 7'. Pies ambulacrales abundantes ventralmente; *rete mirabilis* no definida, primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal ..... **8**
- 8. Espículas de la pared corporal en forma de rosetas, tablas con el disco pequeño, y las de los tentáculos en forma de barrotos pequeños (Fig. 4) ..... *Holothuria (Halodeima) floridana*
- 8'. Espículas de la pared corporal en forma de botones, placas y tablas, sin rosetas .. **9**
- 9. Espículas de la pared corporal en forma de placas perforadas, tablas con el disco grande, y las de los tentáculos en forma de barrotos bifurcados en los extremos y barrotos pequeños (Fig. 5) ..... *Holothuria (Halodeima) mexicana*
- 9' Espículas de la pared corporal en forma de botones y tablas ..... **10**

- 10.** Pies ambulacrales escasos principalmente en la parte dorsal; ausencia de túbulos de Cuvier; espículas de la pared corporal en forma de botones delgados, tablas con espiras cortas, y las de los tentáculos en forma de barros grandes con espinas en los extremos (Fig. 6) ..... *Holothuria (Thymiosycia) arenicola*
- 10'.** Pies ambulacrales escasos en todo el cuerpo; presencia de túbulos de Cuvier; espículas de la pared corporal en forma de botones gruesos, tablas con espiras largas, y las de los tentáculos en forma de barros de diferente tamaño con espinas en los extremos (Fig. 7) ..... *Holothuria (Thymiosycia) impatiens*
- 11.** Pies ambulacrales abundantes en la parte ventral; espículas de la pared corporal en forma de botones alargados y tablas con espiras largas y gruesas; espículas de los tentáculos en forma de barros curvados con espinas en los extremos. Túbulos de Cuvier presentes (Fig. 8) ..... *Holothuria (Thymiosycia) thomasi*
- 11'.** Pies ambulacrales cortos escasos en todo el cuerpo; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; cloaca con músculos suspensores no definidos; espículas de la pared del cuerpo en forma de rosetas ..... **12**
- 12.** Espículas de la pared corporal en forma de botones abollonados, canastas, placas perforadas, rosetas, y las de los tentáculos en forma de barros ..... **13**
- 12'.** Espículas de la pared corporal en forma de botones abollonados, placas y las de los tentáculos en forma de barros perforados. Pies ambulacrales en todo el cuerpo (Fig. 14) ..... *Pseudothyone belli*
- 13.** Espículas de la pared corporal en forma de botones abollonados, placas perforadas, y en los tentáculos barros perforados de diferente tamaño, introverso con rosetas de tamaño variable (Fig. 12) ..... *Ocnus suspectus*
- 13'.** Espículas de la pared corporal en forma de placas perforadas, rosetas, y las de los tentáculos en forma de barros (Fig. 13) ..... *Stolus cognatus*
- 14.** Tentáculos largos; papilas ausentes; espículas de la pared corporal en forma anclas, placas y gránulos miliare (Familia Synaptidae) ..... **15**
- 14'.** Tentáculos medianamente largos; papilas presentes en todo el cuerpo; espículas de la pared corporal en forma de ruedas (Fig. 15) (Fam. Chiridotidae) . *Chiridota rotifera*
- 15.** Espículas de la pared corporal en forma de placas, anclas, gránulos miliare, cuerpo robusto en forma de 'C', las de los tentáculos en forma de barros (Fig 16) ..... *Epitomapta roseola*
- 15'.** Espículas de la pared corporal en forma de anclas, placas, gránulos miliare, sin cuerpos robustos en forma de 'C' ..... **16**
- 16.** Espículas de los tentáculos con barros pequeños sin espinas, (Fig. 17) ..... *Euapta lappa*
- 16'.** Espículas de los tentáculos con barros pequeños con muchas espinas sobre todo en el eje central (Fig. 18) ..... *Synaptula hydriformis*

## III. SISTEMÁTICA

*Actinopyga agassizi* (Selenka, 1867)

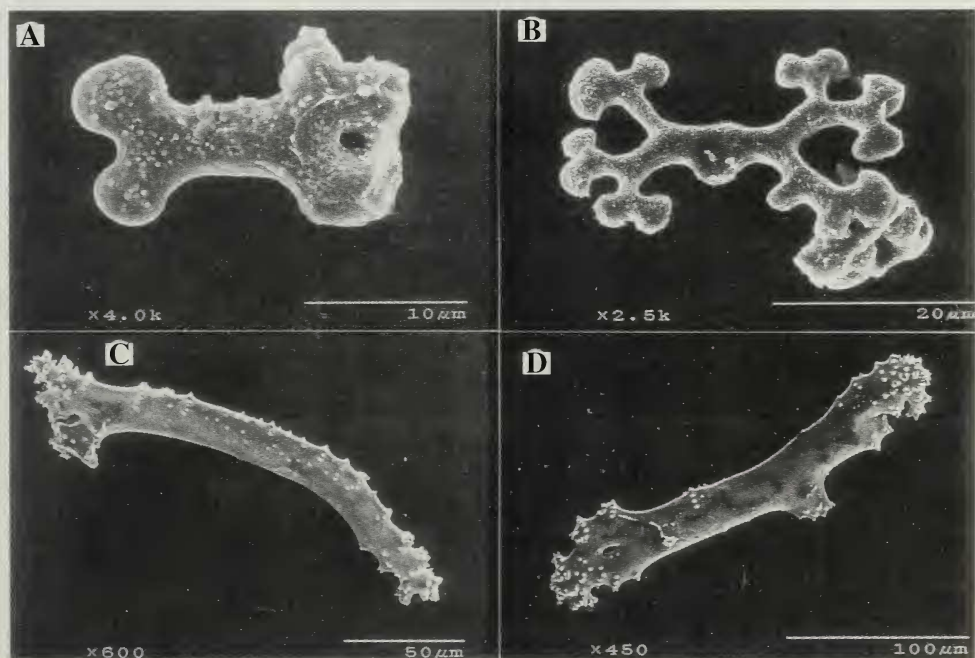
(Figura 2A-D)

*Mulleria agassizi* Selenka, 1867: 311; LAMPERT, 1885: 98; THÈEL, 1886: 202.*Actinopyga agassizi* Verrill, 1867: 347; SLUITER, 1910: 333; CROZIER, 1917:405; DEICHMANN, 1930:78; CLARK, H. L., 1933: 108; ROWE, 1969; HENDLER *ET AL.*, 1995: 282-284.

**Material estudiado.** 7 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.21.1, Frente a la Técnica Pesquera (20° 50' 36" N -86° 52' 22" W), 1 ej; 5.21.2, Playa Paraíso (20° 46' 44" N - 86° 56' 23" W), 2 ej; 5.21.3, Muelle Principal (20° 51' 00" N-86° 52' 01" W), 1 ej; 5.21.7, El Canal (20° 52' 16" N - 86° 51' 53" W), 3 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 78).

**Descripción.** Cuerpo cilíndrico, longitud promedio 86.5 mm; boca anterior; ano posterior; piel muy gruesa de color café claro con manchas de color café oscuro (conservado en alcohol 70%); ambulacros amarillentos, largos, cilíndricos, mas anchos en su extremo



**Figura 2.** *Actinopyga agassizi* (Selenka, 1867). A-B, espículas de la pared del cuerpo, rosetas; C-D, barros de los tentáculos.

**Figure 2.** *Actinopyga agassizi* (Selenka, 1867). A-B, ossicles of the body wall, rosettes; C-D, rods from the tentacles.

distal, mas abundantes ventralmente; de 22 a 23 tentáculos, blancuzcos. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas y borde posterior ondulado, placas interradales con una proyección muy corta y borde posterior con una depresión; ampulas tentaculares cortas; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida a la pared corporal por el mesenterio del lado derecho del cuerpo; árboles respiratorios blancuzcos, solo distinguible el derecho; músculos longitudinales, gruesos, medianamente anchos; músculos transversales blancuzcos, gruesos, definidos y anchos; gónada no distinguible; cloaca grande con músculos suspensores bien definidos y fuertes; espículas de la pared del cuerpo representadas por rosetas en diferentes etapas de desarrollo, en los tentáculos se presentan barrotes con proyecciones a todo lo largo del mismo.

**Holotipo.** Depositado en el "Museum of Comparative Zoology of Harvard University, U.S.A" n° Cat. 795 (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Florida, U.S.A. (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Se distribuye desde Florida hasta Barbados (PAWSON, 1976); Florida, Bermuda (HENDLER *ET AL.*, 1995); Bahamas, Cuba, Belice, Islas Virgen, Puerto Rico (DEICHMANN, 1963); Jamaica, La Española y Barbados (HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** Especie de pepino de mar más activa durante la noche, cuando emerge de sus refugios diurnos, tales como corales y rocas (HAMMOND, 1982). Cuando los especímenes son colocados en un recipiente con agua, algunas veces, salen de ellos peces anguiliformes de 10-15 cm conocidos como "peces perla"; en este caso, *Carapus bermudensis*, especie comensal que habita en la porción posterior del tracto intestinal o en los árboles respiratorios. Los peces emergen de su hospedero durante la noche para alimentarse, principalmente de pequeños crustáceos (SMITH *ET AL.*, 1981). Habita entre 0 y 54 m de profundidad (HENDLER *ET AL.*, 1995). Dentro de la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, se pudo constatar que es una especie poco común, distribuida entre 1,5 y 2 m de profundidad sobre fondos arenosos, bajo trozos de coral muerto. Esta especie posee importancia farmacológica debido a las toxinas que presenta en distintas partes de su cuerpo, principalmente en los túbulos de Cuvier.

*Holothuria (Cystipus) pseudofossor* Deichmann, 1930

(Figura 3A-D)

*Stichopus rigidus* Selenka, 1867: 317.

*Holothuria rigida* Semper, 1868: 79; THÈEL, 1886: 231.

*Holothuria pleuripus* Sluiter, 1910: 333.

*Holothuria hypamma* Clark, H. L., 1921: 178; 1922: 231.

*Holothuria fossor* Deichmann, 1926: 18-19.

*Holothuria pseudofossor* Deichmann, 1930: 57-58.

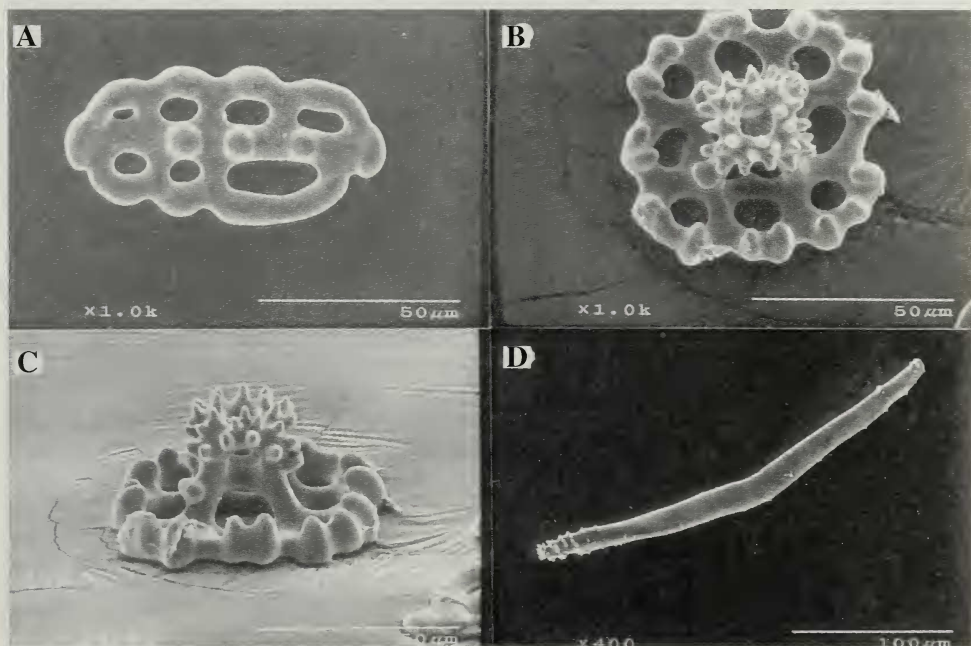
**Material estudiado.** 9 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.87.0, Villas Marinas (20° 52' 20" N - 86° 51' 29" W), 1 ej; 5.87.1, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 1 ej; 5.87.2, La Ceiba (20° 51' 40"



N-86° 51' 50" W), 1 ej; 5.87.3, Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej; 5.87.4, Punta Pelicano (20° 57' 37" N-86° 50' 00" W), 1 ej; 5.87.5, Punta Pelicano (20° 57' 37" N - 86° 50' 00" W), 1 ej; 5.87.6, Villa Playa Sol (20° 50' 59" N - 86° 52' 06" W), 1 ej; 5.87.7, Punta Pelicano (20° 57' 37" N-86° 50' 00" W), 1 ej; 5.87.8, Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 57-58).

**Descripción.** Cuerpo cilíndrico; longitud promedio 94 mm; boca anterior; ano posterior; piel extremadamente delgada de color café-crema; cuerpo con escasos pies ambulacrales, principalmente en la parte ventral; ambulacros cilíndricos, grandes de color crema-café; de 10 a 11 tentáculos, pequeños y verduzcos. Anillo calcáreo desarrollado; placa radial doblemente mas larga que placas interradales, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas y borde posterior con una clara ondulación, placa interradaial con una proyección anterior larga y borde posterior con una depresión; ampulas tentaculares cortas; una madreporita; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; árboles respiratorios de color anaranjado, delicados, que parten de la cloaca; *rete mirabilis* definida, pequeña; músculos longitudinales anchos; músculos transversales bien delineados; gónada larga, blancuzca; las espículas de la pared del cuerpo presentan forma de botones y tablas con espiras cortas; las de los tentáculos son en forma de barrotes con proyecciones en los extremos.



**Figura 3.** *Holothuria (Cystipus) pseudofossor* Deichmann, 1930. Espículas de la pared del cuerpo: A, botón; B, tabla vista dorsal; C, tabla vista lateral; D, barrote de los tentáculos.

**Figure 3.** *Holothuria (Cystipus) pseudofossor* Deichmann, 1930. *Ossicles of the body wall:* A, knob; B, table, dorsal view; C, table, lateral view; D, rods from the tentacles.

**Holotipo.** Depositado en el "Museum of Comparative Zoology, Harvard University, U. S. A.". n° Cat. 917. **Localidad tipo.** Bahía de Montego, Jamaica (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Bermuda, Florida, Islas Bahamas, Cuba, Puerto Rico, Barbados, Antigua, Curaçao y Venezuela (HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** Especie críptica frecuentemente adherida a rocas, esponjas y corales. Suele también tener hábitos excavadores, por ello se puede encontrar enterrada en substratos arenosos, particularmente sobre la base de las rocas (HENDLER *ET AL.*, 1995). Cuando permanecen sobre la superficie del substrato tanto los juveniles como los adultos, son difíciles de hallar dado que se mimetizan con una fina capa de arena en su pared corporal. Dentro de la zona de Puerto Morelos, Quintana Roo, se pudo constatar que es una especie poco común, distribuida de los 2 a 15 m de profundidad sobre fondos arenosos, debajo de rocas.

*Holothuria (Halodeima) floridana* Pourtalès, 1851  
(Figura 4A-D)

*Holothuria floridana* Pourtalès, 1851: 8; SELENKA, 1867: 324; CLARK, H. L., 1919: 63; 1933: 107; DEICHMANN, 1930: 72; 1954: 392; CASO, 1955: 505; ROWE, 1969: 138; HENDLER *ET AL.*, 1995: 285-286.

*Holothuria nitida* Ives, 1890: 319-322.

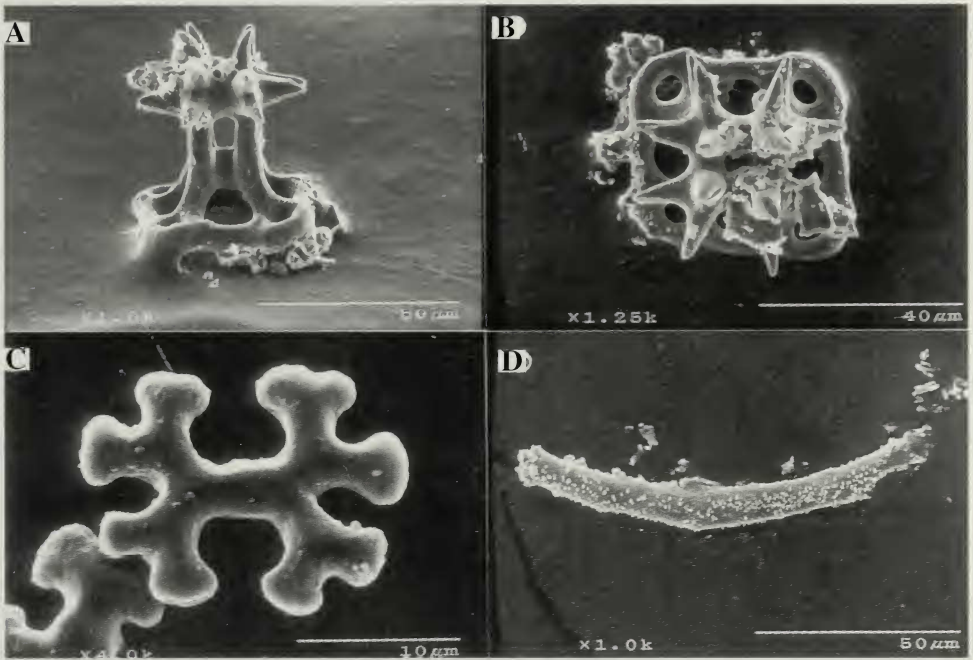
*Holothuria silamensis* Ives, 1890: 319-322.

*Holothuria heilprini* Ives, 1890: 319-322.

*Ludwigothuria floridana* Clark, H. L., 1933: 107; ENGEL, 1939: 6; DEICHMANN, 1958: 310-311; 1963: 108.

*Holothuria (Halodeima) floridana*- ROWE, 1969: 137-138; CAYCEDO, 1978: 178.

**Material estudiado.** 140 ejemplares: depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.7.4, Punta Pelícanos (20° 57' 37" N - 86° 50' 00" W), 2 ejs; 5.7.5, Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej; 5.7.6, Ojo de Agua (20° 50' 37" N - 86° 52' 31" W), 3 ejs; 5.7.7, Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej; 5.7.8, Ojo de Agua (20° 50' 37" N - 86° 52' 31" W), 1 ej; 5.7.10, Estación ICML (20° 51' 50" N - 86° 51' 30" W), 1 ej; 5.7.11, La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 7 ejs; 5.7.12 Ojo de Agua (20° 50' 37" N - 86° 52' 31" W), 1 ej; 5.7.13 Estación ICML (20° 51' 50" N - 86° 51' 30" W), 5 ejs; 5.7.14 Playa Paraíso (20° 46' 44" N - 86° 56' 23" W), 2 ejs; 5.7.15 Estación ICML (20° 51' 50" N - 86° 51' 30" W), 1 ej; 5.7.16 Playa Paraíso (20° 46' 44" N - 86° 56' 23" W), 2 ejs; 5.7.17 Punta Pelícanos (20° 57' 37" N - 86° 50' 00" W), 2 ejs; 5.7.18 El Canal (20° 52' 16" N - 86° 51' 53" W), 1 ej; 5.7.19 Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 1 ej; 5.7.20 Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 1 ej; 5.7.21 Turismo (20° 53' 25" N - 86° 51' 30" W), 4 ejs; 5.7.22 Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 16 ejs; 5.7.23 Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 5 ejs; 5.7.24 Turismo (20° 53' 25" N - 86° 51' 30" W), 3 ejs; 5.7.25 La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 2 ejs; 5.7.26 Antena (20° 52' 30" N - 86° 52' 00" W), 4 ejs; 5.7.27 Antena (20° 52' 30" N - 86° 52' 00" W), 4 ejs; 5.7.28, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 16 ejs; 5.7.29, Turismo (20° 53' 25" N - 86° 51' 30" W), 20 ejs; 5.7.30, Astillero Rodman (20° 52' 29"



**Figura 4.** *Holothuria (Halodeima) floridana* Pourtalès, 1851. Espículas de la pared del cuerpo: A, tabla, vista lateral; B, tabla, vista dorsal; C, roseta; D, barrote de los tentáculos.  
**Figure 4.** *Holothuria (Halodeima) floridana* Pourtalès, 1851. *Ossicles of the body wall:* A, table, lateral view; B, table, dorsal view; C, rosette; D, rod from the tentacles.

N - 86° 51' 03" W), 4 ejs; 5.7.31, La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 3 ejs; 5.7.32, Punta Pelicanos (20° 57' 37" N - 86° 50' 00" W), 3 ejs; 5.7.33, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 1 ej; 5.7.34, Turismo (20° 53' 25" N - 86° 51' 30" W), 2 ejs; 5.7.35, Hacienda (20° 53' 42" N - 86° 51' 10" W), 2 ejs; 5.7.36, La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 1 ej; 5.7.37, Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 1 ej; 5.7.40, Caribe Maya (20° 54' 05" N - 86° 50' 29" W), 3 ejs; 5.7.41, Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 2 ejs; 5.7.42, Punta Nizuc (21° 01' 42" N - 86° 47' 40" W), 3 ejs; 5.7.45, Antena (20° 52' 30" N - 86° 52' 00" W), 3 ejs; 5.7.46, Punta Brava (20° 48' 22" N - 86° 54' 45" W), 3 ejs; 5.7.47, Punta Petempich (20° 56' 21" N - 86° 49' 41" W), 2 ejs.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 72).

**Descripción.** Forma cilíndrica, longitud promedio de 69.7mm; boca anterior; ano posterior; piel muy gruesa de color café oscuro con manchones amarillo-blancuzcos; ambulacros anaranjados, cilíndricos, muy abundantes ventralmente y escasos dorsalmente; de 19 a 20 tentáculos, amarillos con manchas negras. Anillo calcáreo desarrollado, placa radial aproximadamente tres veces mas grande que las placas interradales, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas y borde posterior con una ondulación; placas interradales con una proyección anterior muy pequeña y borde posterior ondulado; ampulas tentaculares cortas; ocho canales pétreos, ondulados dispuestos en un mechón;

ocho madreporitas; dos vesículas de Poli, una grande y una pequeña; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios de coloración amarillenta (ejemplares preservados en alcohol 70%), el derecho largo y el izquierdo corto; músculos longitudinales muy anchos y gruesos; músculos transversales no delineados; gónada larga, amarillenta, formando un solo penacho; espículas de la pared del cuerpo rosetas, tablas con disco pequeño y espiras cortas; espículas de los tentáculos en forma de barrotos.

**Holotipo.** Nunca fue preservado (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Arrecifes de Florida, E. U. A. (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Florida (TIKASINGH, 1963); Península de Yucatán, México (IVES, 1890); Bahamas, Colombia, Cuba, Aruba, Jamaica (HENDLER *ET AL.*, 1995); Haití (CLARK, H. L., 1919); Panamá (DEICHMANN, 1963).

**Notas ecológicas.** Esta especie comúnmente se halla adherida al alga coralina *Halimeda opuntia*. Su ciclo reproductivo es estacional, con periodos de apareamiento hacia los fines del verano en el sur de Florida y las Bahamas (EDWARDS, 1909). El “pez perla” *Carapus bermudensis* se encuentra asociado a ella de manera simbiótica. En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, esta especie se distribuye de los 2 a los 10 m de profundidad, en diversos tipos de substrato: arenoso, rocoso, coralino, *Thalassia*, etc.

### *Holothuria (Halodeima) mexicana* Ludwig, 1875

(Figura 5A-D)

*Holothuria mexicana* Ludwig, 1875: 25; THEEL, 1886: 215; CLARK, H. L., 1901: 258; DEICHMANN, 1926: 16; 1930: 74-75; 1940: 195; 1954: 391; 1957: 9; CASO, 1955: 501; ROWE, 1969: 138; PAWSON, 1976: 373.

*Holothuria africana* Thèel, 1886: 174.

*Ludwigothuria mexicana* -CLARK, H. L., 1933: 107; DEICHMANN, 1958: 311; 1963: 107.

*Holothuria (Holothuria) mexicana* -PANNING, 1935: 31; ROWE, 1969: 138; CAYCEDO, 1978: 182; CUTRESS, 1996: 55; HENDLER *ET AL.*, 1995: 288.

*Halodeima mexicana* -CHERBONNIER, 1951: 15.

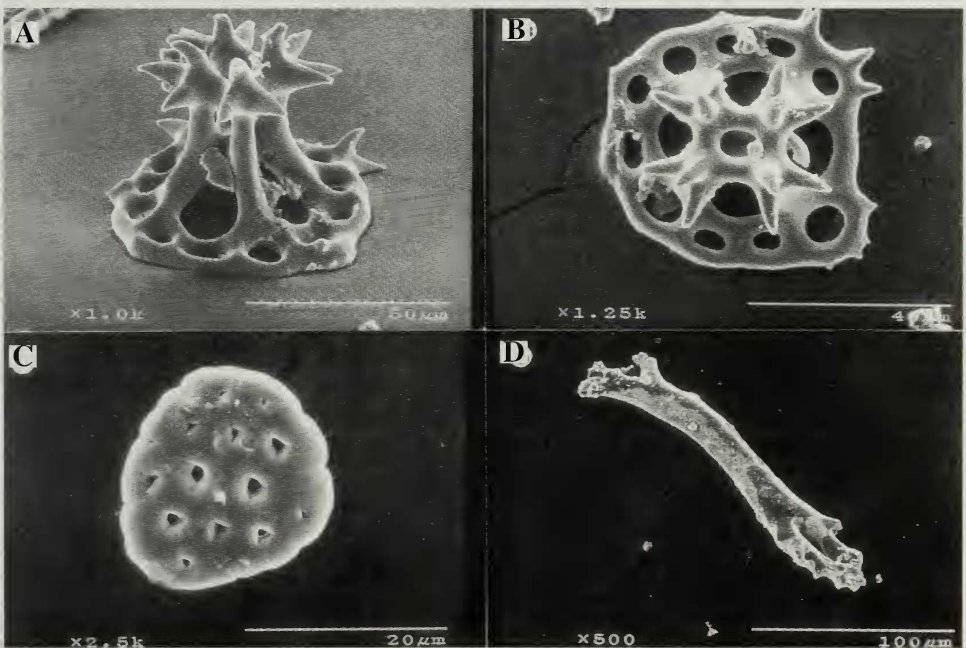
**Material estudiado.** 23 ejemplares: depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.9.6, Ojo de Agua (20° 50' 37" N-86° 52' 31" W), 1 ej; 5.9.7, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 1 ej; 5.9.8, Estación ICML (20° 51' 50" N-86° 51' 30" W), 1 ej; 5.9.10, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 1 ej; 5.9.11, Punta Pelicanos (20° 57' 37" N-86° 50' 00" W), 1 ej; 5.9.12, La Ceiba (20° 51' 40" N-86° 51' 50" W), 1 ej; 5.9.13, Estación ICML (20° 51' 50" N-86° 51' 30" W), 1 ej; 5.9.14, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 1 ej; 5.9.15, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 3 ejs; 5.9.16, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 3 ejs; 5.9.17, La Ceiba (20° 51' 40" N-86° 51' 50" W), 2 ejs; 5.9.18, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 2 ejs; 5.9.23, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 1 ej; 5.9.24, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 1 ej; 5.9.25, Bocana (20° 52' 40" N-86° 50' 35" W), 1 ej; 5.9.28, Astillero Rodman (20° 52' 29" N-86° 51' 03" W), 1 ej; 5.9.29, Astillero Rodman (20° 52' 29" N-86° 51' 03" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 74).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio de 261.1 mm; boca anterior; ano posterior; piel extremadamente gruesa, de color café; cuerpo con pies ambulacrales predominando más ventralmente; 19 tentáculos, peltados, amarillentos. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas y borde posterior ondulado, placa interr radial con acentuada proyección y borde posterior con una clara depresión; ámpulas tentaculares cortas; hasta ciento doce canales pétreos, dispuestos en dos mechones de 56 canales cada uno; 112 madreporitas; 3 vesículas de Poli, una grande y dos pequeñas; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios presentes, el izquierdo es largo y el derecho es corto; músculos longitudinales anchos, gruesos, fuertes, bandeados en los extremos; músculos transversales no definidos; gónada grande y blancuzca; cloaca grande; las espículas de la pared del cuerpo son placas perforadas, tablas con espiras altas, y las de los tentáculos en forma de barrotes bifurcados en los extremos.

**Holotipo.** Depositado en el "Museum of Hamburg, West Germany" (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Golfo de México, probablemente cerca de Cuba, (DEICHMANN, 1930).



**Figura 5.** *Holothuria (Halodeima) mexicana* Ludwig, 1875. Espículas de la pared del cuerpo: A, tabla, vista lateral; B, tabla, vista dorsal; C, placa perforada; D, barrote de los tentáculos.

**Figure 5.** *Holothuria (Halodeima) mexicana* Ludwig, 1875. *Ossicles of the body wall:* A, table, lateral view; B, table, dorsal view; C, perforated plate; D, rod from the tentacles.

**Distribución geográfica.** Antigua, San Martín, Barbados, Tobago, Bonaire, Curacao, Aruba, Colombia, Venezuela, Florida, U.S.A., Yucatán, México (HENDLER ET AL., 1995); Bahía Simón, México (THEEL, 1886); Bahamas, Cuba, Belice (HENDLER ET AL., 1995); Puerto Rico (DEICHMANN, 1963); Colón, Panamá (DEICHMANN, 1926); Colombia (CAYCEDO, 1978); Africa (DEICHMANN, 1957); Oeste de la India (TIKASINGH, 1963).

**Notas ecológicas.** Esta especie se reproduce principalmente en el verano. Han sido también encontrados peces perla, *Carapus bermudensis*, alojados en el intestino o árboles respiratorios. Habitan a una profundidad de entre 0.5 m y 20 m (HENDLER ET AL., 1995). En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, se distribuye de los 2 a los 6m de profundidad y fuera de la laguna hasta los 10m, en los diversos tipos de substratos (arenoso, rocoso, coralino, *Thalassia*, etc).

*Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, 1868

(Figura 6A-E)

*Holothuria maculata* Brandt, 1835: 46-47; LUDWIG, 1881: 595; 1883: 156-157; SLUITER, 1910: 332.

*Holothuria humilis* Selenka, 1867: 339.

*Holothuria subditiva* Selenka, 1867: 338.

*Holothuria (Sporadipus) arenicola* Semper, 1868: 88.

*Holothuria rathbuni* Lampert, 1885: 73; THEEL, 1886: 268; CLARK, H. L., 1901: 343; VERRILL, 1901: 37; 1907: 145; DEICHMANN, 1926: 13.

*Holothuria arenicola* -THÉEL, 1886: 222; DEICHMANN, 1926: 13-14; 1930: 66-68; CLARK, H. L., 1933: 102; Caso, 1955: 513; ROWE, 1969: 147; PAWSON, 1976: 540.

*Holothuria densipedes* Clark, H. L., 1901: 257.

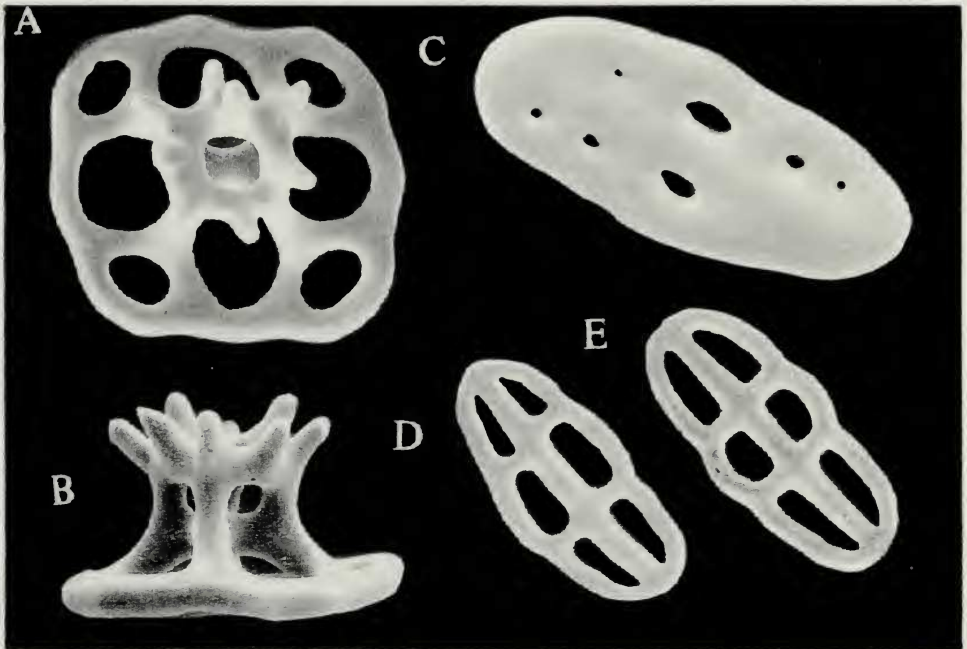
*Holothuria (Holothuria) arenicola* -PANNING, 1935: 88.

*Holothuria monsunii* Heding, 1939: 217.

*Brandothuria arenicola* -FONTAINE, 1953: 30; DEICHMANN, 1958: 290-293; 1963: 109; TIKASINGH, 1963: 88.

*Holothuria (Thymiosycia) arenicola* -ROWE, 1969: 145-147; HENDLER ET AL., 1995: 297.

**Material estudiado.** 43 ejemplares: depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.11.10, Punta Pelícanos (20° 57' 37" N-86° 50' 00" W), 1 ej; 5.11.11, Punta Caracol (20° 53' 46" N-86° 51' 18" W), 1 ej; 5.11.12, Hacienda (20° 53' 42" N-86° 51' 10" W), 1 ej; 5.11.13, Tanchacté (20° 54' 26" N-86° 50' 24" W), 1 ej; 5.11.14, Punta Pelícanos (20° 57' 37" N-86° 50' 00" W), 1 ej; 5.11.15, Turismo (20° 53' 25" N-86° 51' 30" W), 1 ej; 5.11.16, Villa Playa Sol (20° 50' 59" N-86° 52' 06" W), 1 ej; 5.11.17, Villas Marinas (20° 52' 20" N-86° 51' 29" W), 1 ej; 5.11.18, Astillero (20° 52' 29" N-86° 51' 03" W), 2 ejs; 5.11.19, Antena (20° 52' 30" N-86° 52' 00" W), 1 ej; 5.11.20, Astillero (20° 52' 29" N-86° 51' 03" W), 1 ej; 5.11.26, Muelle Principal (20° 51' 00" N-86° 52' 01" W), 6 ejs; 5.11.36, Ojo de Agua (20° 50' 37" N-86° 52' 31" W), 2 ejs; 5.11.44, Playa Paraíso (20° 46' 44" N-86° 56' 23" W), 1 ej; 5.11.45, Punta Pelícanos (20° 57' 37" N-86° 50' W), 1 ej; 5.11.48, Villas Marinas (20° 52' 20" N-86° 51' 29" W), 1 ej; 5.11.49, El Canal (20° 52' 16" N-86° 51' 53" W), 1 ej; 5.11.50, Astillero (20° 52' 29" N-86° 51' 03" W), 1 ej; 5.11.60, Punta Brava (20° 48' 22" N-86° 54' 45" W), 18 ejs.



**Figura 6.** *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, 1868. Espículas de la pared del cuerpo: A, tabla, vista dorsal; B, tabla, vista lateral; C, D, E, botones (tomado de HENDLER, ET AL., 1995).  
**Figure 6.** *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, 1868. *Ossicles of the body wall.* A, table, dorsal view; B, table, lateral view; C, D, E, buttons (from HENDLER, ET AL., 1995).

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN, (1930: 66).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio 96.9 mm; boca anterior; ano posterior; piel gruesa de color café; cuerpo con escasos pies ambulacrales principalmente en la parte dorsal; ambulacros amarillentos en la punta; 17 tentáculos. Anillo calcáreo desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas y borde posterior ondulado; placas interradiales con una proyección anterior corta y borde posterior ondulado; ámpulas tentaculares medianamente largas; diez canales pétreos dispuestos en dos mechones de cinco canales cada uno; diez madreporitas; una vesícula de Poli; árboles respiratorios amarillentos, el izquierdo corto y el derecho muy largo; músculos longitudinales anchos y gruesos; músculos transversales bien delineados; gónada larga, blancuzca, llena de huevecillos de 1.3-1.8 micras de diámetro.

**Holotipo.** Depositado en el "National Museum of Natural History, Smithsonian Ins., U. S. A".

**Localidad tipo.** Arrecife Lighthouse, Puerto Rico (DEICHMANN, 1930)

**Distribución geográfica.** Circuntropical; Oeste del Atlántico; Florida, Veracruz, Golfo de México; Antillas (CLARK, H. L., 1933); Bermuda; Brasil (HENDLER ET AL., 1995); Bonaire, Aruba, Puerto Rico; Jamaica (DEICHMANN, 1963); Colombia (CAYCEDO, 1978); Islas Galápagos, (THEEL, 1886); Panamá (DEICHMANN, 1926); China (LIAO, 1980).

**Notas ecológicas.** Esta especie es de hábitos excavadores, ingiere sedimentos y tiende a alimentarse de manera selectiva de partículas ricas en nutrientes (HAMMOND, 1983). Habita a una profundidad que va de la línea costera hasta 13 m (HENDLER ET AL., 1995). En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, se distribuye de los 2 a los 5m de profundidad sobre tipos de sustratos arenoso, rocoso y coralino, principalmente.

*Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskaal, 1775)

(Figura 7A-D)

*Fistularia impatiens* Forskaal, 1775: 121.

*Holothuria impatiens* Linnaeus, 1787: 3142; FISHER, 1907: 666; DEICHMANN, 1926: 11; 1930: 64; 1939: 131; 1957: 7; PAWSON, 1976: 371.

*Holothuria (Camarosoma) impatiens* -BRANDT, 1835: 53.

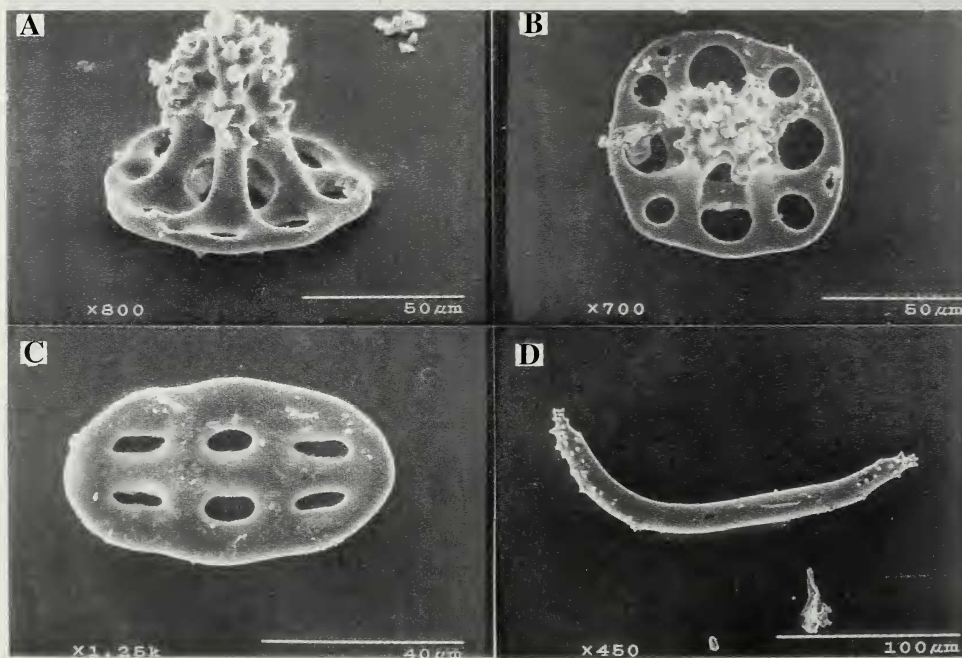
*Sporadipus impatiens* -GRUBE, 1840: 35.

*Holothuria botellas* Selenka, 1867: 335.

*Holothuria fulva* Quoy y Gaimard, 1883: 135.

*Trepang impatiens* -JAEGER, 1883: 25

*Brandtothuria impatiens* -CLARK, H. L., 1933: 102; ENGEL, 1939: 6; DEICHMANN, 1958: 290; 1963: 109; TIKASINGH, 1963: 89; MARTÍNEZ DE RODRÍGUEZ Y MAGO, 1975: 190.



**Figura 7.** *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskaal, 1775). Espículas de la pared del cuerpo: A, tabla, vista lateral; B, tabla, vista dorsal; C, botón; D, barrote de los tentáculos.

**Figure 7.** *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskaal, 1775). *Ossicles of the body wall:* A, table, lateral view; B, table, dorsal view; C, button; D, rod from the tentacles.



*Holothuria (Thymiosycia) impatiens* -ROWE, 1969: 145; CAYCEDO, 1978: 174; CUTRESS, 1996: 88; HENDLER *ET AL.*, 1995: 299.

**Material estudiado.** 24 ejemplares: depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.10.14, Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 1 ej; 5.10.15, Caribe Maya (20° 54' 05" N - 86° 50' 29" W), 2 ejs; 5.10.20, Villas Marinas (20° 52' 20" N - 86° 51' 29" W), 1 ej; 5.10.21, Turismo (20° 53' 25" N - 86° 51' 30" W), 1 ej; 5.10.25, Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej; 5.10.47, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 5 ejs; 5.10.48, La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 1 ej; 5.10.49, La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 2 ejs; 5.10.50, Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej; 5.10.51, La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 2 ejs; 5.10.53, Estación ICML (20° 51' 50" N - 86° 51' 30" W), 1 ej; 5.10.54, Playa Paraíso (20° 46' 44" N - 86° 56' 23" W), 1 ej; 5.10.55, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 2 ejs; 5.10.56, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 1 ej; 5.10.128, Punta Petempich (20° 56' 21" N - 86° 49' 41" W), 2 ejs.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 64).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio de 69.7 mm; boca anterior; ano posterior; piel delgada de color café claro ventralmente, café oscuro dorsalmente (ejemplares preservados en alcohol); pies ambulacrales escasos en todo el cuerpo; de 18 a 19 tentáculos, color café-amarillentos. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores y borde posterior con ondulaciones prolongadas, placas interradales con una proyección anterior pequeña y borde posterior con una clara depresión; ampulas tentaculares de color café claro. Un canal pétreo; una madreporita; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios delgados, blancuzcos y frágiles; músculos longitudinales redondeados, gruesos, fuertes y bandeados de forma vertical; músculos transversales muy delineados, gruesos y fuertes; túbulos de Cuvier largos; las espículas de la pared del cuerpo son botones y tablas de espira larga y gruesa, las de los tentáculos en forma de barrotes curvados con proyecciones en los extremos.

**Holotipo.** No preservado (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Canal de Suez, Africa (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Especie circuntropical, Oeste del Atlántico, Florida y Dry Tortugas, Bahamas (HENDLER *ET AL.*, 1995); Bermudas, Jamaica y Puerto Rico (DEICHMANN, 1963); Belice, Panamá, Tobago (DEICHMANN, 1926); Saint Eustatius, Curaçao (CAYCEDO, 1978); islas del Rosario, Colombia (CAYCEDO, 1978); Venezuela, Islas Galápagos, Ecuador (THEEL, 1886); Mediterráneo (DEICHMANN, 1957).

**Notas ecológicas.** Esta especie habita a una profundidad que oscila entre los 0.5 y 27 m (HENDLER *ET AL.*, 1995). En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, fue capturada entre los 2 y los 6m de profundidad; fuera de la laguna arrecifal, fue colectada a una profundidad máxima de 20m, sobre substratos arenoso y rocoso, principalmente.

*Holothuria (Thymiosycia) thomasi* Pawson & Caycedo, 1980

(Figura 8A-D)

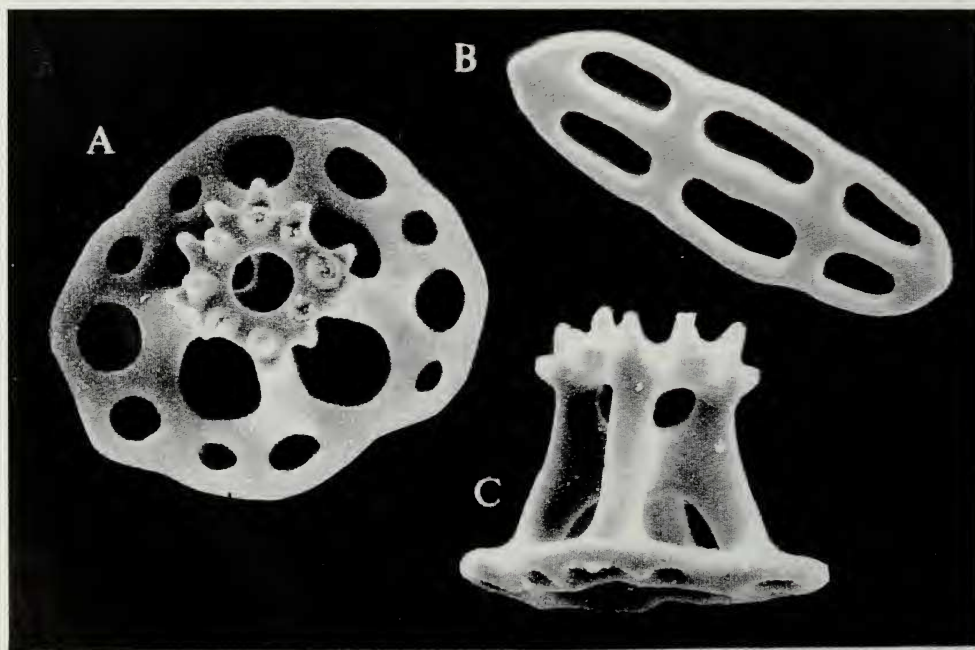
*Holothuria (Thymiosycia) thomasi* Pawson y Caycedo, 1980: 454; MILLER Y PAWSON, 1984: 63; HENDLER *ET AL.*, 1995: 300.

*Holothuria thomasa*e Sefton y Webster, 1986: 100.

**Material estudiado.** 4 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.85.0, Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 2 ejes; 5.85.1 Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 1 ej; 5.85.4, Punta Brava (20° 48' 22" N - 86° 54' 45" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver PAWSON Y CAYCEDO (1980: 454).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio de 208 mm (ejemplares preservados en alcohol 70%); boca anterior; ano posterior; piel medianamente gruesa de color café; pies ambulacrales abundantes ventralmente; ambulacros de color café-amarillentos, cilíndricos con puntas romas; tentáculos peltados, amarillentos, grandes. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas y bordes posteriores ondulados, placas interradales con una proyección anterior pequeña y borde



**Figura 8.** *Holothuria (Thymiosycia) thomasi* Pawson & Caycedo, 1980. Espículas de la pared del cuerpo: A, tabla, vista dorsal; B, tabla, vista lateral; C, botón. (A y B según HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Figure 8.** *Holothuria (Thymiosycia) thomasi* Pawson & Caycedo, 1980; ossicles of the body wall: A, table, dorsal view; B, table, lateral view; C, button. (A & B from HENDLER *ET AL.*, 1995).

posterior ondulado; ampulas tentaculares largas; 21 canales pétreos dispuestos en dos mechones uno con 14 canales y otro con 7, respectivamente; 20 madreporitas pequeñas; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios gruesos, largos de color blanco-amarillento; músculos longitudinales muy anchos, gruesos y fuertes; músculos transversales gruesos, bien delimitados y fuertes; túbulos de Cuvier largos; las espículas de la pared del cuerpo en forma de botones y tablas, y las de los tentáculos en forma de barrotes gruesos con proyecciones en los extremos.

**Holotipo.** Se encuentra en el "National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, U. S. A". USNM E18081 (MILLER Y PAWSON, 1984).

**Localidad tipo.** Arrecife Alligator y Florida Keys, U. S. A. (MILLER Y PAWSON, 1984).

**Distribución geográfica.** Florida, Bahamas (HENDLER ET AL., 1995); Antillas menores (MILLER Y PAWSON 1984); Yucatán, México (MILLER Y PAWSON, 1984); Isla Cozumel, México, Cuba, Belice, Puerto Rico, St. Croix, St. Vincent, Panamá, Colombia.

**Notas ecológicas.** Especie asociada a corales. Esta especie es críptica y en general se haya únicamente cuando se alimenta. Ingiere arena o substratos cubiertos con algas (HAMMOND, 1982). En su mayoría son activos durante la noche. Los especímenes son difíciles de sacar de su habitáculo, porque el extremo posterior del organismo se enrosca a corales y/o piedras. Habita a profundidades que van de los 3 a los 30 m (HENDLER ET AL., 1995). Esta especie no fue hallada dentro de la laguna arrecifal de Puerto Morelos, solo se encontró en la Bocana de la laguna o por fuera de la misma. Se distribuye de los 5 a los 18m de profundidad sobre tipos de substratos rocoso y coralino, principalmente.

### *Astichopus multifidus* (Sluiter, 1910)

(Figura 9A-C)

*Stichopus multifidus* Sluiter, 1910: 334.

*Astichopus multifidus*. -CLARK, 1922: 48; 1933: 110; DEICHMANN, 1930: 84; 1939: 132; 1954: 388; CAYCEDO, 1978: 183; MILLER Y PAWSON, 1984: 51; CUTRESS, 1996: 100; HENDLER ET AL., 1995: 279.

**Material estudiado.** 2 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.86.0, Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 1 ej; 5.86.1, Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN, (1930: 84).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio 241.6 mm; boca anterior; ano posterior; piel gruesa de color café claro (ejemplares preservados en alcohol 70%); pies ambulacrales escasos dorsalmente y abundantes ventralmente, dispuestos en tres bandas; ambulacros amarillos, largos, delgados; 20 tentáculos, grandes, anchos de color café

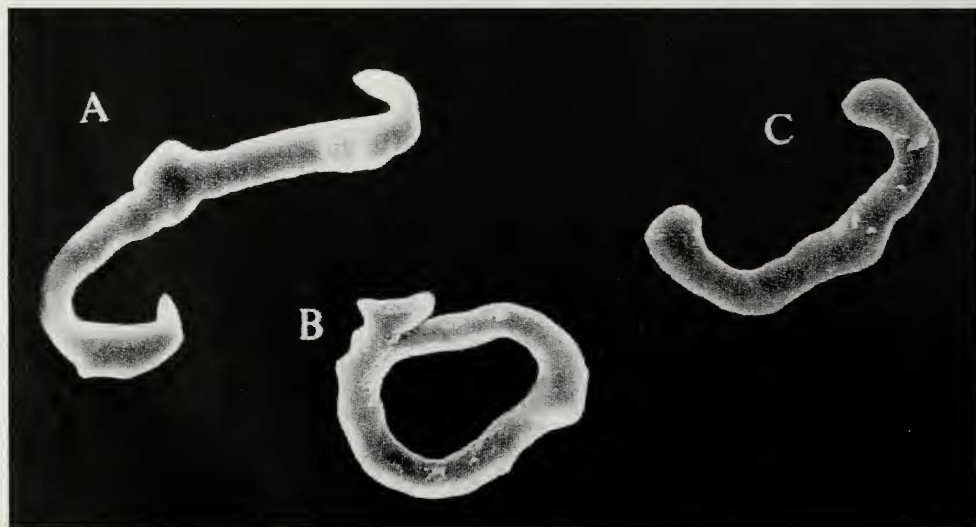
claro. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores y dos posteriores, cortas; placas interradales con una proyección anterior corta y borde posterior ondulado; ampulas tentaculares largas; un canal pétreo en espiral; una madreporita; dos vesículas de Poli, una grande y otra mediana; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios presentes, el derecho es largo y grueso, el izquierdo es corto y delgado; *rete mirabilis* definida, gruesa y grande; músculos longitudinales anchos; músculos transversales no definidos; gónada en un solo mechón al lado derecho. Aunque no se observaron espículas, dado que en ejemplares de tallas mayores tienden a disminuir su tamaño y a perderlas, en la bibliografía se pudo constatar que las espículas de la pared corporal son en forma de “C” y “O”, gránulos y tablas; las de los tentáculos en forma de barrotes con espinas a todo lo largo de la espícula y cuerpos en forma de “C”.

**Holotipo.** Depositado en el “Hamburg Museum, West Germany” (DEICHMANN, 1954).

**Localidad tipo.** Dry Tortugas, Florida, U. S. A. (DEICHMANN 1930).

**Distribución geográfica.** Keys y Dry Tortugas, Florida, Bahamas; Bahía de Campeche, Yucatán, México; Golfo de México; Cuba, Jamaica, Puerto Rico (HENDLER *ET AL.*, 1995); Bahía de Nenguange, Colombia; Venezuela (CAYCEDO, 1978).

**Notas ecológicas.** Esta especie es hospedera del pez perla *Carapus bermudensis*. Habita a una profundidad que oscila entre 1 y 37 m, y dentro de la laguna arrecifal fue encontrada de los 4 a los 10m.



**Figura 9.** *Astichopus multifidus* (Sluiter, 1910). Espículas de la pared del cuerpo: A, cuerpo en forma de “S”; B, cuerpo en forma de “O”; C, cuerpo en forma de “C” (según HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Figure 9.** *Astichopus multifidus* (Sluiter, 1910). Ossicles of the body wall: A, “S-shaped” element; B, “O-shaped” element; C, “C-shaped” element (from HENDLER *ET AL.*, 1995).

*Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867)

(Figura 10A-D)

*Stichopus badionotus* Selenka, 1867: 316; THEEL, 1886: 196; CROZIER, 1916: 297; 1918: 379; CLARK, H.L., 1922: 55; 1933: 109; 1942: 386; DEICHMANN, 1926: 21; 1930: 80; 1940: 195; 1954: 388; 1957: 4; TOMMASI, 1957: 41; ANCONA LÓPEZ, 1957: 7; 1958: 11; CASO, 1961: 357; BURKE, 1974: 320.

*Stichopus haytiensis* Semper, 1868: 75.

*Stichopus moebii* Semper, 1868: 246; CROZIER, 1918: 379.

*Stichopus errans* Ludwig, 1875: 97.

*Stichopus maculatus* Greef, 1882: 158; SLUITER, 1910: 333.

*Stichopus diaboli* Heilprin, 1888: 312.

*Stichopus xanthomela* Heilprin, 1888: 313.

*Stichopus macroparentheses* Clark, H. L., 1922: 61; 1933: 110; DEICHMANN, 1930: 82.

*Isostichopus badionotus* Clark, H. L., 1933: 109; ENGEL, 1939: 6; FONTAINE, 1953: 31; DEICHMANN, 1958: 280; 1963: 106; TIKASINGH, 1963: 84; SMITH Y TYLER, 1969: 207; TOMMASI, 1969: 5; 1972: 18; MARTÍNEZ DE RODRÍGUEZ Y HERMINSON, 1975: 189; LEVIN Y GOMES, 1975: 55; PAWSON, 1976: 373; 1978: 27; CAYCEDO, 1978: 159; MILLER Y PAWSON, 1984: 54; PAWSON, 1976: 540; CUTRESS, 1996: 105; HENDLER *ET AL.*, 1995: 280.

*Isostichopus macroparentheses* -PAWSON, 1976: 374.

**Material estudiado.** 3 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.14.9, La Bocana (20° 52' 40" N - 86° 50' 35" W), 2 ejs; 5.14.42, Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej.

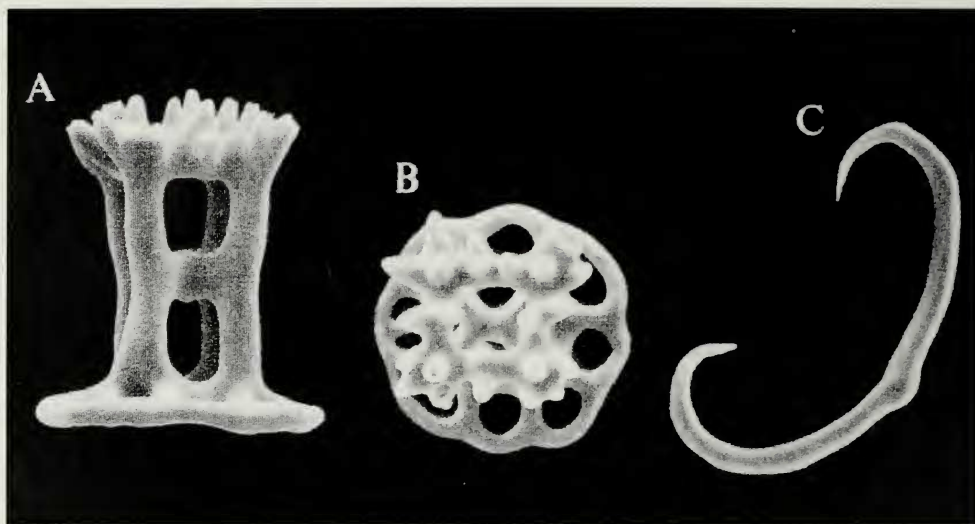
**Diagnosis.** Ver DEICHMANN, (1930: 80).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio de 250.1 mm; boca anterior; ano posterior; piel gruesa de color café claro (ejemplares preservados en alcohol 70%); cuerpo cubierto por pies ambulacrales predominando ventralmente; ambulacros blancos con la punta café claro, cilíndricos y largos; 20 tentáculos, blancuzcos y cortos; anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas, cada una con una leve bifurcación y con dos proyecciones posteriores pronunciadas, placas interradales con una proyección anterior corta y borde posterior con una depresión profunda; ámpulas tentaculares cortas; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios cortos y blancuzcos; músculos longitudinales angostos y fuertes; músculos transversales bien delineados, fuertes y gruesos; cloaca con músculos suspensores bien definidos; no se observaron espículas de la pared del cuerpo, en los tentáculos se observaron espículas en forma de barrotes curvados.

**Holotipo.** Se encuentra en el "Mus. of Comparative Zoology Harvard University". Cat. n° 509.

**Localidad tipo.** Florida, E. U. A. (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Bermuda, Sur de Carolina, Florida (HENDLER *ET AL.*, 1995); Tortugas, Florida (CUTRESS, 1996); Bahamas, Golfo de México (MILLER Y PAWSON, 1984); Belice, Tobago (DEICHMANN, 1957); Panamá, Colombia, Venezuela, Sur de Brasil y Golfo de Guinea; Oeste de la India (DEICHMANN, 1963).



**Figura 10.** *Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867). Espículas de la pared del cuerpo: A, tabla, vista lateral; B, tabla, vista dorsal; C, cuerpo en forma de "C" (según HENDLER *ET AL.*, 1995).  
**Figure 10.** *Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867). Ossicles of the body wall: A, table, lateral view; B, table, dorsal view; C, "C-shaped" element (from HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** Esta es una de las especies más comunes de aguas someras en el Atlántico oeste. Los adultos viven sobre fango, arena o rocas; los juveniles se adhieren por la parte ventral a corales. Es hospedera del pez perla *Carapus bermudensis*. Habita a una profundidad que va desde la línea costera hasta los 65 m (HENDLER *ET AL.*, 1995). En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, fue capturada entre los 5 y los 6 m de profundidad, por fuera de la laguna arrecifal, fue colectada a una profundidad máxima de 18 m, sobre substratos arenoso y rocoso.

*Isostichopus macroparentheses* (Clark, 1922)

(Figura 11A-D)

*Stichopus macroparentheses* Clark, H. L., 1922: 61; 1933: 110; DEICHMANN, 1926: 21; 1930: 82.

*Isostichopus badionotus* Deichmann, 1963: 106.

*Isostichopus macroparentheses* -PAWSON, 1976: 374.

**Material estudiado.** 1 ejemplar depositado en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con el n° de catálogo: 5.88.0, Astillero Rodman (20° 52' 29" N-86° 51' 03" W).

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN, (1930: 82).

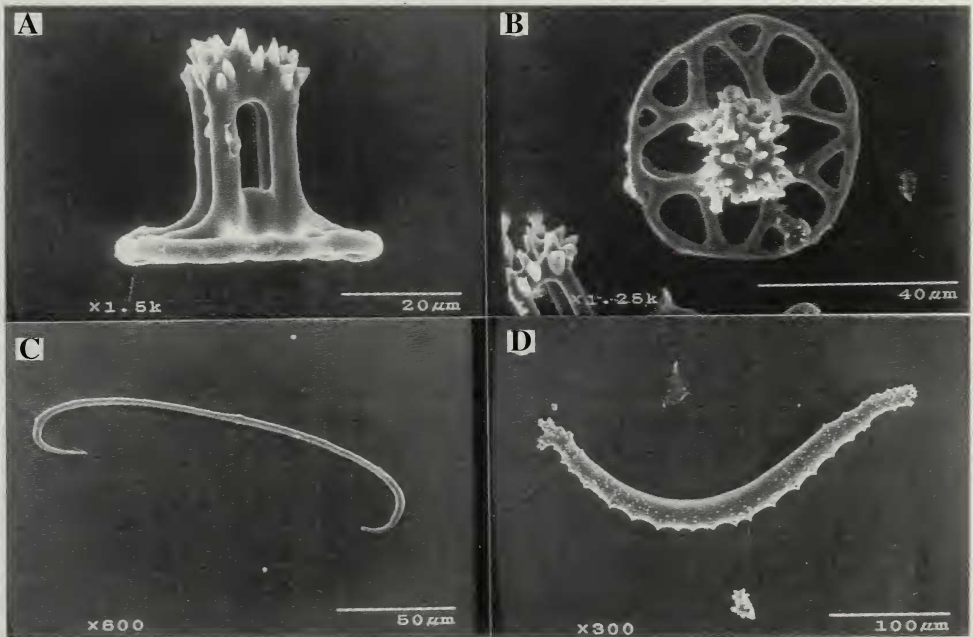
**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud 92 mm; boca ventral, ano posterior; piel delgada de color café claro con manchas oscuras dorsalmente (ejemplar conservado en al-

cohol 70%); cuerpo cubierto por pies ambulacrales, escasos dorsalmente y abundantes ventralmente dispuestos en tres bandas horizontales; ambulacros color café claro, cilíndricos con la punta circular y largos; 20 tentáculos, blancuzcos, grandes; anillo calcáreo desarmado, placa radial con dos proyecciones anteriores cortas, cada una bifurcada, y dos proyecciones largas, placa interr radial con una proyección anterior corta y borde posterior con una amplia depresión; ampulas tentaculares cortas; un canal pétreo; una madreporita; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; un árbol respiratorio bifurcado; músculos longitudinales anchos; músculos transversales bien delineados y delgados; las espículas de la pared del cuerpo en forma de "C" y tablas con espiras cortas, las de los tentáculos en forma de barrotes curvados con espinas a todo lo largo del mismo.

**Holotipo.** Depositado en el "Museum of Comparative Zoology, Harvard University, U. S. A". Cat. n° 921. **Localidad tipo.** Bahía de Montego, Jamaica (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Dry Tortugas, Florida; Antigua, Curaçao (PAWSON, 1976); Jamaica (DEICHMANN, 1926).

**Notas ecológicas.** Especie rara en el área de estudio, fue hallada fuera de la laguna arrecifal a 19 m de profundidad sobre fondos rocosos y arenosos.



**Figura 11.** *Isostichopus macroparentheses* (Clark, H. L., 1922). Espículas de la pared del cuerpo: A-B, tabla, vistas lateral y dorsal; C, cuerpo en forma de "C"; D, barrote de los tentáculos.

**Figure 11.** *Isostichopus macroparentheses* (Clark, H. L., 1922). *Ossicles of the body wall:* A, table, lateral view; B, table, dorsal view; C, "C-shaped" element; D, rod from the tentacles.

*Ocnus suspectus* (Ludwig, 1875)

(Figura 12A-D)

*Thyone braziliensis* Verrill, 1868: 370; RATHBUM, 1878: 141.

*Thyone suspecta* Ludwig, 1875: 16; LAMPERT, 1885: 157; THEEL, 1886: 133; SLUITER, 1910: 333; CLARK, H. L., 1919: 63; DEICHMANN, 1926: 23; 1930: 175.

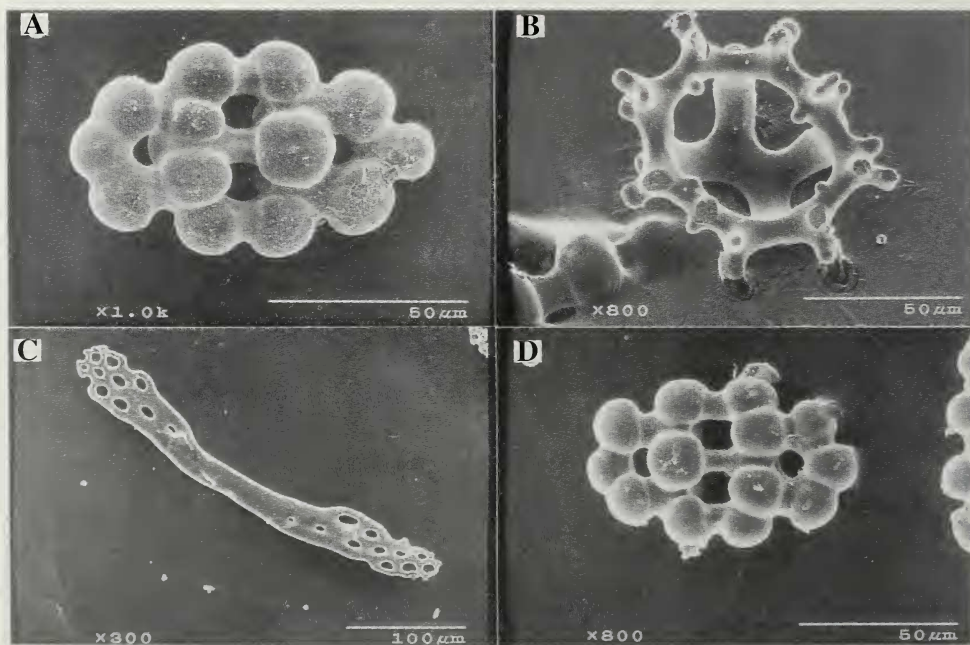
*Parathyone suspecta* -CLARK, H. L., 1933: 115; DEICHMANN, 1963: 110.

*Ocnus suspectus* -PAWSON Y MILLER, 1984: 393; HENDLER *ET AL.*, 1995: 262.

**Material estudiado.** 3 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.104.0, Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 2 ej; 5.104.1 Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930:175).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio de 44.6 mm; boca anterior; ano posterior; piel gruesa de textura áspera y de color gris claro con manchas más fuertes; cuerpo con pies ambulacrales escasos dorsalmente; ambulacros blancos, cortos y cilíndricos; 10 tentáculos con manchas café oscuras, con puntas color café claro. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores largas y delgadas, con



**Figura 12.** *Ocnus suspectus* (Ludwig, 1875). Espículas de la pared del cuerpo: A, botón abollonado; B, canasta; C, barrote perforado de los tentáculos; D, botones abollonados del introverso.  
**Figure 12.** *Ocnus suspectus* (Ludwig, 1875). *Ossicles of the body wall: A, knob; B, basket; C, rod from the tentacles; D, knobs from the introverse.*



borde posterior ondulado, placas interradales con una proyección anterior larga y borde posterior con una clara depresión; dos canales pétreos; dos madreporitas de forma lobulada; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado derecho de la pared corporal; árboles respiratorios blancuzcos, delgados y cortos; músculos longitudinales anchos y gruesos; músculos transversales no delineados; gónada en un solo mechón; cloaca con músculos suspensores delicados y delineados; espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados y canastas, y las de los tentáculos en forma de barrotes perforados en los extremos; las espículas del introverso son en forma de botones abollonados de tamaño variable.

**Holotipo.** Depositado en el museo de "Wurzburg" (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Barbados (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Florida; Jamaica, Barbados, San Martin, Santo Kitts, Colombia (HENDLER *ET AL.*, 1995); Puerto Rico y Brasil (HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** El substrato bajo el cual se encuentran, es por lo regular rocoso. Habitan en diversas profundidades desde la costa hasta los 60 m (HENDLER *ET AL.*, 1995).

*Stolus cognatus* (Lampert, 1885)

(Figua 13A-D)

*Semperia cognita* Lampert, 1885: 67.

*Semperia cognata* Lampert, 1885: 251.

*Cucumaria cognita* -THÉEL, 1886: 266; PANNING, 1949: 462.

*Thyone cognita* -DEICHMANN, 1930: 169; 1939:134.

*Thyone cognata* -CLARK, 1933: 115.

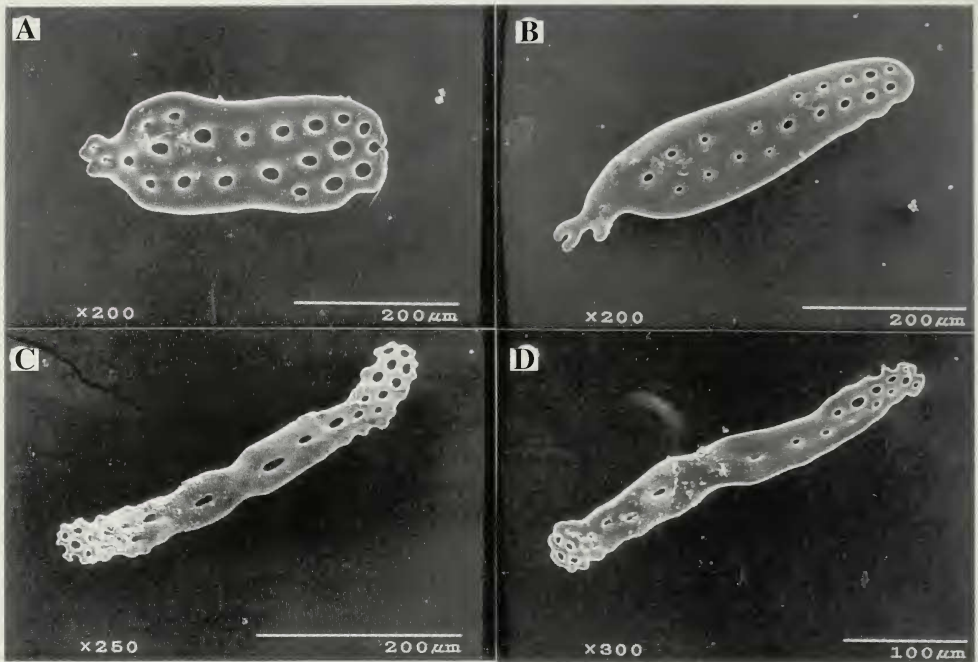
*Thyoneria cognata* -DEICHMANN, 1954: 398; 1963: 110; TIKASINGH, 1963:97; CAYCEDO, 1978: 165.

*Stolus cognatus* -CAYCEDO, 1978:165; HENDLER *ET AL.*, 1995: 275.

**Material estudiado:** 3 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.105.0, Muelle Principal (20° 51' 00" N - 86° 52' 01" W), 1 ej; 5.105.2, Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 2 ejs.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 169).

**Descripción.** Forma cilíndrica con extremos delgados; longitud promedio de 68 mm; boca anterior; ano posterior; piel delgada de textura áspera de color blanco (ejemplares preservados en alcohol 70%); pies cortos; 10 tentáculos cortos y grises con manchas café oscuras. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores largas y dos proyecciones posteriores muy largas; placa interradales con una proyección anterior larga y borde posterior con una clara depresión; ampulas tentaculares cortas; un canal pétreo; una madreporita; una vesícula de Poli larga; primer asa intestinal unida por



**Figura 13.** *Stolus cognatus* (Lampert, 1885). Espículas de la pared del cuerpo: A-B, placas perforadas; C-D, barros perforados de los tentáculos.

**Figure 13.** *Stolus cognatus* (Lampert, 1885). *Ossicles of the body wall: A-B, perforated plates; C-D, perforated rods from the tentacles.*

el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; árboles respiratorios largos y amarillentos; músculos longitudinales anchos, músculos transversales inconspicuos; gónada en un solo mechón; las espículas de la pared del cuerpo en forma de placas perforadas, y las de los tentáculos en forma de barros perforados.

**Holotipo.** Se encuentra depositado en el "Museum of Berlín, Germany" (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Fernando de Noronhas, Brasil (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Florida y Dry Tortugas; Yucatán, México, Cuba, Brasil (DEICHMANN, 1963); Venezuela y Aruba (HENDLER ET AL., 1995); Oeste de la India (DEICHMANN 1963).

**Notas ecológicas.** Esta especie suele habitar sobre raíces de *Syringodium* o *Thalassia*, a profundidades menores de 3 m (HENDLER ET AL., 1995), sin embargo, dentro de la laguna arrecifal de Puerto Morelos fue hallada a 5 m de profundidad en substrato arenoso.

*Pseudothyone belli* (Ludwig, 1886)

(Figura 14A-D)

*Thyone belli* Ludwig, 1886: 21, DEICHMANN, 1930: 176; BRITO, 1962: 4; TOMMASI, 1969: 13; 1971: 2.

*Cucumaria argillacea* Sluiter, 1910: 336; DEICHMANN, 1930: 160.

*Thyone micropunctata* Sluiter, 1910: 338; DEICHMANN, 1930: 171.

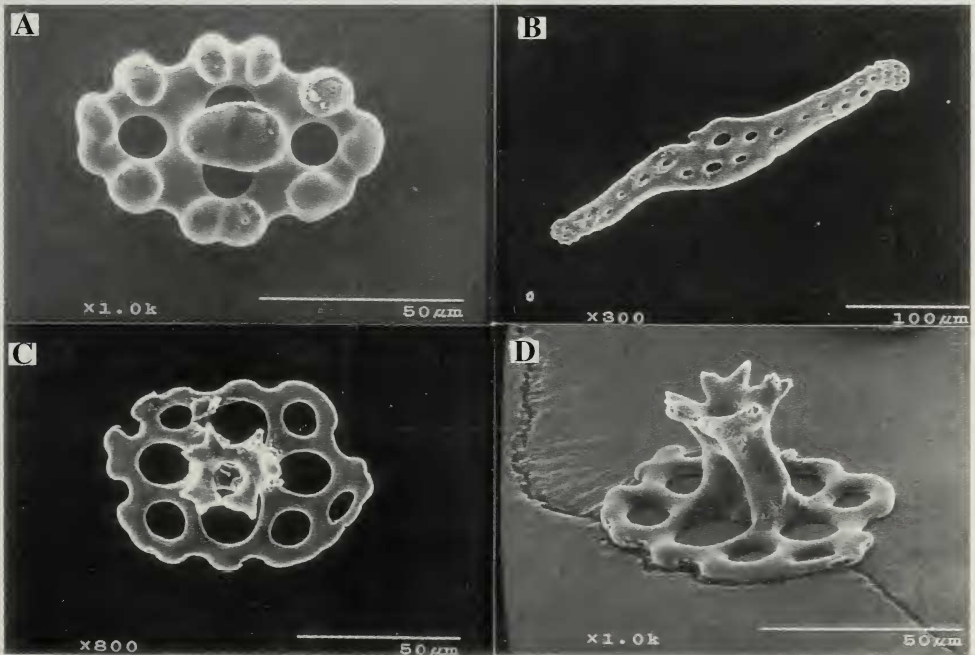
*Pseudothyone belli* -PANNING, 1949: 456; MILLER Y PAWSON, 1984: 27; HENDLER ET AL., 1995: 268.

*Neothyone belli* -DEICHMANN, 1954: 397.

**Material estudiado.** 1 ejemplar depositado en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con el número de catálogo: 5.80.0, Hacienda (20° 53' 42" N - 86° 51' 10" W).

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN, (1930:176).

**Descripción.** Forma cilíndrica, longitud 18 mm, boca anterior, ano posterior, piel delgada de textura áspera y color gris-verdoso (ejemplares preservados en alcohol 70%), pies ambulacrales largos; 10 tentáculos, cortos y amarillentos; anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con dos proyecciones anteriores largas y dos proyecciones poste-



**Figura 14.** *Pseudothyone belli* (Ludwig, 1887). Espículas de la pared del cuerpo: A, botón abollonado; B, barrote perforado; C, tabla de los tentáculos, vista dorsal; D, tabla del introverso, vista lateral.

**Figure 14.** *Pseudothyone belli* (Ludwig, 1887). *Ossicles of the body wall:* A, knob; B, perforated rod; C, table from the tentacles, dorsal view; D, table from the introverse, lateral view.

riores muy largas, placas interradales con una proyección anterior corta y borde posterior ondulado; ámpulas tentaculares contraídas; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; árboles respiratorios cortos y gruesos; músculos longitudinales delgados; músculos transversales delineados; gónada dispuesta en un solo mechón; espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados, las de los tentáculos en forma de barrotes perforados; las espículas del introverso en forma de tablas con espiras cortas.

**Holotipo.** Se encuentra en el "National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, U. S. A" (DEICHMANN, 1930). **Localidad tipo.** Arrecife Abrolhos, Bahía, Brasil (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Este de Florida, Dry Tortugas, Florida (MILLER Y PAWSON, 1984); Bermudas, Panamá, Trinidad y Tobago, Puerto Rico y Brasil (HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** Esta especie tiene hábitos excavadores en substratos suaves. Habita a una profundidad que va desde la línea de la marea baja hasta los 70 m (HENDLER *ET AL.*, 1995), dentro de la laguna arrecifal se encontró a 2 m sobre substrato arenoso.

### *Chiridota rotifera* (Pourtalés, 1851)

(Figura 15A-D)

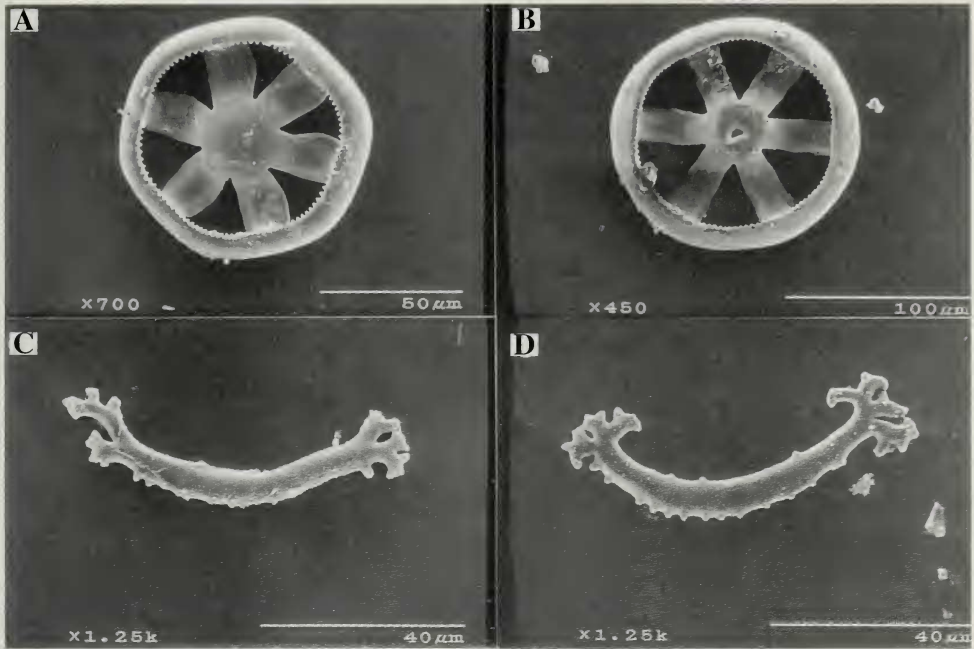
*Synapta rotifera* Pourtalés, 1851: 15; LUDWIG, 1881: 41; CLARK, 1907: 115; SLUITER, 1910: 341.

*Chiridota rotifera* -LUDWIG, 1881: 41; CLARK, 1907: 115; 1919: 63; 1933: 122; SLUITER, 1910: 341; HEDING, 1928: 293; DEICHMANN, 1930: 212; 1963: 112; ENGEL, 1939: 11; PAWSON, 1976: 381; HENDLER *ET AL.*, 1995: 313.

**Material estudiado.** 15 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.4.0, Astillero (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 8 ejs; 5.4.2, Caribe Maya (20° 54' 05" N - 86° 50' 29" W), 2 ejs; 5.4.3, Técnica Pesquera (20° 50' 36" N - 86° 52' 22" W), 3 ejs; 5.4.4, Punta Brava (20° 48' 22" N - 86° 54' 45" W), 1 ej; 5.4.5, Punta Caracol (20° 53' 46" N - 86° 51' 18" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 212).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio 26.6 mm; boca anterior, ano posterior; piel delgada, transparente; tentáculos medianamente largos; papilas en forma de rueda. Anillo calcáreo desarrollado, placa radial con proyecciones anteriores y posteriores cortas; placas interradales con una proyección anterior corta y borde posterior ondulado; ampulas tentaculares largas; dos canales pétreos; dos madreporitas; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; músculos longitudinales anchos; músculos transversales bien marcados y delgados; las espículas de la pared del cuerpo en forma de rueda, y en los tentáculos en forma de barrotes curvados, ramificados en los extremos.



**Figura 15.** *Chiridota rotifera* (Pourtalès, 1851). Espículas de la pared del cuerpo: A-B, ruedas; C-D, barrote de los tentáculos.

**Figure 15.** *Chiridota rotifera* (Pourtalès, 1851). Ossicles from the body wall: A-B, wheels; C-D, rod from the tentacles.

**Holotipo.** Depositado en el "Museum of Comparative Zoology, Harvard University, U. S. A". Cat. n° 87. **Localidad tipo.** Bahía Montego, Jamaica (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Dry Tortugas, Florida; Islas Berry, Bahamas; Bermudas; México; Belice; Panamá; Venezuela; Jamaica; Puerto Rico; Islas Virgen, Antigua; Barbados; Tobago; Trinidad; Aruba (TIKASINGH, 1963); Bonaire y Brasil (HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** Esta especie es vivípara, habita en profundidades que van desde el nivel de la marea baja hasta los 10 m (HENDLER *ET AL.*, 1995), dentro de la laguna arrecifal se recolectó entre los 2 y los 5 m sobre substratos arenoso.'

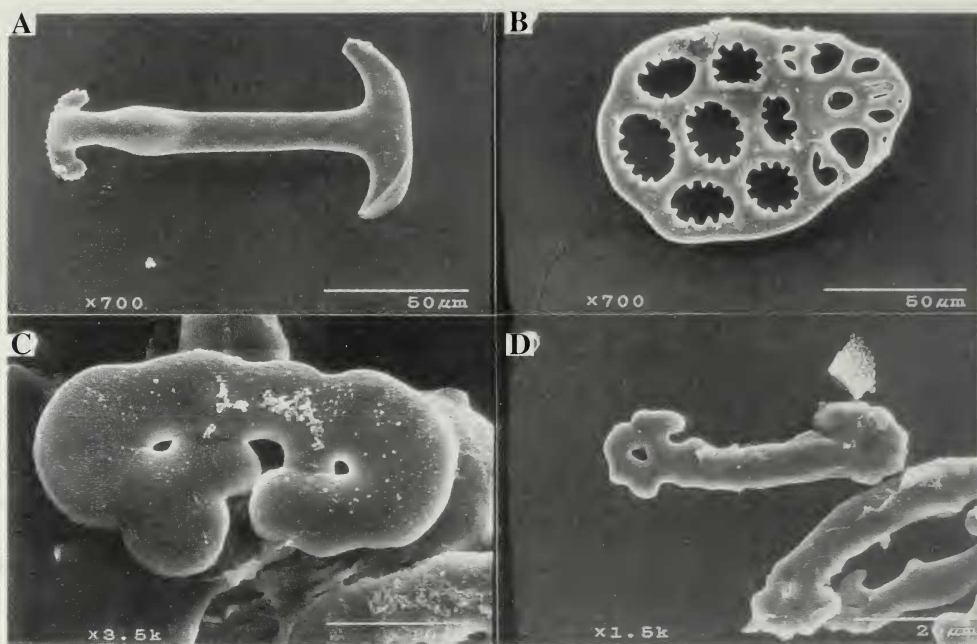
*Epitomapta roseola* (Verrill, 1874)

(Figura 16A-D)

*Leptosynapta roseola* Verrill, 1874: 422; HEDING, 1928: 234.

*Epitomapta roseola* -HENDLER *ET AL.*, 1995: 304.

**Material estudiado.** 2 ejemplares: depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM: con los códigos: 5.92.0 La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 1 ej; 5.92.1 Estación ICML (20° 51' 50" N - 86° 51' 30" W), 1 ej.



**Figura 16.** *Epitomapta roseola* (Verrill, 1874). Espículas de la pared del cuerpo: A, ancla; B, placa de ancla; C, cuerpo en forma de "C"; D, barrotes de los tentáculos.  
**Figure 16.** *Epitomapta roseola* (Verrill, 1874). *Ossicles from the body wall:* A, anchor; B, anchor plate; C, "C" shaped body; D, rod from the tentacles.

**Diagnosis.** Ver HEDING (1928: 234).

**Descripción.** Forma cilíndrica con extremos; longitud promedio de 30 mm; boca anterior; ano posterior; piel delgada áspera de color blanco (ejemplares preservados en alcohol 70%); 12 tentáculos pinados, blancos, largos. Anillo calcáreo poco desarrollado, placa radial con borde anterior ondulado y una proyección posterior corta y ancha, placas interradiales con ambos bordes ondulados; espículas de la pared del cuerpo en forma de anclas, placas y gránulos miliars, las de los tentáculos en forma de barrotes aplanados, curvados, con los extremos perforados.

**Holotipo.** Se desconoce. **Localidad tipo.** Se desconoce.

**Distribución geográfica.** Massachussets, Florida; Bermuda y Jamaica (HENDLER *ET AL.*, 1995).

**Notas ecológicas.** Esta especie habita en profundidades que van desde el nivel de la marea hasta los 11 m (HENDLER *ET AL.*, 1995), dentro de la laguna arrecifal fue hallada a los 3 m de profundidad.

*Euapta lappa* (Müller, 1850)

(Figura 17A-D)

*Synapta lappa* Müller, 1850: 134; THEEL, 1886: 10.

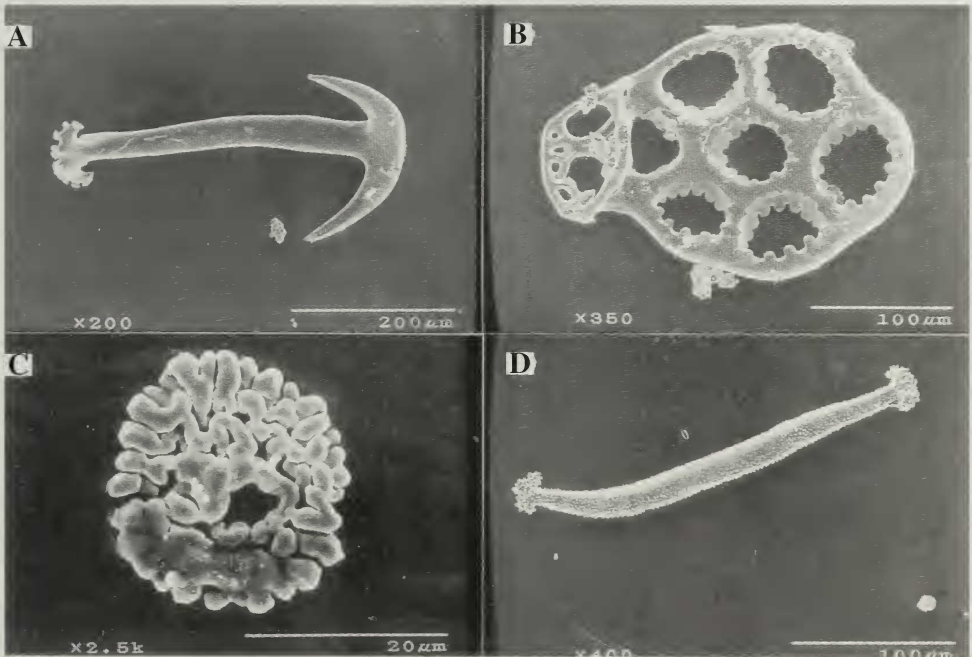
*Synapta polii* Ludwig, 1875: 80.

*Euapta lappa* -CLARK, 1907: 73; 1924: 464; 1933: 118; SLUITER, 1910: 335; DEICHMANN, 1926: 26; 1930: 205; 1940: 228; 1954: 407; 1957: 17; 1963: 112; PAWSON, 1976: 374; HENDLER *ET AL.*, 1995: 304; BOONE, 1928: 14.

**Material estudiado.** 3 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.17.1. Punta Pelicanos (20° 57' 37" N - 86° 50' 00" W), 1 ej; 5.17.2. Estación ICML (20° 51' 50" N - 86° 51' 30" W), 1 ej; 5.17.3. Astillero Rodman (20° 52' 29" N - 86° 51' 03" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 205).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio 154 mm; boca anterior; ano posterior; color blanco (ejemplares preservados en alcohol 70%); cuerpo cubierto por pies ambulacrales; 14 tentáculos, grandes y blancos. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con una proyección anterior corta, borde posterior ondulado, placa interr radial con una proyección anterior corta y borde posterior con una marcada depresión; ámpulas tentaculares



**Figura 17.** *Euapta lappa* (Müller, 1850). Espículas de la pared del cuerpo: A, ancla; B, placa de ancla; C, gránulo miliar; D, barrotes de los tentáculos.

**Figure 17.** *Euapta lappa* (Müller, 1850). Ossicles from the body wall: A, anchor; B, anchor plate; C, miliary granule; D, rod from the tentacles.

cortas; un canal pétreo frágil; una madreporita; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; músculos longitudinales delgados; músculos transversales gruesos, bien marcados; las espículas de la pared del cuerpo en forma de anclas, placas y gránulos miliares, y las de los tentáculos en forma de barrotes con espinas pequeñas en los extremos.

**Holotipo.** Posiblemente en Alemania (DEICHMANN, 1930).

**Localidad tipo.** Oeste de la India (DEICHMANN, 1930).

**Distribución geográfica.** Keys y Dry Tortugas, Florida; Barbados; Bermuda; Jamaica; Cuba y Puerto Rico (DEICHMANN, 1926, 1957, 1963); Tobago; Colombia (CAYCEDO, 1978) y Oeste de la India (TIKASINGH, 1963).

**Notas ecológicas.** Especie de hábitos nocturnos que habita a profundidades que van de la línea de marea baja hasta los 24 m (HENDLER *ET AL.*, 1995); dentro de la laguna arrecifal fue hallada entre los 2 y 6 metros de profundidad, fuera de la laguna se colectó a una profundidad de 9 m, sobre substrato rocoso y arenoso, principalmente debajo de piedras y coral muerto.

### *Synaptula hydriformis* (Lesueur, 1824)

(Figura 18A-D)

*Holothuria hydriformis* Lesueur, 1824: 162.

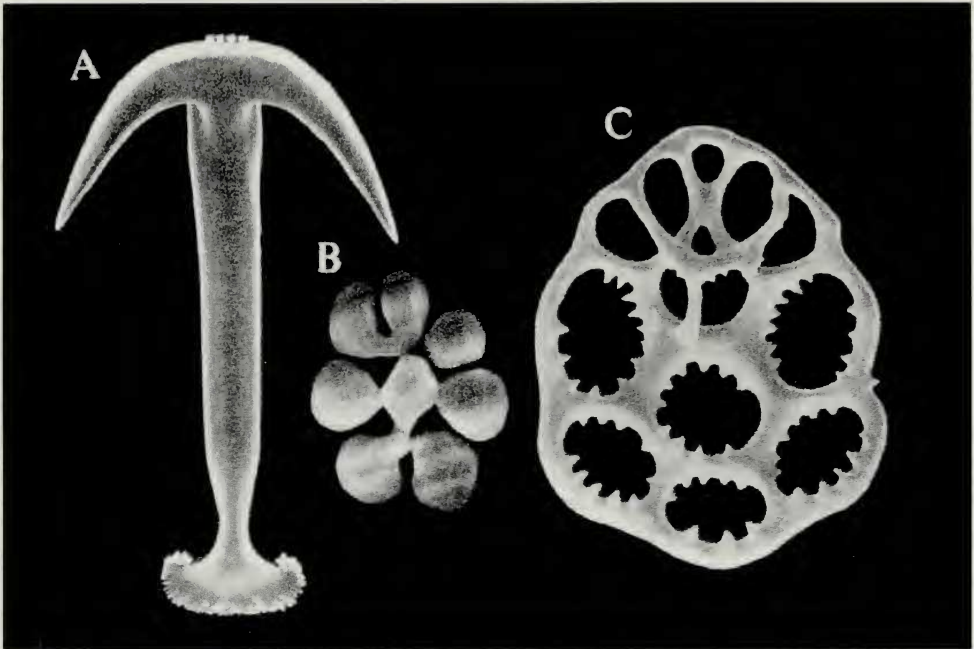
*Synaptula hydriformis* -CLARK, 1907: 23, 1924: 473; 1933: 119; DEICHMANN, 1926: 27; 1930: 206; 1963: 112, PAWSON, 1976: 375; 1986: 541; HENDLER *ET AL.*, 1995: 311.

**Material estudiado.** 3 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos del ICML-UNAM, con los números de catálogo: 5.93.0. La Ceiba (20° 51' 40" N - 86° 51' 50" W), 2 ejs; 5.93.3. El Canal (20° 52' 16" N - 86° 51' 53" W), 1 ej.

**Diagnosis.** Ver DEICHMANN (1930: 206).

**Descripción.** Forma cilíndrica; longitud promedio de 8 mm; boca anterior; ano posterior; piel extremadamente delgada de color café claro; cuerpo cubierto por pies ambulacrales; ambulacros café claros y pequeños (ejemplares preservados en alcohol 70%); 12 tentáculos, blanco-amarillentos. Anillo calcáreo bien desarrollado, placa radial con borde anterior ondulado y una proyección posterior corta y ancha en forma de "V", placas interradales con una pequeña depresión anterior y una muy corta prolongación posterior; ámpulas tentaculares largas; dos canales pétreos; dos madreporitas; una vesícula de Poli; primer asa intestinal unida por el mesenterio al lado izquierdo de la pared corporal; árboles respiratorios delgados y largos; músculos longitudinales gruesos y anchos; músculos transversales bien marcados; espículas de la pared corporal en forma de anclas, placas de ancla y gránulos miliares.





**Figura 18.** *Synaptula hydriformis* (Lesueur, 1824). Espículas de la pared del cuerpo: A, ancla; B, gránulo miliar; C, placas de ancla (figuras tomadas de HENDLER ET AL., 1995).

**Figure 18.** *Synaptula hydriformis* (Lesueur, 1824). Ossicles from the body wall: A, anchor; B, miliary granule; C, anchor plate (from HENDLER ET AL., 1995).

**Holotipo.** Perdido (DEICHMANN, 1930). **Localidad tipo.** Desconocida.

**Distribución geográfica.** Dry Tortugas, Florida; Golfo de México (DEICHMANN, 1926); Belice; Panamá; Brasil; Bermudas; Jamaica; Puerto Rico, Antigua (HENDLER ET AL., 1995).

**Notas ecológicas.** Esta especie diminuta es vivípara y vive entre algas calcáreas y verdes, la coloración de la pared corporal frecuentemente se iguala al color de las plantas de las cuales depende. Habita a profundidades entre 1 y 7 m (HENDLER ET AL., 1995); dentro de la laguna arrecifal se halló en profundidades de 3 a 4 m, entre algas verdes.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo con las referencias bibliográficas sobre los holoturoideos del Golfo de México y Caribe Mexicano, la Clase está representada por 4 Ordenes, 10 Familias, 17 Géneros y 39 especies, de las cuales 18 corresponden al Caribe Mexicano (SOLIS-MARIN Y LAGUARDA-FIGUERAS, 1998). En este trabajo se reportan para Puerto Morelos, Quintana Roo, 3 Ordenes, 7 Familias, 11 Géneros y 17 especies, lo cual representa el 99% de todas las especies halladas hasta la fecha en todo el Caribe Mexicano.

El Orden Aspidochirota fue el más abundante dentro del área de estudio, representado por 10 especies, seguido por el Orden Apodida con 4 especies, y por último el Orden Dendrochirota con 3 especies.

Dentro del Orden Aspidochirota, la familia mejor representada fue la Holothuriidae, con 7 especies: *Actinopyga agassizi*, *Holothuria (Cystipus) pseudofossor*, *Holothuria (Halodeima) floridana*, *Holothuria (Halodeima) mexicana*, *Holothuria (Thymiosycia) arenicola*, *Holothuria (Thymiosycia) impatiens*, *Holothuria (Thymiosycia) thomasi*. La familia Stichopodidae se halla representada por 3 especies: *Astichopus multifidus*, *Isostichopus badionotus* e *Isostichopus macroparentheses*.

Dentro del Orden Dendrochirota, la familia Cucumariidae está representada por *Ocnus suspectus*, la familia Phyllophoridae por *Stolus cognatus* y la familia Sclero-dactylidae por *Pseudothyone belli*.

Por último, el Orden Apodida se halla representado por dos familias: Synaptidae con tres especies: *Epitomapta roseola*, *Euapta lappa* y *Synaptula hydriformis*, y Chiridotidae con una sola especie, *Chiridota rotifera*.

Las especies de holoturoideos más características de Puerto Morelos son: *Holothuria (Halodeima) floridana*, *Holothuria (Thymiosycia) arenicola*, *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* y *Holothuria (Halodeima) mexicana*. Por lo tanto, el género *Holothuria* es el más característico de la laguna arrecifal: esto coincide con lo señalado por BIRKELAND (1989) para las comunidades arrecifales de holoturoideos.

Aunque previamente se presentaron 5 nuevos reportes para el área de estudio (*Pseudothyone belli*, *Isostichopus macroparentheses*, *Holothuria [Cystipus] pseudofossor*, *Epitomapta roseola* y *Synaptula hydriformis*) (SOLIS-MARIN, *ET AL.* 1998), este es el primer trabajo *in extenso* donde se presentan las descripciones de dichas especies.

Debido a que la anatomía interna de los holoturoideos es utilizada como una herramienta importante para ubicar taxonómicamente a estos organismos, en el presente trabajo se describe por primera vez la anatomía interna de 4 especies: *Isostichopus macroparentheses*, *Chiridota rotifera*, *Euapta lappa* y *Synaptula hydriformis*.

La mayoría de las holoturias del área estudiada en este trabajo son especies tropicales, y, aunque son propias del Caribe, sus comunidades presentan una composición similar a las de Centroamérica. Considerando, además, que solo se han realizado muestreos en el arrecife de Puerto Morelos, Quintana Roo, se puede constatar que la biodiversidad de este grupo en el Caribe Mexicano es la más alta que puede hallarse en las costas de México.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. David Pawson y a Cynthia Ahearn del National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C. por la donación de ejemplares para la confirmación taxonómica de algunas especies. A la Bióloga Eustolia Mata Pérez por su invaluable ayuda en la revisión correspondientes a las recolectas, así como a la bibliografía consultada. Al Técnico Académico Juan Torres Vega por su ayuda en las recolectas, fijación y conservación de los ejemplares. A la especialista Mercedes Abreu Pérez por su ayuda tanto en el trabajo de campo (recolectas) como en la revisión de los ejemplares. A los

alumnos David Bravo Tzompantzi, Ricardo Ramírez Murillo, Sarita Claudia Frontana Uribe, Adrián Medina Cárcamo y Emilio Lauro Castro Lozano por su entusiasta participación en las recolectas y revisión preliminar de los ejemplares.

Localidad	Latitud Norte	Longitud Oeste
1. Punta Nizuc	21° 01' 42"	86° 47' 40"
2. Punta Pelícanos	20° 57' 37"	86° 50' 00"
3. Tanchacté	20° 54' 26"	86° 50' 24"
4. Caribe Maya	20° 54' 05"	86° 50' 29"
5. Punta Caracol	20° 53' 46"	86° 51' 18"
6. Hacienda	20° 53' 42"	86° 51' 10"
7. Turismo	20° 53' 25"	86° 51' 30"
8. Bocana	20° 52' 40"	86° 50' 35"
9. Antena	20° 52' 30"	86° 52' 00"
10. Villas Marinas	20° 52' 20"	86° 51' 29"
11. Astillero	20° 52' 29"	86° 51' 03"
12. El Canal	20° 52' 16"	86° 51' 53"
13. Estación ICM y L	20° 51' 50"	86° 51' 30"
14. La Ceiba	20° 51' 40"	86° 51' 50"
15. Ojo de Agua	20° 50' 37"	86° 52' 31"
16. Muelle Principal	20° 51' 00"	86° 52' 01"
17. Villa Playa Sol	20° 50' 59"	86° 52' 06"
18. Técnica Pesquera	20° 50' 36"	86° 52' 22"
19. Punta Brava (Sur)	20° 48' 22"	86° 54' 45"
20. Playa Paraíso	20° 46' 44"	86° 56' 23"
21. Punta Petempich	20° 56' 21"	86° 49' 41"

**Tabla 1.** Estaciones de muestreo en la laguna arrecifal.

**Table 1.** *Sampling stations into the lagoon reef.*

## BIBLIOGRAFIA

- ANCONA-LOPEZ, A. A. 1957. Sobre holoturias do litoral sul brasileiro. *Bol. Facultad de Filosofia, Ciencias e Letras Universidade de Sao Paulo, Zoologia*, 2: 1-50.
- ANCONA-LOPEZ, A. A. 1958. Sobre holoturias do litoral sul brasileiro. *Bol. Facultad de Filosofia, Ciencias e Letras Universidade de Sao Paulo, Zoologia*, 21: 1-53.
- BIRKELAND, CH. 1989. *The influence of echinoderms on coral reef communities*: 1-79. In: M. Jangoux and J. M. Lawrence (Eds.). *Echinoderm Studies*. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 3: 383p.
- BLAINVILLE, H. M. D. 1825. *Dictionnaire des Sciences Naturelles*. 83 pp.
- BOONE, L. 1928. Scientific results of the first oceanographic expedition of the Pawnee, 1925. Echinodermata from tropical East American seas. *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection Yale University*, 1: 1-22.
- BRANDT, F. 1835. Prodrómus descriptions animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigation observatorium. *Metropoli*, 1-75 pp.
- BRITO, I. M. 1962. Ensaio de catalogo dos equinodermas do Brasil. *Centro de Estudos Zoológicos Universidade do Brasil*, 13: 1-11 pp.
- BRONN, H. G. 1860. *Die Klassen und Ordnungen der Strahlenthiere (Actinozoa). Klassen und Ordnungen des Thier-reiches*. Leipzig, 1 (2): 1-434.
- BRUGIERE, M. 1791. *Encyclopedie Methodique. Zoologie 7. Vers, Coquilles, Mollusques, Polypiers*. Paris, 3:180 pp.
- BURKE, T. E. 1974. *Echinoderms*. Bright and L. H. Pequegnat. Biota of the West Flower Garden Bank. Grulf Publ. Co., Houston, Texas. E., 313-331.
- CASO, M. E. 1954. Contribución al Conocimiento de los Holoturoideos de México. Algunas especies de holoturoideos litorales y descripción de una nueva especie *Holothuria portovallartensis*. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 25 (1-2): 417-442.
- CASO, M. E. 1955. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. II. Algunas especies de Holoturoideos litorales de la costa Atlántica Mexicana. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 26 (2): 501-525.
- CASO, M. E. 1956. Contribución al Conocimiento de los Holoturoideos de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 27 (2): 501-525.
- CASO, M. E. 1957. Contribución al Conocimiento de los Holoturoideos de México. III. Algunas especies de holoturoideos litorales de las Costa Pacífica de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 28 (1-2): 309-338.
- CASO, M. E. 1961. *Los equinodermos de México*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 338 pp.
- CASO, M. E. 1962. Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de las Islas Revillagigedo. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 33 (1-2): 293-330.
- CASO, M. E. 1963. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. Descripción de una nueva especie de *Holothuria* de un nuevo subgénero (*Paraholothuria* n. sg.). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 33 (1-2): 367-380.
- CASO, M. E. 1964. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. descripción de un nuevo subgénero *Microthele* y una nueva especie: *Microthele (Paramicrothele) zihuatanensis*. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 35 (1-2): 105-114.
- CASO, M. E. 1965. Estudio sobre Equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de Zihuatanejo y de la Isla Ixtapa (primera parte). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 36 (1-2): 253-291.
- CASO, M. E. 1966. Contribución al estudio de los Holoturoideos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 37 (1-2): 175-181.
- CASO, M. E. 1967. Contribución al estudio de los Holoturoideos de México. Morfología y Sistemática de *Euthyonidium ovulum* (Selenka). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, (1): 1-10.
- CASO, M. E. 1968a. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. La Familia Psolidae. descripción de una nueva especie del género *Psolus*. *Psolus conchae* sp. nov. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 39 (1): 1-20.
- CASO, M. E. 1968b. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. Ecología y morfología de *Holothuria glaberrima* Selenka. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 39 (1): 21-30.
- CASO, M. E. 1968c. Contribución al estudio de los Holoturoideos de México. Un caso de parasitismo de *Balcis intermedia* (Cantraine) sobre *Holothuria glaberrima* Selenka. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Serie Cienc. del Mar y Limnol.*, 39 (1): 21-30.
- CASO, M. E. 1976. El estado actual del estudio de los equinodermos de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 3 (1): 1-56.
- CASO, M. E. 1984. Descripción de un género nuevo y una especie nueva de holoturoideo *Parathyonacta* género nuevo y *Parathyonacta bonifaznunoii* especie nueva colectada en la Campaña Oceanográfica SIPCO

- III a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma". *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 11 (1): 181-210.
- CASO, M. E. 1986. Los Equinodermos del Golfo de California colectados en las Campañas SIPCO I-II-III a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma". *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 13 (1): 91-184.
- CAYCEDO, I. 1978. Holothuroidea (Echinodermata) de Aguas Someras en la Costa Norte de Colombia. *Anales del Instituto del Mar, Punta Betón* (10): 149-198.
- CHERBONNIER, G. 1951. Holothuries de L'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. *Memoires. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*. Deuxieme Serie, Fasc. 41: 1-65.
- CLARK, H. L. 1901. The echinoderms of Porto Rico. *U. S. Fish Comm. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard University*, 2: 231-263 pp.
- CLARK, H. L. 1907. The Apodus Holothurians. A monograph of the Synaptidae and Molpadidae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard University*, 35: 231.
- CLARK, H. L. 1919. Distribution of the littoral echinoderms of the West Indies. *Departement of Mar. Carnegie Institut. Washington, D. C.*, 281: 47-74.
- CLARK, H. L. 1921. The echinoderm fauna of Torres Strait: Its composition and its origin. *Publication No. 214, papers from the Department of Marine Biology of the Carnegie Institution of Washington*. 10: vii + 224 pp.
- CLARK, H. L. 1922. Holothurians of the genus *Stichopus*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard University*, 65: 39-74 pp.
- CLARK, H. L. 1924. The holothurians of the Museum of Comparative Zoology. The Synaptinae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard University*, 65 (13): 459-501 pp.
- 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, 16: 3-147 pp.
- CLARK, H. L. 1942. The echinoderm fauna of Bermuda. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard University*, 89: 367-391 pp.
- CROZIER, W. J. 1916. The rhythmic pulsation of the cloaca of holothurians. *Journal Zoology* 20: 297-356.
- CROZIER, W. J. 1917. Occurrence of a holothurian new to the fauna of Bermuda. *Annals Natural History*. 19: 405-406.
- CROZIER, W. J. 1918. The amount of bottom material ingested by holothurians (*Stichopus*). *Journal Zoology*. 26(2): 379-389.
- CUTRESS, B. 1996. Changes in dermal ossicles during somatic growth in Caribbean littoral sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea: Aspidochirotida). *Bulletin of Marine Science*, 58 (1): 44-116.
- DEICHMANN, E. 1926. Echinoderms and insects from the Antillas. Report on the Holothurians Collected by the Barbados-Antigua. Expedition from the University of Iowa. University of Iowa. *Studies in Natural History*, 11 (7): 9- 31.
- DEICHMANN, E. 1930. The Holothurians of the western part of the Atlantic Ocean. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 71 (3): 142-226.
- DEICHMANN, E. 1938. Holothurians from Biscayne Bay, Florida. *Proc. Florida. Acad. Sci. Museum of Comparative Zoology Harvard University*. 7: 128-137.
- DEICHMANN, E. 1939. Holothurians from Biscayne Bay, Florida. *Proc. Acad. Comparative Zoology Harvard University*, 3: 128-137.
- DEICHMANN, E. 1940. Report on the Holothurians. Collected by the Harvard-Havana Expeditions 1938 and 1939, with a Revision of the *Molpadonia* of the Atlantic Ocean. *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural*. 14 (3): 183-240.
- DEICHMANN, E. 1954. *The holothurians of the Gulf of México*. In P. S. Galtsoff (coord). 1954. Gulf of México, its origin, waters, and marine life. *U. S. Fish Bulletin*, 55 (89): 381-410.
- DEICHMANN, E. 1957. The Littoral Holothurians of the Bahama Islands. *American Museum Novitates*. (1821). 1-20 pp.
- DEICHMANN, E. 1958. The Holothuroidea collected by the Velero III and IV during the years 1932 to 1954. Part II. Aspidochirota. *The University of Southern California*, 11 (2): 249-349.
- DEICHMANN, E. 1963. Shallow water Holothurians known from the Caribbean waters. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, 14 (63): 100-108.
- EDWARDS, C. L. 1909. The development of *Holothuria floridana* Pourtales with special reference to the ambulacral appendages. *Journal of Morphology*, 20: 211-230.
- ENGEL, H. 1939. Echinoderms from Aruba, Curaçao, Bonaire and Northern Venezuela. *Capita Zoologica*, 8: 3-11 pp.
- ESCHSCHOLTZ, F. 1829. *Zologische Atlas enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neuer Thierarten, wovon des Flottencapitaine von Kotzebue zweiter. Reise um die Welt*.

- FISHER, W. K. 1907. The Holothurians of the Hawaiian Islands. *Proceedings of the United States National Museum*, 32: 637-744.
- FONTAINE, A. 1953. The shallow-water echinoderms of Jamaica. Part IV. The sea cucumbers (class Holothuroidea). *Natural History Notes*, 62-63: 29-33.
- FORBES, E. 1841. A history of British Starfishes and other animals of the Class Echinodermata. London.
- FORSKAAL, P. 1775. *Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium, quae in itinere orientali observavit post mortem auctoris editit C. Hauniae*. 1-164.
- GREEFF, R. 1882. Echinodermen beobachtet auf einer Reise nach der Guinea Inseln Sao Tome. *Zoology*, 5: 114-120.
- GRUBE, A. E. 1840. *Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeers nach eingenen Sammlungen beschrieben*. Königsberg. Germany. 92 pp.
- HAACKE, W. 1880. *Holothyrinen*. In Mobius, K. Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius und der Seychelles. Berlin. 46-48.
- HAMMOND, L. S. 1982. Patterns of feeding and activity in deposit-feeding holothurians and echinoids (Echinodermata) from a shallow back-reef lagoon, Discovery Bay, Jamaica. *Bulletin of Marine Science*, 32: 549-571.
- HAMMOND, L. S. 1983. Nutrition of deposit-feeding holothuroids and echinoids (Echinodermata) from a shallow reef lagoon, Discovery Bay, Jamaica. *Marine Ecology Progress Series*, 10: 297-305.
- HEDING, S. G. 1928. *Synaptidae*: In papers from Dr. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. Kjøbenhavn. Germany 85: 105-323.
- HEDING, S. G. 1939. The holothurians collected during the cruises of the M.S. Monsumen in the tropical Pacific in 1934. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren*. Germany, 102: 213-222.
- HEILPRIN, A. 1888. Contributions to the natural history of the Bermuda Islands. *Natural Science. Philadelphia*. E. U. A., 40: 302-328.
- HENDLER, G., J. E. MILLER, D. L. PAWSON Y P. M. KIER. 1995. *Sea Stars, Sea Urchins and Allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean*. Smithsonian Institution Press, 383 pp.
- IVES, J. E. 1890. Echinoderms from the Northern Coast of Yucatan and the Harbor of Veracruz. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.*, 317-340 pp.
- JORDÁN, E. 1979. Estructura y composición de los arrecifes coralinos en la región noroeste de la península de Yucatán. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*, 6(1): 68-86.
- LAMPERT, K. 1885. *Die Seewalzen-Holothuriodea: Eine systematische Monographie mit Bestimmung und Verbreitungs-Tabellen, Reisen mi Archipel der Philippinen* von Dr. C. Semper. II. Wissenschaftliche Resultate, 4 (3): 1-310.
- LESUEUR, C. A. 1823. Description of several new species of *Holothuria*, *Jour. Acad. Nat. Sci. Phil.*, 4: 155-163.
- LEVIN, V. S. Y O. GOMES. 1975. *The shallow water holothurians of Cuba*. Academy of Sciences of the USSR and Academy of Sciences of Cuba. 6: 55-62.
- LIAO, Y. 1980. *The aspidochirote holothurians of China with erection of a new genus*. Pages 115-120 In M. Janoux, ed. Echinoderms: present and past. *Proc. European Colloquium on Echinoderms*, Brussels, 3-8 September 1979. A. A. Balkema, Róterdam.
- LINNAEUS, C. 1787. *Sistema Naturae*. Ed. 12. Holmiae. 1: 1-1327.
- LUDWIG, H. 1874. Beiträge zur Kenntniss der Holothurien. *Arbeiten aus dem Zoologisch zootomisches. Institut in Wurzburg*, (2): 77-118.
- LUDWIG, H. 1875. Beiträge zur Kenntniss der Holothurien. *Arbeiten aus dem Zoologisch zootomisches. Institut in Wurzburg*, 2(2): 7-120.
- LUDWIG, H. 1881. Revision der Mertens-Brandt'schen Holothurien. *Zeit. Wiss. Zoologisch*, 35: 575-599.
- LUDWIG, H. 1883. Verzeichniss der Holothurien des Kieler. *Museum Bericht. Oberh. Gesell. Nat. Heilk. Bd*, 22: 155-176.
- LUDWIG, H. 1886. Die von G. Chierchia auf der Fahrt der Kgl. Ital. Corvette Vittor Pisani gesammelten Holothurien. *Zoologisch*, 2: 1-36.
- LUDWIG, H. L. 1894. The Holothuroidea. Reports on an exploration off the west Coast of Mexico, Central and South America, and off Galapagos Island, in Charge of Alexander Agassiz. by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891. Lieut. Commander Z. L. Tanner, U. S. N. Comanding. *Mem. of the Mus. Comp. Zool. at Harvard Coll.* Cambridge, 17(3): 1-183.
- MARTÍNEZ DE RODRÍGUEZ, A., Y A. M. HERMINSON. 1975. Contribución al conocimiento de los holothuroideos (Holothuroidea: Echinodermata) de la región oriental de Venezuela. *Boletín Instituto de Oceanografía Universidad Oriente* 14 (2): 187-197.
- MERINO, I. M. Y D. L. OTERO. 1988. Atlas ambiental costero. Puerto Morelos Quintana Roo. *Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 79 pp.

- MILLER, J. y D. PAWSON. 1984. Holothurians (Echinodermata: Holothuroidea). *Memoirs of the Hourglass Cruises*, 7(1): 5-79.
- MILLER, J. 1850. Anatomische Studien über die Echinodermen. *Archiv Anatomie Physiologie*. Germany, 117-155 pp.
- ÖERSTED, H. 1849. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening. 7 pp.
- ÖERSTREGREN, H. 1898. Das system der Synaptiden (Vorläufige Mitteilung). *Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar*, 60: 11-120.
- ÖERSTREGREN, H. 1907. *Zur Phylogenie und systematik der Seewalsea*, Zoologiska Studier tillagnade Prof. T. Tullberg.
- PANNING, A. 1935. Die gattung *Holothuria*. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum un Hamburg*. Germany, 45: 24-50.
- PANNING, A. 1949. Versuch einer Neuordnung der Familie Cucumariidae (Holothurioidae, Dendrochirota). *Zoologische Jahrbucher Abteilung fur Systematik, okologie und Geographie der Tiere*. Germany, 78 (4): 404-470.
- PAWSON, D. 1970. The Marine Fauna of New Zeland: Sea Cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea). *Bulletin N. Z. Oceanographic Institute*, 201: 65.
- PAWSON, D. 1976. Shallow-Water Sea Cucumbers (Echinodermata : Holothuroidea) From Carrie Bow Cay, Belize. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 89 (31): 369-382.
- PAWSON, D. 1977. Marine Flora and Fauna of the Northeastern United States. Echinodermata: Holothuroidea. *NOAA Technical Reports NMFS*, 405: 1-15.
- PAWSON, D. L. 1978. The Echinoderms Fauna of Ascension Island, South Atlantic Ocean. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences*, 2: 1-31.
- PAWSON, D. y Caycedo, I. 1980. *Holothuria (Thymiosycia) thomasi* new species, a Large Caribbean Coral Reef Inhabiting Sea Cucumber (Echinodermata: Holothuroidea). *Bulletin of Marine Science*, 30 (2): 454-459.
- PEARSON, J. 1914. Proposed reclasification of the genera *Muelleria* and *Holothuria*. *Spolia zeylan.*, 9(35): 163-172.
- POURTALES, L. F. 1851. On the Holothuroidea of the Atlantic coast of the United States. *Proc. Am. Assoc. Adv. Sci.*, 5th meeting, 8-16 pp.
- QUOY, J. E. y J. F. GAIMARD. 1883. *Voyage de decouvertes de l'Astrolabe Zoologie*. Germany 4: 1-390.
- RATHBUN, R. 1878. List of Brazilian echinoderms with notes on their distribution. *Trans. Connect. Acad.* 5(pt. 1): 139-158.
- ROWE, F. W. E. 1969. A review of the family Holothuriidae (Holothuroidea: Aspidochirotida). *Bulletin Museum of Natural History*, 18 (4): 117-170.
- SEFTON, N., AND S. K. WEBSTER, 1986. *A field guide to Caribbean Reef Invertebrates*. Sea Challengers, Monterey, California. 112 pp.
- SELENKA, E. 1867. Beitrage zur Anatomie und Systematik der holothurien. *Zeitschr wiss. Zool*, 17: 291-374.
- SEMPER, C. 1868. *Holothurien*. In Reisen im Archipel der Philippinen Theil II. Wissenschaftliche Resultate. Leipzig, Weisbaden 1: 1-288.
- SLUITER, C. P. 1910. Westindischen Holothurien. *Erg. Zool. Forschungsreise nach Westindien von W. Kukenthal U. R. Hartmeyer, Zool. Jahrb. F. Anat. Syst. Suppl.*, 2: 331-342.
- SMITH, C. L. y J. C. TYLER. 1969. Observations on the commensal relationship of the western Atlantic pearlfish, *Carapus bermudensis*, and holothurians. *Copeia*, 1: 206-208.
- SMITH, C. L., J. C. TYLER, and M. N. FEINBERG. 1981. Population ecology and biology of the pearl fish (*Carapus bermudensis*) in the lagoon at Bimini, Bahamas. *Bulletin of Marine Science*, 31: 876-902.
- SOLÍS-MARÍN, F. A. Y A. LAGUARDA-FIGUERAS. 1995. Sistemática de los pepinos de mar (Echinodermata: Holothuroidea) de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *Actas XIII Congreso Nacional de Zoología. Morelia, Michoacán*: México.
- SOLÍS-MARÍN, F. A., M. D. HERRERO-PEREZRUL Y A. LAGUARDA-FIGUERAS. 1998. *New records of the lagoon reef holothurians of Puerto Morelos, Quintana Roo, México*. In: R. Mooi y M. Telford Edits, *Proceedings of the 9th International Echinoderm Conference*. California Academy of Sciences. San Francisco, California. 524 pp.
- SOLÍS-MARÍN, F. A. Y A. LAGUARDA-FIGUERAS. 1998. Los equinodermos de México. *Biodiversitas*, 18: 2-7.
- THEEL, H. 1886. Report on the results (Report on the results, etc., by the steamer "Blake" N°. 30). In: *Bulletin Museum Zoology Comparative of Harvard Coll. Cambridge, Mass*, 13 (1): 1-21.
- TIKASINGH, E. 1963. The shallow water Holothurians of Curaçao, Aruba and Bonaire. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*. 14 (62): 77-99.

- TOMMASI, L. R. 1957. Os equinodermas do litoral de Sao Paulo. I. Echinoidea, Crinoidea e Holothuroidea do bentos costeiro. *Papeis Avulsos do Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura, Sao Paulo*, 13(2): 20-43.
- TOMMASI, L. R. 1969. Lista des Holothurioidea recentes do Brasil. *Contribuições Instituto oceanografico, Universidad de Sao Paulo. Ser. Ocean. Biol.* 15: 1-29.
- TOMMASI, L. R. 1971. Echinoderms do Brasil. I. Sobre algumas especies novas e outras pouco conhecidas, para o Brasil. *Bolm. Instituto Oceanográfico, Sao Paulo*. 20: 1-21.
- TOMMASI, L. R. 1972. Equinodermes da Regiao entre o Amapá (Brasil) e a Florida (USA). *Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo*, 21: 15-67.
- TROTT, L. B. 1981. A general review of the pearl fishes (Pisces, Carapidae). *Bulletin of Marine Science*, 31: 623-628.
- VERRILL, A. E. 1867. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with Descriptions of New Genera and Species. No. 2. Notes on the echinoderms of Panama and west coast of America, with descriptions of new genera and species. *Trans. Conn. Acad. Arts and Scien.*, 1(2): 251-322.
- VERRILL, A. E. 1868. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with Descriptions of New Genera and Species. No. 5. Supplementary note on Echinoderms of the west coast of America. *Trans. Conn. Acad. Arts and Scien.*, 1(2): 376.
- VERRILL, A. E. 1874. Report upon the invertebrate animals of Vineyard sound and the adjacent waters, with an account of the physical characters of the region. *United States Comision of Fish and Fisheries. Report of the Commisioner*, 1(1871-2): 295-778.
- VERRILL, A. E. 1901. Addition to the Fauna of Bermuda. *Trans. Conn. Acad. Arts and Scien.* 11: 583-587.
- VERRILL, A. E. 1907. Echinodermata: Echinoderms. The Bermuda Islands, Coral Reefs. *Trans. Conn. Acad. Arts and Scien.* 12(30): 319-329.