

Equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) del Caribe Mexicano: Puerto Morelos, Quintana Roo, México.

Echinoids (Echinodermata: Echinoidea) from the Mexican Caribbean: Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico.

David Bravo Tzompantzi*, Francisco Alonso Solís-Marín**, Alfredo Laguarda-Figueras**, Mercedes Abreu-Pérez*** y Alicia Durán-González**.

* Facultad de Biología, Universidad Benemérita del Estado de Puebla, México.

** Laboratorio de Sistemática y Ecología de Echinodermos. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM, Apdo. Postal 70-305, México D. F. 04510.

*** Instituto de Oceanología Av. 1^{ra} n° 18406. E/ 184 y 186, Playa 12100, La Habana, Cuba.

Resumen

Este es el primer trabajo taxonómico sobre los equinoideos de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Se colectaron un total de 362 individuos, correspondientes a 2 subclases, 6 órdenes, 9 familias, 11 géneros y 14 especies: *Diadema antillarum*, *Eucidaris tribuloides*, *Lytechinus variegatus variegatus*, *L. williamsi*, *Tripneustes ventricosus*, *Echinometra viridis*, *E. lucunter*, *Leodia sexiesperforata*, *Clypeaster rosaceus*, *C. subdepressus*, *Meoma ventricosa ventricosa*, *Brissus unicolor*, *Echinoneus cyclostomus* y *Cassidulus caribaeorum*. El presente trabajo aporta 10 nuevos registros para el estado de Quintana Roo y asimismo, se reporta por primera vez, para las costas del Caribe de México a *C. caribaeorum*, y se amplía su rango de distribución batimétrica. Se presenta una clave para la determinación taxonómica de las especies y se describe la distribución local de los equinoideos en el área de estudio.

Abstract

This is the first taxonomic work on the echinoids of Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico. A total of 362 specimens were collected, belonging to 2 subclass, 6 orders, 9 families, 11 genus and 14 species: *Diadema antillarum*, *Eucidaris tribuloides*, *Lytechinus variegatus variegatus*, *L. williamsi*, *Tripneustes ventricosus*, *Echinometra viridis*, *E. lucunter*, *Leodia sexiesperforata*, *Clypeaster rosaceus*, *Clypeaster subdepressus*, *Meoma ventricosa ventricosa*, *Brissus unicolor*, *Echinoneus cyclostomus* and *Cassidulus caribaeorum*. A total of 10 new records for Quintana Roo are presented, and a new record for the Mexican Caribbean Coasts is reported: *C. caribaeorum*, also a new bathymetric range is given. A taxonomic identification Key of the species, and distribution of the echinoids in the study area is provided.

Palabras clave: Echinodermata, Echinoidea, Caribe, Quintana Roo, México.

Key words: Echinodermata, Echinoidea, Caribbean, Quintana Roo, Mexico.

INTRODUCCION

En México se han reportado 22 familias, 45 géneros y 101 especies de equinoideos (SOLÍS-MARÍN, HERRERO-PÉREZ-RUL, LAGUARDA-FIGUERAS Y TORRES-VEGA, 1993), de los cuales, el 53.33 % corresponde al Golfo de México, el 42.33 % al Pacífico mexicano y tan solo el 4.33 % al Caribe mexicano (BUITRÓN-SANCHEZ Y SOLÍS-MARÍN, 1993), el cual, a pesar del creciente desarrollo turístico de la región, cuenta con áreas de reserva ecológica protegidas del impacto de las actividades humanas. Por ello, el presente trabajo

tiene dos objetivos: coadyuvar al conocimiento de los equinoideos del Caribe mexicano y dar a conocer la biodiversidad de los mismos con el propósito de contribuir, junto con otros estudios de biodiversidad de otros grupos de organismos, a la protección de la fauna y de la flora de los frágiles ecosistemas de la región. Con tal propósito, este es el primer trabajo de una serie sobre los equinodermos del Caribe mexicano.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio, Puerto Morelos, Quintana Roo (20°48' y 20°52' de latitud norte y los 86° 54' de longitud oeste), se localiza a 34 Km de la ciudad de Cancún, Quintana Roo, en la parte noreste de la península de Yucatán (Fig. 1). Las características climáticas y meteorológicas de Puerto Morelos se presentan en MERINO Y OTERO (1991).

Se establecieron un total de 13 estaciones de colecta dentro de la laguna arrecifal ubicada frente a la localidad mencionada, tratando de cubrir los distintos tipos de hábitats que existen en ella, según JORDAN (1979). Los muestreos se realizaron en 5 distintos períodos: del 15 de febrero al 2 de marzo 1995; del 23 de junio al 3 de julio de 1995; del 18 de octubre al 2 noviembre de 1995; del 2 al 16 de mayo de 1996 y del 15 al 31 de mayo de 1997. La colecta de material se realizó diariamente, mediante buceo autónomo (diurno y/o nocturno). La geo-referenciación de los sitios de colecta se hizo con el apoyo de un geoposicionador (marca Eagle, AccuNav). Una vez colectados los ejemplares, se etiquetaron para ser trasladados a uno de los laboratorios de la Estación "Puerto Morelos" del ICML (UNAM), donde se sometieron primero a un proceso de narcotización utilizando hidrato de cloral en diferentes concentraciones dependiendo de la talla del organismo. Una vez relajados, los organismos fueron fijados en formol al 10% (preparado con agua de mar) durante 48 horas y posteriormente, se les cambió la solución por alcohol al 70% (preparado con agua corriente filtrada) para su almacenaje. Para la identificación del material se utilizaron las claves y descripciones de los siguientes autores: BERNASCONI (1955), CASO (1961), KIER (1975), SERAFY (1979), WORBIS (1986) y HENDLER, MILLER, PAWSON Y KIER (1995). La clave y la sinopsis taxonómica fueron elaboradas en base a los criterios de SERAFY (1979), siguiendo la propuesta de SMITH (1984).

El material fue incorporado a la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñoz" del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del ICML, de la UNAM.

Para la sinopsis taxonómica de las especies estudiadas, las Clases se consideraron de acuerdo a SERAFY (1979) y SMITH (1984), debido a que estos autores han elaborado mejores trabajos para evaluar la ubicación taxonómica de los equinoideos, siendo utilizadas estas bases académicas por ORBE (1971), RUIZ (1988), GALLO (1988), MOOI (1990), y HENDLER ET AL. (1995); a diferencia de PÉREZ-FARFANTE (1959), CASO (1961), GAMBOA (1978) y WORBIS (1986) quienes utilizaron los trabajos de MORTENSEN (1928, 1935, 1940, 1943, 1948, 1950 y 1951) y MOORE (1966).

Para la identificación de las especies colectadas, se utilizaron claves y diagnosis de CHESHER (1970), SERAFY (1979), y GALLO (1988), teniendo en cuenta las observaciones de Hendler et al. (1995), éstas diagnosis están acordes al fenotipo de dichos organismos, en comparación de otras que no son claras, como las de PÉREZ-FARFANTE (1959) y CODOCEDO (1974).

En la construcción del tipo de claves, se seleccionó a las claves dicotómicas a nivel de especie, basándose en los modelos de WORBIS (1986), HOPKINS (1988), GALLO (1988), MOOI (1990), por ser una herramienta que permite una determinación más rápida y eficaz, a diferencia de las claves con sangría utilizada por CASO (1961, 1974).

El estudio se realizó dentro de los proyectos: "*Estudio de los Equinodermos del Caribe Mexicano*" y "*Estudio de los equinodermos del Caribe Mexicano y de las Costas Cubanas*", el primero del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del ICML, UNAM, y el segundo, en colaboración con el Programa de Intercambio Académico Internacional de la UNAM.

Abreviaturas en los datos de material:

ejs = ejemplares, diam = diámetro, alt = alto

En todo el texto: ICML=Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

UNAM=Universidad Nacional Autónoma de México

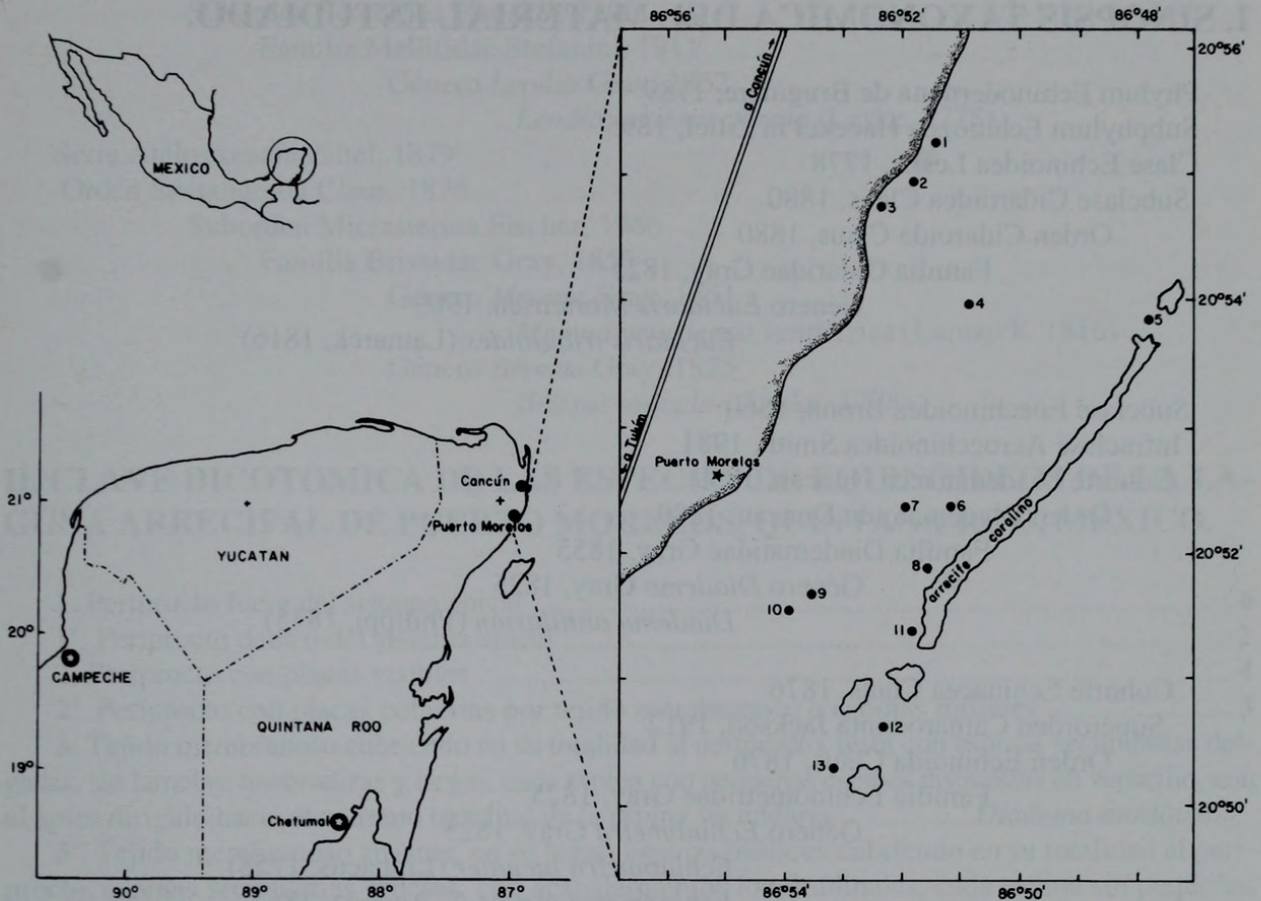


Figura 1. Área de estudio frente a Puerto Morelos, Quintana Roo, en el Caribe Mexicano.
Figure 1. Study area in front of Puerto Morelos, Quintana Roo, in the Mexican Caribbean.

RESULTADOS

Se recolectó un total de 362 individuos, correspondientes a 2 subclases, 6 órdenes, 9 familias, 11 géneros y 14 especies. La ubicación de los sitios de muestreo se presenta en la Tabla 1, y los tipos de sustratos por estación se muestran en la Tabla 2.

Est.	Latitud	Longitud
01	20° 55' 30" N, 86° 51' 40" W	
02	20° 54' 95" N, 86° 51' 80" W	
03	20° 54' 738" N, 86° 52' 533" W	
04	20° 54' 00" N, 86° 50' 80" W	
05	20° 53' 80" N, 86° 47' 80" W	
06	20° 52' 345" N, 86° 51' 291" W	
07	20° 52' 40" N, 86° 51' 995" W	
08	20° 51' 878" N, 86° 51' 654" W	
09	20° 51' 73" N, 86° 53' 50" W	
10	20° 51' 60" N, 86° 54' 00" W	
11	20° 51' 390" N, 86° 51' 786" W	
12	20° 50' 663" N, 86° 52' 384" W	
13	20° 50' 322" N, 86° 53' 100" W	

Table 1. Sampling stations into the lagoon reef

Est.	Tipo de sustrato
1.	arenoso con <i>Thalassia</i> *
2.	rocoso-arenoso
3.	arenoso con <i>Thalassia</i> *
4.	arenoso con <i>Thalassia</i> *
5.	arenoso
6.	arenoso
7.	rocoso arenoso
8.	rocoso-arenoso
* <i>T.testudinum</i> <i>Syringodium</i> sp.	

Table 2. Sampling station and type of substratum.

I. SINOPSIS TAXONOMICA DEL MATERIAL ESTUDIADO.

Phylum Echinodermata de Bruguière, 1789

Subphylum Echinozoa Haeckel in Zittel, 1895

Clase Echinoidea Leske, 1778

Subclase Cidaroida Claus, 1880

Orden Cidaroida Claus, 1880

Familia Cidaridae Gray, 1825

Género *Eucidaris* Mortensen, 1909

Eucidaris tribuloides (Lamarck, 1816)

Subclase Euechinoidea Bronn, 1860

Infraclasse Acroechinoidea Smith, 1981

Cohorte Diadematacea Duncan, 1889

Orden Diadematoida Duncan, 1889

Familia Diadematidae Gray, 1855

Género *Diadema* Gray, 1825

Diadema antillarum (Philippi, 1845)

Cohorte Echinacea Claus, 1876

Superorden Camarodonta Jackson, 1912

Orden Echinoida Claus, 1876

Familia Echinometridae Gray, 1825

Género *Echinometra* Gray, 1825

Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758)

Echinometra viridis A. Agassiz, 1863

Familia Toxopneustidae Troschel, 1872

Género *Lytechinus* A. Agassiz, 1863

Lytechinus variegatus variegatus (Lamarck, 1816)

Lytechinus williamsi Chesher, 1968

Género *Tripneustes* L. Agassiz, 1841

Tripneustes ventricosus (Lamarck, 1816)

Cohorte Irregularia Latreille, 1925

Superorden Eognathostomata Smith, 1981

Orden Holoctypoida Duncan, 1889

Suborden Echinoneina H. L. Clark, 1925

Familia Echinoneidae A. Agassiz y Desor, 1847

Género *Echinoneus* van Phelsum, 1774

Echinoneus cyclostomus Leske, 1778

Superorden Microstomata Smith, 1984

Serie Neognathostomata Smith, 1981

Orden Cassiduloida Claus, 1880

Familia Cassidulidae A. Agassiz y Desor, 1846

Género *Cassidulus* Lamarck, 1801

Cassidulus caribaeorum Lamarck, 1801

Orden Clypeasteroidea A. Agassiz, 1872

Suborden Clypeasterina A. Agassiz, 1872

Familia Clypeasteridae L. Agassiz, 1835

Género *Clypeaster* Lamarck, 1801

Clypeaster rosaceus (Linnaeus, 1758)

Clypeaster subdepressus (Gray, 1825)

Suborden Scutellina Haeckel, 1896

Familia Mellitidae Stefanini, 1911

Género *Leodia* Gray, 1852

Leodia sexiesperforata (Leske, 1778)

Serie Atelostomata Zittel, 1879

Orden Spatangoida Claus, 1876

Suborden Micrasterina Fischer, 1966

Familia Brissidae Gray, 1855

Género *Meoma* Gray, 1851

Meoma ventricosa ventricosa (Lamarck, 1816)

Género *Brissus* Gray, 1825

Brissus unicolor (Leske, 1778)

II. CLAVE DICOTOMICA DE LAS ESPECIES DE EQUINOIDEOS DE LA LAGUNA ARRECIFAL DE PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO, MÉXICO.

1. Periprocto fuera del sistema apical 6
- 1'. Periprocto dentro del sistema apical 2
2. Periprocto con placas visibles 4
- 2'. Periprocto con placas cubiertas por tejido membranoso o espinas miliars 3
3. Tejido membranoso cubriendo en su totalidad al periprocto, testa con espinas secundarias delgadas, sin lamelas, quebradizas y largas, cada espina con pequeñas espinas dispuestas en verticilio, con el ápice dirigido hacia el extremo terminal de la espina secundaria *Diadema antillarum*
- 3'. Tejido membranoso ausente, en su lugar, espinas miliars cubriendo en su totalidad al periprocto, espinas secundarias gruesas, con acanalamientos longitudinales, cada espina sin pequeñas espinas dispuestas en verticilio *Eucidaris tribuloides*
4. De 6 a 26 placas periproctales con distribución que permite ver la posición del ano en el centro del aparato apical. Sistema apical en forma de estrella. De 3 a 5 pares de arcoporos 5
- 4'. Menos de 26 placas periproctales con distribución que permite ver la posición del ano excéntrico en el interior del aparato apical. Sistema apical con forma de estrella distorsionada. Tres pares de arcoporos 11
5. Sistema apical en forma de estrella definida o distorsionada, lo cual permite apreciar que el ano está rodeado de 10 a 17 placas; espinas estriadas longitudinalmente. De 5 o 7 pares de arcoporos 12
- 5'. Sistema apical en forma de estrella definida, lo cual permite apreciar que el ano está rodeado por 19 a 26 placas; espinas cortas y estriadas longitudinalmente. Tres pares de arcoporos acomodados en 3 hileras *Triploneustes ventricosus*
6. Periprocto súperomarginal o inferomarginal. Formas aplanadas elipsoidales 7
- 6'. Periprocto cercano a la región oral o lateral posterior. Formas globosas o elípticas 9
7. Petaloides prominentes y elevados sobre la altura de la testa *Clypeaster rosaceus*
- 7'. Petaloides no prominentes que no se elevan sobre la altura de la testa 8
8. Petaloides alargados, situados al nivel de la superficie de la testa. Periprocto supramarginal *Cassidulus caribaeorum*
- 8'. Petaloides no alargados, anchos, situados al nivel de la superficie de la testa. Periprocto en la región oral, con o sin meseta apical, con o sin lúnulas 13
9. Petaloides angostos, hundidos y largos que terminan en el área aboral; hundimiento en el borde anterior de la testa correspondiente al petaloide III *Meoma ventricosa ventricosa*
- 9'. Petaloides angostos, cortos o largos, no necesariamente hundidos; sin hundimiento en el borde anterior de la testa correspondiente al petaloide III 10
10. Petaloides angostos, cortos y hundidos; petaloides II y IV alineados horizontalmente. Periprocto supramarginal *Brissus unicolor*
- 10'. Petaloides angostos, largos, no hundidos, prolongados hasta el peristoma. Periprocto

- inferomarginal, muy cerca del peristoma *Echinoneus cyclostomus*
11. Seis placas periproctales que rodean al ano con distribución irregular. Sistema apical con forma de estrella distorsionada. Tres pares de arcoporos. Pedicelarios de color claro *Lytechinus variegatus variegatus*
- 11'. De 10 a 15 placas periproctales que rodean al ano con distribución irregular. Sistema apical con forma pentagonal distorsionada. Tres pares de arcoporos. Pedicelarios de color púrpura..... *Lytechinus williamsi*
12. Sistema apical en forma de estrella bien definida, lo cual permite apreciar que el ano está rodeado por 16 placas; testa de un sólo color; espinas estriadas longitudinalmente. Cinco pares de arcoporos (rara vez 6) *Echinometra viridis*
- 12'. Sistema apical en forma de estrella no bien definida, lo cual permite apreciar que el ano está rodeado por 17 placas. 6 pares de arcoporos (rara vez 5 o 7) *Echinometra lucunter*
13. Petaloides anchos, no alargados, situados al nivel de la superficie de la testa, con meseta apical. Formas no globosas; testa robusta, sin lúnulas; periprocto inferomarginal. *Clypeaster subdepressus*
- 13'. Petaloides angostos, no muy alargados, a nivel de la superficie de la testa, sin meseta apical; una lúnula interambulacral y cinco ambulacrales. Formas comprimidas; periprocto en el centro de la región oral *Leodia sexiesperforata*

III. Sistemática

Eucidaris tribuloides (Lamarck, 1816)

(Fig. 2A, B y C)

Cidarites tribuloides Lamarck, 1816: 56.

Cidaris tribuloides A. Agassiz y Desor, 1846: 326; STEWART, 1865: 366.

Cidaris anulata Gray, 1855: 37; A. AGASSIZ, 1867: 122.

Cidaris metularia Lütken, 1863: 79.

Cidaris (Gymnocidaris) tribuloides Döderlein, 1906: 101.

Cidaris minor Koehler, 1908: 302.

Eucidaris tribuloides var. *africana* Mortensen, 1909: 40.

Eucidaris tribuloides- JACKSON, 1914: 141; CLARK, H. L, 1925: 21; ENGEL, 1927: 163; MORTENSEN, 1927: 24; CASO, 1948: 206-210; 1961: 226-230; KIER, 1975: 16-17; WORRIS, 1986:18-20; GALLO, 1988: 100-101; HENDLER, ET AL., 1995: 206-208; ESPINOSA, ABREU Y GOMEZ, 1997: 62.

Material estudiado. 73 ejemplares: Depositados en ICML-UNAM: código 4.2.15 a 4.2.32.

La Ceiba (20°51'390" N, 86°51'786" W), 2 ejes. (25-26 mm diám., 19 mm alt.), 4.2.15; 5 ejes. (23 mm diám., 16 mm alt.), 4.2.16; 9 ejes. (17-25 mm diám., 17-19 mm alt.) (20°54'738" N, 86°52'533" W), 4.2.30. Frente al Astillero Rodman (20°52'345" N, 86°51'291" W), 1 ejemplar (21 mm diám., 1.5 mm alt.), 4.2.17; 2 ejes. (24-26 mm diám., 17-18 mm alt.), 4.2.21; 2 ejes. (17-21 mm diám., 11-13 mm alt.), 4.2.22; 4 ejes. (18-28 mm diám., 11-19 mm alt.), 4.2.25; 3 ejes. (19-23 mm diám., 12-15 mm alt.), 4.2.27. Punta Pelicano (20°50'663" N, 86°52'384" W) 5 ejes. (18-25 mm diám., 12-18 mm alt.), 4.2.18; 10 ejes. (14-31 mm diám., 10-23 mm alt.), (20°53'322" N, 86°53'100" W), 4.2.28. La Antena (20°52'40" N, 86°51'995"W), 4 ejes. (14-20 mm diám., 9-19 mm alt.),4.2.23. Frente a la Técnica (20°54'738" N, 86°52'533" W), 6 ejes. (17-27 mm diám., 11-22 mm alt.), 4.2.31. La Bocana, 4 ejes. (14-23 mm diám. 15-17 mm alt.), 4.2.19. Frente a Turismo,1 ejemplar (8 mm diám., 5 mm alt.) 4.2.20; 4 ejes. (13-26 mm diám., 8-21 mm alt.), 4.2.24; Punta Caracol, 2 ejes. (20-26 mm diám., 15-19 mm alt.), 4.2.26; 8 ejes. (19-29 mm diám., 13-20 mm alt.), 4.2.29. Frente al Ojo de Agua, 1 ejemplar (27 mm diám., 19 mm alt.), 4.2.32.

Diagnos. fide SERAFY (1979). "*Tubérculos no crenulados; pedicelarios globosos sin diente terminal simple; testa aplanada aboralmente; línea media ambulacral con tubérculos; espinas primarias cortas, gruesas, con una corona de placas en forma de puntos en su extremo; suturas interambulacrales no desnudas; espinas secundarias amplias, despuntadas, y rayadas*".

Descripción. Longitud promedio: 21 mm; altura promedio de la testa: 15 mm; longitud promedio de las espinas primarias: 18 mm. Placas genitales rectangulares. Placas oculares triangulares, con bordes redondeados. Zonas ambulacrales e interambulacrales con tubérculos (Fig. 2C). Periprocto pentagonal. Peristoma cubierto por espinas secundarias (Fig. 2B). Espinas primarias fusiformes, gruesas, escasas, afiladas ligeramente en sus extremos distales, con acanalamientos longitudinales, con lamelas formando una corona, en algunos casos, con la misma longitud que el diámetro de la testa; ejemplares jóvenes con hileras de 4 a 5 espinas primarias, y adultos, con hileras de 10 espinas. Anillo de la espina primaria pequeño, con collar muy desarrollado, con cuello corto, en ocasiones no aparente. Grosor y longitud de las espinas variable. Espinas secundarias cortas, aplanadas, rectangulares lateralmente, de color amarillo con estrías longitudinales, y extremos pardos, ligeramente truncados.

En la región del sistema apical, las espinas miliare son escasas, triangulares, estriadas, angostas y alargadas, en la zona aboral son alargadas, con los extremos distales más anchos que los proximales, de mayor talla las del perímetro del peristoma. Pedicelarios tridentados, globíferos grandes y pequeños.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Cabo Hatteras, Norte de Carolina, Florida; Belice; Cuba; Neguange, Punta de Betín, Bahía Concha, Colombia; Venezuela; São Sebastião, Brasil. En las costas de México, se ha reportado previamente para el Golfo de México en: Isla Verde, Isla Sacrificios, Isla Santiaguillo, Isla de Enmedio, Arrecife Blanquilla, Veracruz; y Cozumel, Quintana Roo.

Distribución batimétrica. De 0 a 800 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Especie habitante de sustratos areno-rocosos, praderas de *Thalassia testudinum*, coral y rocas. Rango batimétrico en el que se encontró: de 1 a 7 m. Durante el día y noche, se pudo observar dentro o fuera de sus refugios. La coloración de las espinas primarias varió de rojo a pardo, (y las espinas secundarias presentaron un patrón de bandas blanquecinas), éstas, son largas y delgadas en algunos ejemplares, y en otros, son cortas y gruesas, sin importar que se encontraran en agujeros o sobre el sustrato rocoso. Se pudo observar la presencia del molusco estiliférido *Sabinella troglodytes* (Thiele, 1925), que habita en las espinas primarias de algunos ejemplares adultos, formando cápsulas que deforman la apariencia de las espinas (SARASUA Y ESPINOSA, 1977). La presencia de este molusco sobre las espinas de esta especie parece ser común en el Gran Caribe, ESPINOSA, FERNANDEZ-GARCÉS Y ROLAN (1995) lo mencionan en su listado de moluscos marinos de Cuba.

Diadema antillarum (Philippi, 1845)

(Fig. 2D, E y F)

Cidaris (Diadema) antillarum Philippi, 1845: 355.

Diadema setosum A. Agassiz, 1872-1874:274; RATHBUN, 1879:143; VERRILL, 1907: 323.

Centrechinus setosus Jackson, 1914: 28, 76, 104-109.

Centrechinus antillarum H. L. Clark, 1922: 57, 361; 1933: 78; A. H. CLARK, 1939: 86, 453.

Diadema antillarum - LÜTKEN, 1863: 83; MORTENSEN, 1921: 25; 1931: 17; A. AGASSIZ Y H.

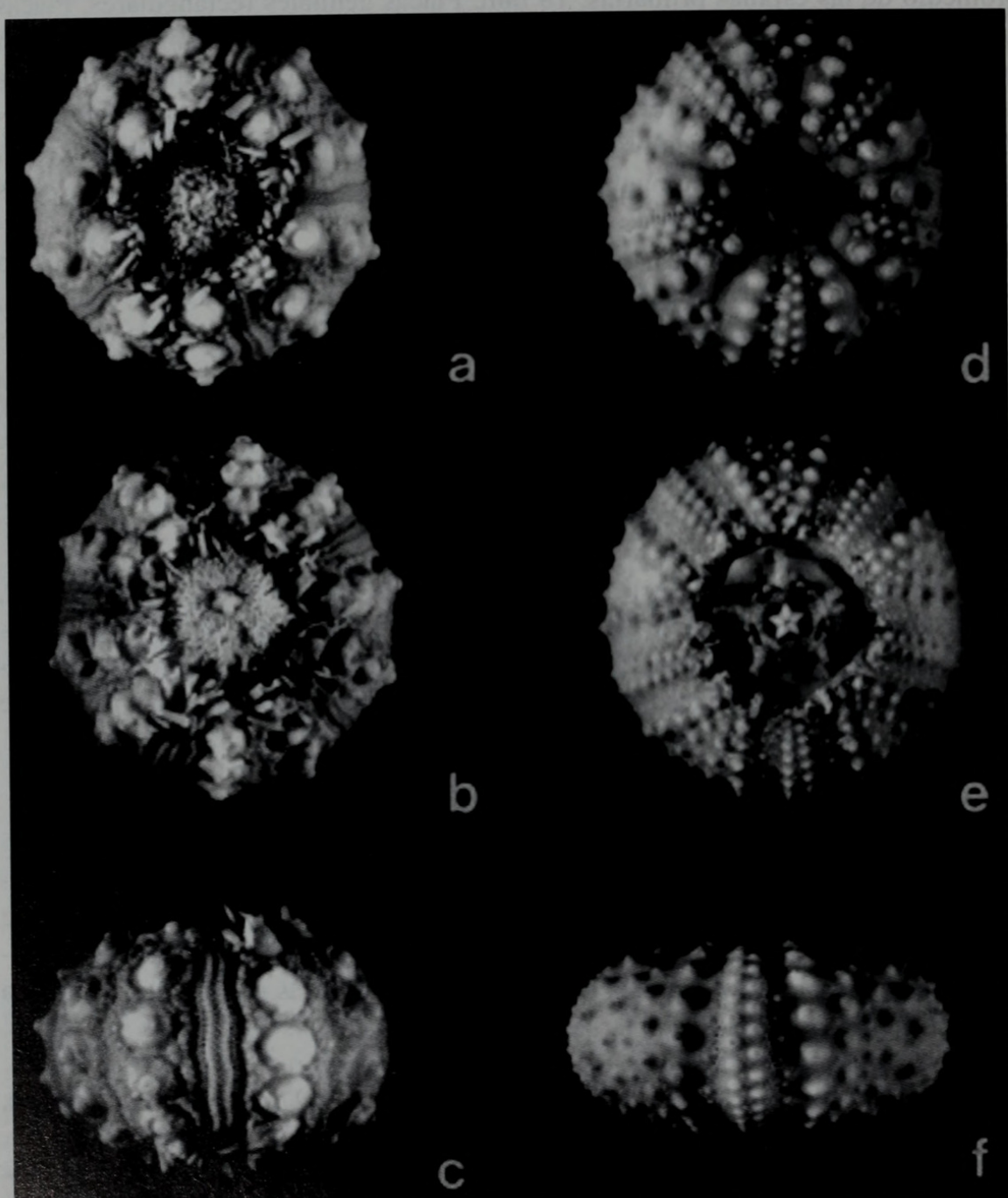


Figura 2. *Eucidaris tribuloides* (Lamarck, 1816): A. Vista aboral; B. vista oral; C. vista lateral.

Diadema antillarum (Philippi, 1845): D. Vista aboral; E. vista oral; F. vista lateral.

Figure 2. *Eucidaris tribuloides* (Lamarck, 1816): A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view.

Diadema antillarum (Philippi, 1845): D. Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

L. CLARK, 1908: 112; KOEHLER, 1914: 218; H. L. CLARK, 1925: 42; BOONE, 1933: 129; A. H. CLARK, 1954: 374; CASO, 1961: 235-237; KIER, 1975: 17; WORRIS, 1986: 21-22; GALLO, 1988: 101; HENDLER, *ET AL.*, 1995: 210-213.

Material estudiado. 12 ejemplares: Depositado en ICML-UNAM: código 4.11.5 a 4.11.14.

Frente al Astillero Rodman (20°52'345" N, 86°51'291" W), 1 ejemplar (68 mm diám, 40 mm alt.), 4.11.5; 2 ej. (11-15 mm diám, 5-9 mm alt.), 4.11.14; 1 ej. (11 mm diám. 7 mm alt.), 4.11.12. Punta Pelicano (20°53'322" N, 86°53'100" W), 1 ejemplar (72 mm diám., 44 mm alt.), 4.11.6; 1 ejemplar (43 mm diám., 24 mm alt.), 4.11.8; Punta Caracol, 1 ejemplar (38 mm diám., 21 mm alt.), 4.11.7; La Ceiba (20°51'390"N, 86°51'786" W), 2 ej. (13-17 mm diám., 7-8 mm alt.), 4.11.9; frente a Turismo, 1 ejemplar (27 mm diám., 16 mm alt.), 4.11.10; frente a Estación Puerto Morelos (20°51' 878" N, 86°51'654" W), 1 ejemplar (6 mm diám., 3 mm alt.), 4.11.11; frente a la Técnica (20° 54' 738" N, 86° 52' 533" W), 1 ejemplar (7 mm diám., 4 mm alt.), 4.11.13.

Diagnosis. *fide* SERAFY (1979), "*Testa baja (menos del 50% de su diámetro); tubérculos crenulados, perforados; espinas primarias huecas; placas ambulacrales compuestas; espinas ausentes en las placas bucales; tubérculos primarios del ambulacro en dos series regulares; espinas primarias bandeadas únicamente en ejemplares juveniles*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 25 mm, altura promedio de la testa: 15 mm, longitud promedio de las espinas primarias: 32 mm. Ejemplares. con testa circular, de color negro o beige claro. Periprocto cubierto por una membrana, de tal manera que no se observan placas a simple vista. Mamelones prominentes con una perforación en el centro. Tubérculos primarios y miliare escasos en la superficie oral. La segunda serie de tubérculos interambulacrales primarios comienza aboralmente, en la cuarta placa coronal (Fig. 2D y F). Peristoma ligeramente hundido, tapizado por tejido membranoso y cinco pares de pies bucales (Fig. 2E). Espinas primarias largas, delgadas, huecas, cubiertas con pequeñas espinas dispuestas en verticilio formando hileras longitudinales hasta sus extremos distales, con la parte terminal dirigida hacia el extremo final de la espina principal con una terminación aguda en los extremos distales. Coloración de las espinas, con un tono que va de violeta oscuro al bandeado (blanco con morado) en ejemplares jóvenes, en adultos, las espinas son negras y/o blancas. Valvas de los pedicelarios tridentadas, aplanadas, casi rectas, con apófisis, terminadas en forma de "T".

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Belice; Neaguange, Bahía Concha, Punta Betín, Chengue, Granate Colombia; Cuba; Venezuela; Surinam, Brasil; en las costas de México, se ha reportado previamente en: Islas Sacrificios, Isla Verde, Punta de Hornos, Isla de Enmedio, Veracruz; Quintana Roo.

Distribución batimétrica. De 0 a 400 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Habita en sustratos areno-rocosos con parches de *Thalassia testudinum*, entre corales y rocas, a una profundidad promedio de 2 m.

Echinometra viridis (A. Agassiz, 1863)

(Fig. 3A, B y C)

Echinometra plana A. Agassiz, 1863: 21.

Echinometra michelini Lütken, 1863: 91.

Echinometra viridis A. Agassiz, 1863: 22; 1869: 261; GALTSOFF, 1954: 373-410; KIER, 1975: 17; GAMBOA, 1978: 75-76; SERAFY, 1979: 57; WORRIS, 1986: 34-35; GALLO, 1988: 99-110; HENDLER, ET AL., 1995: 210-213.

Material estudiado. 68 ejemplares: Depositados en ICML-UNAM código 4.62.2 a 4.62.16.

La Ceiba (20°51'390" N, 86°51'786" W), 2 ej. (12-13 mm diám., 6 mm alt.), 4.62.2; 4 ej. (26-35 mm diám., 12-13 mm alt.), 4.62.4; 6 ej. (11-37 mm diám., 7-21 mm alt.), 4.62.15; -La Bocana, 1 ejemplar (16 mm diám., 12 mm alt.) 4.62.3; 2 ej. (14-26 mm diám., 8-15 mm alt.), 4.62.5; 7 ej. (10-23 mm diám., 6-13 mm alt.), 4.62.12. -Punta Caracol, 18 ej. (10-22 mm diám., 7-11 mm alt.), 4.62.6. -Frente a la Técnica (20° 54' 738" N, 86°52'533" W), 1 ejemplar (9 mm diám., 5 mm alt.), 4.62.9; 3 ej. (20-26 mm diám., 12-14 mm alt.), 4.62.7; 4 ej. (11-22 mm diám., 7-12 mm alt.), 4.62.1. -Frente al Ojo de Agua, 32 ej. (24-25 mm diám., 15-18 mm alt.), 4.62.8. Frente a la Estación Puerto Morelos (20°51'878" N, 86°51'654" W), 1 ejemplar (8 mm diám., 4 mm alt.), 4.62.10. Frente a Turismo, 2 ej. (6-11 mm diám., 3-6 mm alt.), 4.62.11, -Frente a Villas Marinas, 6 ej. (12-18 mm diám., 4-11 mm alt.), 4.62.14. -La Antena (20°52'40 " N, 86°51'995" W), 9 ej. (6-23 mm diám., 3-13 mm alt.), 4.62.16.

Diagnosis. fide GALLO (1988) y SERAFY (1979), "*Testa elíptica de color pardo o negra. 5 pares de arcoporos, ocasionalmente 6; sistema apical con sólo uno o dos tubérculos en cada placa genital y ocular. Espinas claras o verdes con la punta violeta, azul o gris, base de la espina con un anillo de color blanco o amarillo*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 14 mm, altura promedio de la testa: 9 mm, longitud promedio de las espinas primarias: 10 mm. Testa circular, con un ligero aplanamiento (Fig. 3A, B y C). Mamelones no prominentes, sin perforación en el centro (Fig. 3A). Sistema apical con sólo uno o dos tubérculos en cada placa genital y ocular. Periprocto cubierto por placas formando una estrella, seis placas rodean al ano (Fig. 3A). Peristoma cubierto por una membrana con cinco pares de pies bucales rodeados por manojos de pedicelarios globulosos. Zona bucal prominente. Linterna de Aristóteles constituida por cinco dientes de ápices muy aparentes (Fig. 3B y C). Espinas largas, afiladas, estriadas longitudinalmente, de color verde y café en la porción inicial y media, y negro en las puntas. Pedicelarios tridentes.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Neguange, Punta de Betín, Chengue, Bahía Concha, Cinto, Colombia; Florida; Belice; Cuba; Colombia; Venezuela; en las costas de México ha sido reportada previamente para Isla de Enmedio, Veracruz y Yucatán.

Distribución batimétrica. De 0 a 40 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Habitante de sustratos arenoso-rocosos con *Thalassia testudinum*, a una profundidad promedio de 2 m.

Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758)

(Fig. 3D, E y F)

Echinus lucunter Linnaeus, 1758: 665; SAY, 1825: 226; BLAINVILLE, 1825: 95.

Cidaris lucunter Leske, 1778: 107-109.

Echinus maugei Blainville, 1825: 93.

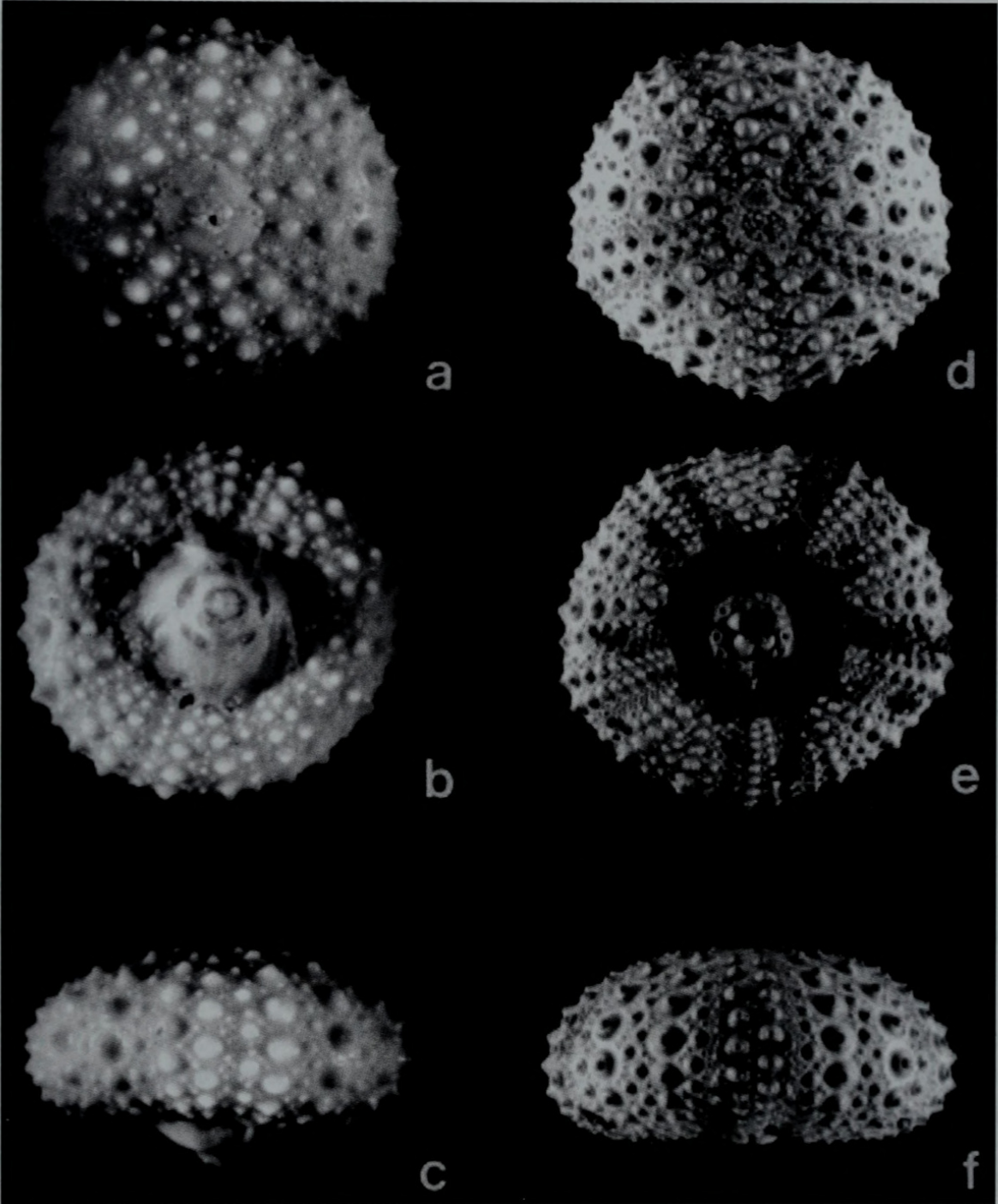


Figura 3. *Echinometra viridis* (A. Agassiz, 1860): A. Vista aboral; B. vista oral; C. vista lateral.

Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758): D. Vista aboral; E. vista oral; F. vista lateral.

Figure 3. *Echinometra viridis* (A. Agassiz, 1860): A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view.

Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758): D. Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

Echinus lobatus Blainville, 1825: 95.

Echinometra lucunter Gray, 1825: 427; A. AGASSIZ Y DESOR, 1846: 372; LÜTKEN, 1863: 21; LOVÉN, 1887; MORTENSEN, 1933: 468; 1943: 357-368; 1951: 298; H. L. CLARK, 1918: 34; CASO, 1953: 222; 1961: 338; BERNASCONI, 1955: 51-78; KIER, 1975: 1-20; WORRIS, 1986: 32-33; GALLO, 1988: 99-110.

Echinometra lobata Des Moulins, 1837: 108.

Echinometra michelini A. Agassiz y Desor, 1846: 373; A. AGASSIZ, 1863: 21.

Heliocidaris mexicana A. Agassiz y Desor, 1846: 372.

Toxocidaris mexicana Martens, 1865: 14.

Echinometra subangularis A. Agassiz, 1872-1874: 2-4.

Material estudiado. 2 ejemplares: 1 ejemplar (26 mm diám., 17 mm alt.), frente al Hotel Hacienda, ICML-UNAM 4.61.48; 1 ejemplar (20 mm diám., 14 mm alt.), frente al Hotel Villa Marina, ICML-UNAM 4.61.50.

Diagnosis. fide GALLO (1988) y SERAFY (1979). "*Sistema apical generalmente con 5 o mas tubérculos secundarios en cada placa genital u ocular. Mayor número de espinas en el sistema abactinal que Echinometra viridis, las cuales son de color rojo oscuro a negro, testa más grande con coloración negra a roja. 6 pares de arcoporos, rara vez 5 o 7; membrana actinal de color rojo brillante*".

Descripción. Longitud promedio de la testa 23 mm, altura promedio de la testa: 15.5 mm, longitud promedio de las espinas primarias: 15 mm. Testa circular, con un ligero aplanamiento. Sistema apical generalmente con 5 o mas tubérculos secundarios en cada placa genital u ocular. Mamelones no prominentes, sin perforación en el centro (Fig. 3D y F). Periprocto cubierto por placas no formando una estrella definida, de 9 a 10 placas rodean al ano. Peristoma prominente, cubierto por una membrana circular, cinco pares de pies bucales rodeados por manojos de pedicelarios globosos (Fig. 3E). Espinas primarias largas, afiladas, estriadas longitudinalmente, de color café claro u oscuro; en algunos ejes., la punta de las espinas primarias es de color más oscuro. Pedicelarios tridentes.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Neguange, Punta de Betín, Chengue, Bahía Concha, Colombia; Florida; Belice; Cuba; en las costas de México ha sido reportada previamente en Isla Sacrificios, Isla Verde, Santiaguillo, Punta de Hornos y Muelle de San de Ulúa, Veracruz y Playa Norte, en Lerma Campeche.

Distribución batimétrica. De 0 a 45 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Habitante de sustratos arenoso-rocosos con *Thalassia testudinum*, a una profundidad promedio de 3 m.

Lytechinus variegatus variegatus (Lamarck, 1816)

(Fig. 4A, B y C)

- Echinus variegatus* Lamarck, 1816: 48.
Echinus excavatus Blainville, 1825: 83.
Echinus blainvillei Des Moulins, 1837: 122.
Psammechinus excavatus A. Agassiz y Desor, 1846: 368.
Lytechinus variegatus A. Agassiz, 1863: 24; H. L. CLARK, 1918: 30; 1919: 73; ENGEL, 1927: 163; BOONE, 1928: 21; GALTISOFF, 1954: 373-410; CASO, 1961: 254-257; KIER, 1975: 17; GALLO, 1988: 103; RUIZ, 1988: 35-57.
Lytechinus carolinus A. Agassiz, 1863: 24.
Lytechinus atlanticus A. Agassiz, 1863: 24.
Pslechinus variegatus Lütken, 1863: 93.
Schizechinus variegatus Pomel, 1869: 12.
Toxopneustes variegatus A. Agassiz, 1872-1874: 68, 298; JACKSON, 1912: 84, 121, 161; 1914: 147.
Toxopneustes atlanticus Jackson, 1912: 121-123, 161.
Lytechinus variegatus typicus H. L. Clark, 1912: 247.
Lytechinus variegatus carolinus H. L. Clark, 1912: 247; 1918: 30.
Lytechinus variegatus atlanticus H. L. Clark, 1912: 247.
Lytechinus variegatus variegatus Worbis, 1986: 29-31; HENDLER, ET AL., 1995: 216-218.

Material estudiado. 4 ejemplares: Depositados en ICML-UNAM 4.109.1-4.109.4.

Frente al Astillero Rodman (20°52'345" N, 86°51'291" W), 1 ej (7 mm diám, 4 mm alt), 4.109.1; 1 ej (11 mm diám, 6 mm alt), 4.109.2; 1 ej (15 mm diám, 9 mm alt), frente a la Estación Puerto Morelos (20°51'878" N, 86°51'654" W), 4.109.3; 1 ej (16 mm diám, 9 mm alt), frente a Turismo, 4.109.4.

Diagnosis. fide GALLO (1988), "*Testa circular, de color generalmente verde; membrana bucal fuertemente laminada; espinas cortas y afiladas con 24 aristas de color verde, amarillo o violeta; 3 pares de arcoporos*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 14 mm, altura promedio de la testa: 9 mm, longitud promedio de las espinas primarias: 3 mm (Fig. 4A, B y C). Tubérculos de las áreas ambulacrales y de las áreas interambulacrales dispuestos en series verticales y regulares, los de la superficie aboral, se encuentran muy separados entre sí, los de la superficie oral, se localizan bastante próximos. Periprocto cubierto por varias placas con pedicelarios globosos y espinas; ano excéntrico (Fig. 4B). Peristoma cubierto por placas, cinco pares de pies bucales. Entrantes actinales o branquiales pequeños con un labio grueso (Fig. 4C). Espinas finas, cortas y afiladas: su coloración varía de violeta (en las partes terminales) y verde (en la porción inicial) a blancas con testa de color verde o blanco.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Santa Catarina, Isla de Fernando Noronha, Brasil; Carolina del Norte, Florida; Belice; Cuba; en las costas de México, se ha reportado previamente en: Isla Verde, Veracruz; en Lerma, en la Sonda, Frente a la Isla del Cayo, Punta San Julián y Boca de la Laguna de Términos, Frente a Puerto Real, Entre la Isla Aguada, Champotón, Campeche; Telchac, Yucatán.

Distribución batimétrica. De 0 a 250 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Habitante de sustratos areno-rocosos, y en praderas de *T. testudinum*, también se le puede encontrar escondido bajo fragmentos de algas y/o trozos de conchas, a una profundidad promedio de 3 m.

Lytechinus williamsi Chesher, 1968

(Fig. 4D, E y F)

Lytechinus williamsi Chesher, 1968: 1-13; KIER, 1975: 17; HENDLER, ET AL., 1995: 390.

Material estudiado. 5 ejemplares: Frente a Pelícanos (20°53'322" N, 86°53'100" W), 2 ejes. (20-21 mm diám., 13-14 mm alt.), ICML-UNAM 4.98.1; 1 ejemplar (31 mm diám., 18 mm alt.), frente al Hotel Villas Marinas, ICML-UNAM 4.98.4; 1 ejemplar (11 mm diám., 7 mm alt.), frente al Hotel Hacienda, ICML-UNAM 4.98.5.

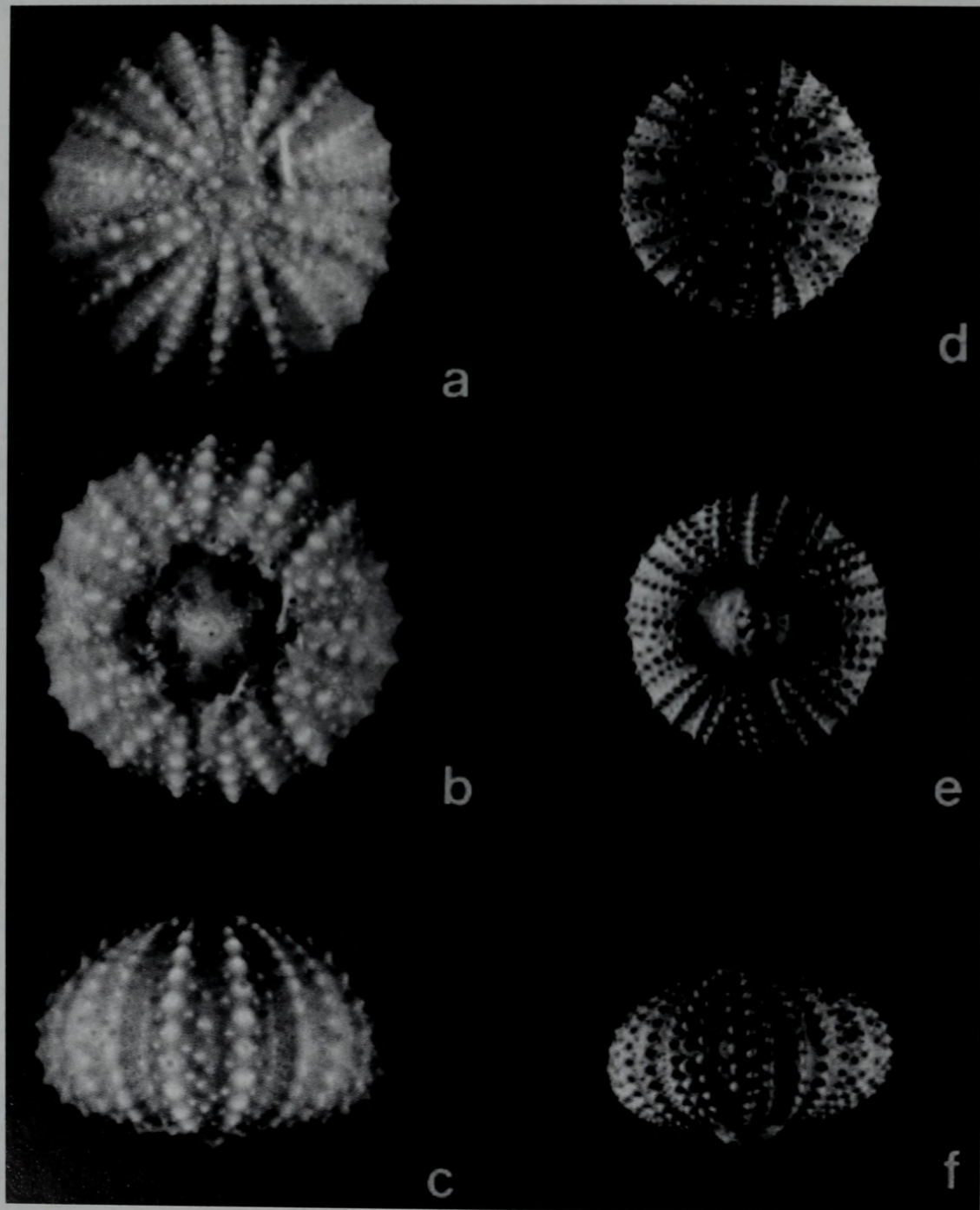


Figura 4. *Lytechinus variegatus variegatus* (Lamarck, 1816): A. Vista aboral; B. vista oral; C. vista lateral. *Lytechinus williamsi* (Chesher, 1968): D. Vista aboral; E. vista oral; F. vista lateral.
Figure 4. *Lytechinus variegatus variegatus* (Lamarck, 1816): A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view. *Lytechinus williamsi* (Chesher, 1968): D. Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

Diagnosis. *fide* CHESHER (1968), "el número de cuñas por espina primaria en la placa IA es menor de 15, las cuales se encuentran ubicadas desde el ámbitus hacia el sistema apical; no es visible el cuadro de las espinas debido a que está poco desarrollado; áreas medianas descubiertas cerca del sistema apical en la zona ambulacral y en el área IA; pedicelarios globosos color púrpura; adultos con menos de 14 placas IA por serie".

Descripción. Longitud promedio de la testa 16.83 mm, altura promedio de la testa: 10.5 mm, longitud promedio de las espinas primarias: 5.33 mm. Testa circular, baja; tubérculos de las áreas ambulacrales y de las áreas interambulacrales dispuestos en series verticales y regulares, los de la superficie aboral se encuentran juntos entre sí, los de la superficie oral, se localizan bastante próximos (Fig. 4D, E y F). Periprocto con pedicelarios globosos y espinas, cubierto por bastantes placas; ano excéntrico. Peristoma cubierto por muy pocas placas, presenta cinco pares de pies ambulacrales rodeados por pedicelarios globosos. Muecas branquiales pequeñas (Fig. 4E). Espinas finas, cortas y afiladas: de color verde con testa beige, con una sutura color café rojizo.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Florida; Colombia; Panamá; Belice y Cuba; en las costas de México, se ha colectado en el Golfo de México: Isla Verde, Veracruz.

Distribución batimétrica. De 5 a 92 m (SERAFFY, 1979).

Notas ecológicas. Habitante de sustratos rocosos (escondido bajo pedazos de colares muertos), a una profundidad promedio de 3 m.

Tripneustes ventricosus (Lamarck, 1816)

(Fig. 5A, B y C)

Echinus ventricosus Lamarck, 1816: 44.

Tripneustes ventricosus A. Agassiz y Desor, 1846: 363; A. H. CLARK, 1954: 374; GALTISOFF, 1954: 373-410; CASO, 1961: 257-259; 1974: 1-23; KIER, 1975: 18; GAMBOA, 1978: 67-70; WORBIS, 1986: 26-28; GALLO, 1988: 103; RUIZ, 1988: 11-34; HENDLER, *ET AL.*, 1995: 220-222.

Hipponoë esculenta A. Agassiz, 1872-1874: 135, 301; RATHBUN, 1879: 144.

Tripneustes esculentus Bell, 1879: 657-662; MORTENSEN, 1921: 32; JACKSON, 1914: 149.

Tripneustes esculenta Verrill, 1907: 324.

Material estudiado. 9 ejemplares: Depositados en ICML-UNAM 4.63.14 a 4.63.18.

Dos ejs. (26-41 mm diám., 14-23 mm alt.), frente a la Estación Puerto Morelos (20° 51'878" N, 86°51'654" W), 4.63.14; 1 ejemplar (35 mm diám., 21 mm alt.), frente a la Ceiba (20°54'738" N, 86°52'533" W), 4.63.15; 1 ejemplar (21 mm diám., 14 mm alt.), frente a la Ceiba (20°51'390" N, 86°51'786" W), 4.63.16; 2 ejs. (51-53 mm diám., 34-31 mm alt.), frente a la Técnica (20°54'738" N, 86°52'533" W), 4.63.17; 3 ejs. (48-60 mm diám., 29-34 mm alt.), frente al Ojo de Agua, 4.63.18.

Diagnosis. Testa grande y circular, zonas ambulacrales anchas, parte central con 2 hileras de tubérculos primarios; membrana bucal no laminada; espinas cortas; pares de arcoporos en tres filas longitudinales.

Descripción. Longitud promedio de la testa: 42 mm, altura promedio de la testa: 25 mm, longitud promedio de las espinas: 8 mm. Forma de la testa poco variable, en la mayoría de los casos circular, pero en otros, pentagonal (Fig. 5A, B y C). Pies ambulacrales amarillos, dispuestos en dos hileras, que a su vez están dispuestas en tres columnas que van desde la zona aboral hasta la zona oral. Mamelones no prominentes, ni perforados. Periprocto con placas multisegmentadas, cubierto de pedicelarios globosos y espinas. Peristoma pentagonal, cubierto por una membrana no laminada (Fig. 5B); cinco pares de pies bucales rodeados

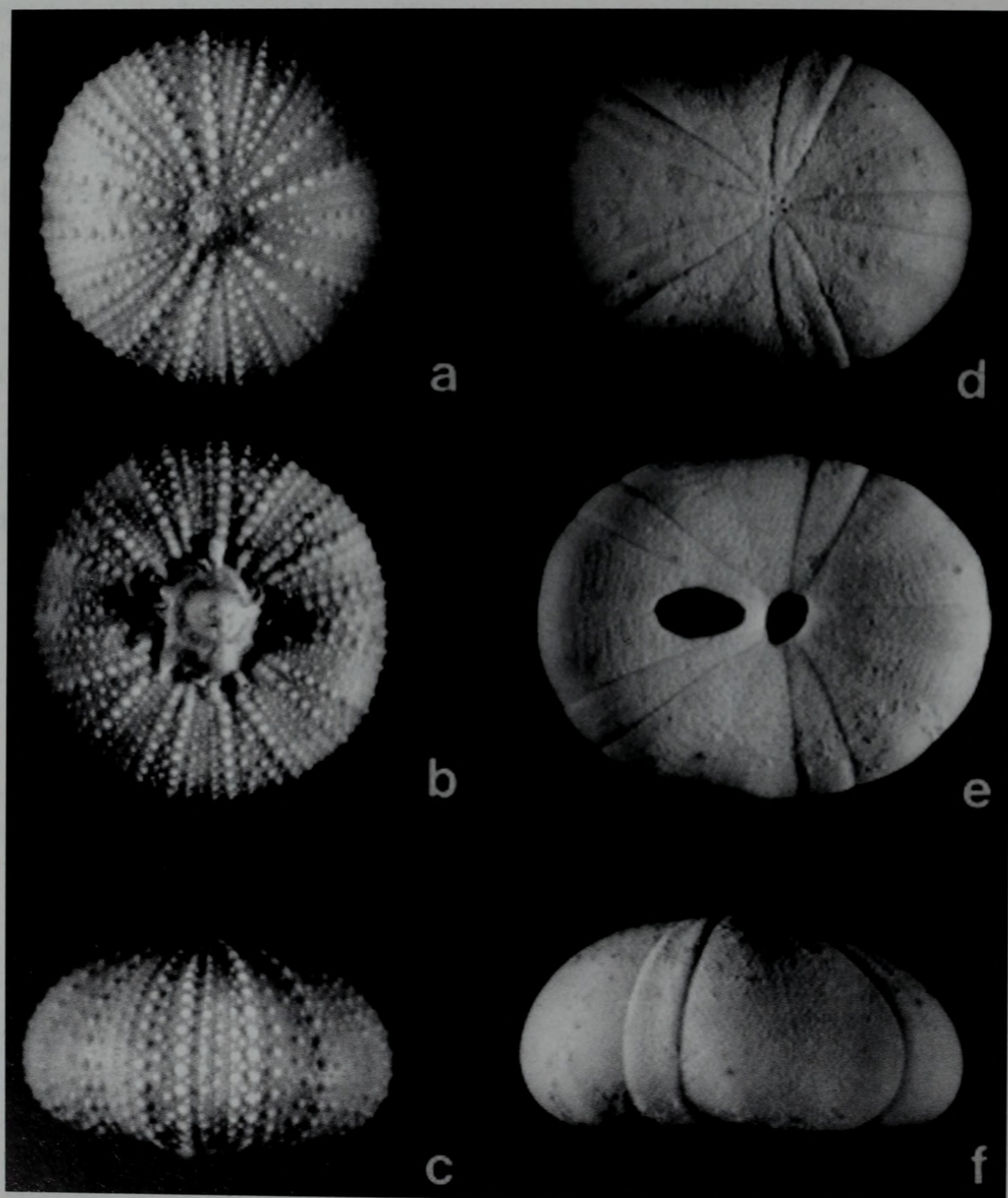


Figura 5. *Tripneustes ventricosus* (Lamarck, 1816): A. Vista aboral; B. vista oral; C. vista lateral. *Echinoneus cyclostomus* Leske, 1778: D. Vista aboral; E. vista oral; F. vista lateral.
Figure 5. *Tripneustes ventricosus* (Lamarck, 1816): A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view. *Echinoneus cyclostomus* Leske, 1778: D. Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

por manojos de pedicelarios globulosos, cuya distribución asemeja a un anillo. Zona bucal prominente (Fig. 5C). Boca con cinco dientes. Espinas primarias blancas, pequeñas, robustas, afiladas, estriadas longitudinalmente, con terminación aguda en los extremos distales. Pedicelarios de la zona interambulacral globosos y tridentes, morados o negros.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Neguange, Punta de Betín, Colombia y Cuba; en las costas de México, se ha reportado previamente para el Golfo de México en: Isla de Enmedio, Isla Santiaguillo, Isla de Lobos, Veracruz; Cozumel, Quintana Roo; Yucatán.

Distribución batimétrica. De 0 a 55 m (Serafy, 1979).

Notas ecológicas. Especie habitante de sustratos rocosos con algas y corales, y emigra ya adulto a las praderas de *Thalassia*. Se recolectó a una profundidad media de 3 m.

Echinoneus cyclostomus Leske, 1778

(Fig. 5D, E y F)

Echinoneus cyclostomus Leske, 1778: 173; LAMARCK, 1816: 18; GMELIN, 1788: 318; A. AGASSIZ Y DESOR, 1846: 143; GRAY, 1855: 32; A. AGASSIZ, 1872-1874: 117, 550; LOVÉN, 1874: 79-82; H. L. CLARK, 1925: 100; TORTONESE, 1933: 157; MORTENSEN, 1948: 75; PÉREZ-FARFANTE, 1959: 331-372; CODOCEO, 1974: 55-57; KIER, 1975: 18; HENDLER, ET AL., 1995: 227-228.

Echinoneus minor Leske, 1778: 174.

Echinus semilunaris Gmelin, 1788: 3183.

Echinoneus semilunaris Lamarck, 1816: 40; DES MOULINS, 1837: 186; LÜTKEN, 1863: 124; A. AGASSIZ, 1872-1874: 118, 333; VERRILL, 1907: 322.

Echinoneus gibbosus Lamarck, 1816: 305.

Echinaneus cyclostomus Gray, 1825: 429.

Galerites echinonea Des Moulins, 1837: 92.

Echinoneus elegans A. Agassiz, 1863: 25.

Echinoneus crassus A. Agassiz y Desor, 1846: 144.

Echinoneus ventricosus A. Agassiz y Desor, 1846: 144.

Echinoneus abruptus H. L. Clark, 1925: 177.

Material estudiado. 6 ejemplares: Depositados en ICML-UNAM 4.9.70 a 4.9.73.

1 ejemplar (47 mm largo, 37 mm ancho, 21 mm alto), Frente a la Bocana, 4.97.0; 1 ejemplar (15 mm largo, 12 mm ancho, 17 mm alto), Frente a la Bocana, 4.97.1; 1 ejemplar (27 mm largo, 2 mm ancho, 11 mm alto), frente al Pueblo de Puerto Morelos, 4.97.2; 3 ej. (17-21 mm largo, 13-17 mm ancho, 8-10 mm alto), frente al Astillero Rodman (20°52'345" N, 86°51'291" W), 4.97.3.

Diagnosis. fide GALLO (1988), "*Testa elíptica no aplanada, periprocto ovalado situado en la superficie oral, cerca y posterior al peristoma. Sin petaloides, espinas cortas de igual tamaño*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 19 mm, ancho promedio de la testa: 14 mm, altura promedio de la testa: 8 mm. Testa ovalada, de color blanca, frágil (Fig. 5D, E y F). Sistema apical con 4 poros genitales, en algunos ej. 2 ó 3. Series de poros ambulacrales (cuatro hileras en total) ligeramente hundidos que van desde el ápice hasta el borde del peristoma (Fig. 5E). Región aboral y oral convexas. Periprocto ovalado que sigue el eje de la testa.

Distribución batimétrica. De 5 a 570 m (SERAFY, 1979).

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de las Islas Marshall, Hawai, Archipiélago Tuamotú a Isla de Pascua; México; Florida; Cuba; Antillas; Bermudas; Madagascar; Japón; Queensland, Australia.

Notas ecológicas. Habitante de bolsones de arena que hay entre los fondos de piedra, a una profundidad promedio de 3 m.

Cassidulus caribaeorum Lamarck, 1801

(Fig. 6A, B y C)

Cassidulus caribaeorum Lamarck, 1801: 349; GRAY, 1855: 34; LÜTKEN, 1863: 126; LOVÉN, 1874; MORTENSEN, 1948: 205-210; MOOI, 1990: 63-85.

Cassidulus australis Lamarck, 1816: 35; Å. AGASSIZ Y DESOR, 1846: 157.

Nucleolites richardii Des Moulins, 1837: 200.

Cassidulus (Rhynchopygus) caribaeorum Lütken, 1863: 1-2; A. AGASSIZ, 1872-1874: 153, 343, 553; TELFORD Y MOOI, 1996: 209-223.

Rhyncholampas caribaeorum A. Agassiz, 1869: 270.

Rhynchopygus caribaeorum A. Agassiz, 1904: 119.

Rhyncholampas caribaeorum H. L. Clark, 1917: 106.

Rhyncholampas caribaeorum H. L. Clark, 1925: 180.

Cassidulus caribaeorum Kier, 1962: 176-179; 1975: 16.

Material estudiado. 167 ejemplares: Depositados en ICML-UNAM, 4.96.1 a 4.96.6.

Laguna arrecifal de Puerto Morelos, La Bocana, 4 ej. (19.2 mm largo, 6.4 mm alto, solo un ejemplar se pudo medir de este lote), 4.96.1; 150 ej. (6.7-6.8 mm de largo, 3.4-3.5 mm alto), 4.96.6.

Laguna arrecifal de Puerto Morelos (frente al muelle de cubos), 2 ej. (13-14 mm de largo, 6-6.7 mm alto), 4.96.3; 4 ej. (15.1-20.3 mm de largo, 7.3-10.2 mm de alto), 4.96.4; 7 ej. (12.6-15.8 mm de largo, 6.1-8 mm de alto), 4.96.5.

Diagnosis. fide KIER (1962), "Testa alargada y pequeña; margen anterior redondeado y margen posterior truncado por el surco anal. La superficie apical elevada. Sistema apical anterior, monobasal, con cuatro poros genitales, los primeros aparecen en especímenes de 13 mm de longitud. Petaloides aproximadamente de igual longitud, abiertos, ligeramente cerrados distalmente. Periprocto superomarginal, transversal. Peristoma, alargado, transversal, y pentagonal".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 31 mm, ancho promedio de la testa: 82 mm, altura promedio de la testa: 10 mm. Testa ovalada, con ligero aplanamiento (Fig. 6A, B y C). Cuatro poros genitales en el sistema apical. Cada petaloide con cuatro filas de poros ambulacrales, prolongándose hasta el peristoma; placas del peristoma cuadradas. Ambulacros con una hilera de 5 ó 6 pares de poros ambulacrales a cada lado. Petaloides no muy desarrollados, angostos y pequeños, no definidos en la parte terminal. Placas laterales de la testa, cerca del origen de los petaloides, de forma semitriangular, conforme se alejan del

centro, se tornan rectangulares. Periprocto elíptico, localizado en la parte posterior de la región aboral, con una pestaña superior prominente y redondeada. Fasciolo subanal con ligero hundimiento, tornándose en el borde del área aboral, un acanalamiento no conspícuo. Peristoma anterior, forma pentagonal; areolas de los tubérculos de la región oral prominentes (Fig. 6B).

Distribución geográfica. Especie atlántica, se ha citado desde Bahamas a Barbados.

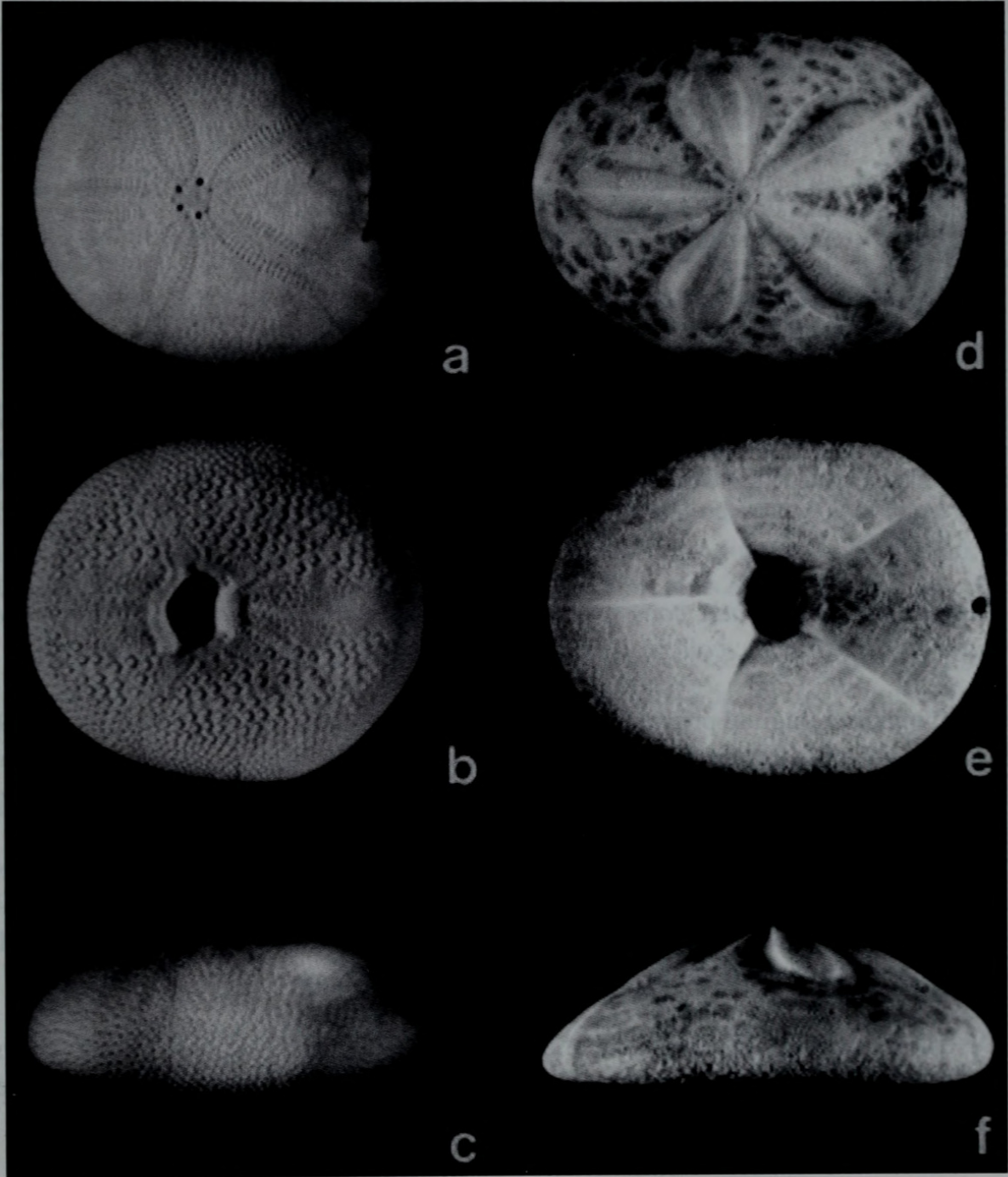


Figura 6. *Cassidulus caribaeorum* Lamarck, 1801: A. Vista aboral; B. vista oral; C. vista lateral. *Clypeaster rosaceus* (Linnaeus, 1758). D. Vista aboral; E. vista oral, F. vista lateral.
Figure 6. *Cassidulus caribaeorum* Lamarck, 1801: A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view. *Clypeaster rosaceus* (Linnaeus, 1758): D. Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

Distribución batimétrica. Se le ha colectado a profundidades que van de los 0.5 a los 197 m (GLADFELTER, 1978; SERAFY, 1979). En este trabajo se le colectó a profundidades que oscilaron de los 2 a los 4 m.

Notas ecológicas. Esta especie se ha encontrado a profundidades que van de 57 a 197 m, sin embargo, en el área de estudio se le recolectó de 2 a 4 m.

Clypeaster rosaceus (Linnaeus, 1758)

(Fig. 6D, E y F)

Echinus rosaceus Linnaeus, 1758: 665.

Echinantus humilis Leske, 1778: 185.

Clypeaster rosaceus Lamarck, 1801: 349; LOVÉN, 1874; TORTONESE, 1933: 141; GALTISOFF, 1954: 373-410; CAYCEDO, 1979: 39-47; HOPKINS, 1988: 337-345; HENDLER, *ET AL.*, 1995: 229-230.

Echinanthus rosaceus Gray, 1825; 1855: 4; A. AGASSIZ, 1872-1874: 106; H. L. CLARK, 1898: 5.

Clypeaster reticulatus Lovén, 1887: 175; 1892: 55.

Clypeaster (Clypeaster) rosaceus Pérez-Farfante, 1959: 3467-3477.

Material estudiado. 4 ejemplares: 1 ejemplar (129 mm largo, 103 mm ancho, 46 mm alto), fuera de la Bocana, ICML-UNAM 4.31.3; 1 ejemplar (114 mm largo, 96 mm ancho, 43 mm alto), frente a la Estación Puerto Morelos (20°51' 878" N, 86°51'654" W), ICML-UNAM 4.31.4; 2 ej. (111-118 mm largo, 84-90 mm ancho, 44-40 mm alto), frente a la Técnica (20°54'738" N, 86°52'533" W), ICML-UNAM 4.31.5.

Diagnosis. Testa elevada, con espinas muy cortas, áreas petaloideas de igual tamaño, cerrados en sus extremos; color rojizo, marrón amarillento; superficie oral convexa.

Descripción. Longitud promedio de la testa: 116 mm, ancho promedio de la testa: 93 mm, altura promedio de la testa: 43 mm. Testa ovalada, sin aplanamiento conspicuo (Fig. 6D, E y F). Cinco poros genitales. Cada petaloide posee, cuatro hileras de poros interambulacrales con acanalamientos que las unen. Petaloides anchos, desarrollados y prominentes, no se cierran en sus extremos distales (Fig. 6D). Periprocto en la parte posterior de la región oral. Peristoma hundido en el centro de la región oral (Fig. 6E). Espinas primarias estriadas longitudinalmente y de color café. Areolas de los tubérculos de la región oral prominentes, mientras que los de la zona aboral no.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida por el Sur de Carolina, Texas, EUA; Venezuela; Colombia; Panamá; Belice; Cuba; Sur del Golfo de México y Caribe.

Distribución batimétrica. De 0 a 285 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Habitante de sustratos arenoso-rocosos, con praderas de *Thalassia testudinum*, a una profundidad promedio de 4 m.

Clypeaster subdepressus (Gray, 1825)

(Fig. 7A, B y C)

Echinanthus subdepressus Gray, 1825: 427.

Clypeaster subdepressus H. L. Clark, 1914: 24, 38; TORTONESE, 1933: 142; KIER, 1975: 18; Hopkins, 1988: 337-345; HENDLER, ET AL., 1995: 231-232.

Clypeaster (Stolonoclypus) subdepressus Pérez-Farfante, 1959: 348.

Material estudiado. 3 ejemplares: 1 ejemplar (101 mm largo, 81 mm ancho, 25 mm alto, 11 mm grosor de borde de la testa), frente a Turismo, ICML-UNAM 4.33.2; 1 ejemplar (12 mm largo, 10 mm ancho, 4 mm alto, 3 mm grosor de borde de testa), frente al Astillero Rodman (20°52'345" N, 86°51'291" W), ICML-UNAM 4.33.3; 1 ejemplar (132 mm largo, 104 mm ancho, 22 mm alto, 12 mm grosor de borde de testa), frente a las Villas Marinas, ICML-UNAM 4.33.4.

Diagnosis. fide SERAFY (1979), "*Areas petaloides pareadas y cercanas distalmente; superficie oral aplanada, ligeramente cóncava alrededor del peristoma; testa ovalada; cresta entre los poros pareados de los petaloides con nueve o más tubérculos en los adultos; generalmente 15 placas ambulacrales fuera de los petaloides II y IV*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 81 mm, ancho promedio de la testa: 65 mm, grueso promedio de la testa en sus bordes: 9 mm. Testa ovalada, con los bordes aplanados (Fig. 7A, B, C). Sistema apical abultado, cinco poros genitales. Cuatro hileras de poros interambulacrales en cada petaloide, con acanalamientos que las unen. Petaloides anchos, próximos entre sí, que no se cierran distalmente; el petaloide III, es más largo que los otros (Fig. 7A). Periprocto posterior. Peristoma ligeramente hundido. Areolas de los tubérculos de la región oral prominentes, mientras que en la zona aboral no.

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Florida; Cuba; en México ha sido reportada previamente para el Golfo de México: Campeche e Isla de Lobos, Veracruz.

Distribución batimétrica. De 5 a 210 m (SERAFY, 1979). HOPKINS (1988) pone en duda el que la especie se distribuya a mayor profundidad de los 50 m.

Notas ecológicas. Habitante de sustratos arenosos, a una profundidad promedio de 5 m.

Leodia sexiesperforata (Leske, 1778)

(Fig. 7D, E y F)

Echinodiscus sexiesperforatus Leske, 1778: 199.

Echinus hexaporus Gmelin, 1788.

Scutella sexforis Des Moulins, 1837: 70.

Scutella hexapora L. Agassiz, 1841: 41.

Mellita similis L. Agassiz, 1841: 43.

Mellita hexapora Gray, 1855: 23; Lütken, 1863: 109.

Leodia richardsonii Gray, 1851: 36.

Mellita erythraea Gray, 1851: 36.

Mellita sexforis A. Agassiz, 1872-1874: 141; RATHBUN, 1879: 144; H. L. CLARK, 1898: 132; 1901: 254; VERRILL, 1907: 188.

Mellita sexiesperforata Jackson, 1912: 18; H. L. CLARK, 1914: 77; BERNASCONI, 1947: 104.

Mellita (Leodia) sexiesperforata Mortensen, 1921: 104.

Mellita (Leodia) sexiesperforata Mortensen, 1948: 429-432.

Leodia sexiesperforata H. L. Clark. 1942: 382; HENDLER, ET AL., 1995: 234-235; SERAFY, 1979: 74-75.

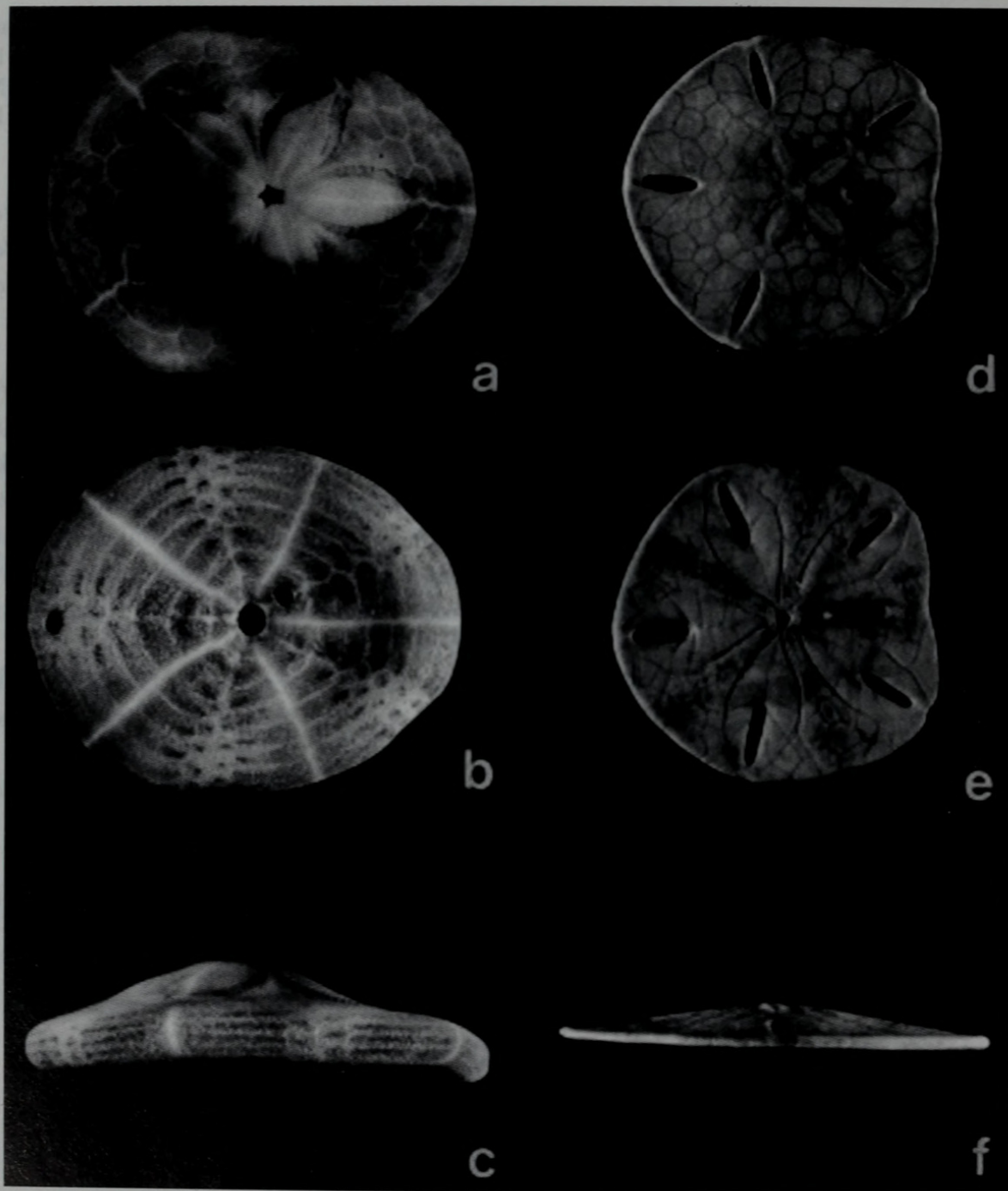


Figura 7. *Clypeaster subdepressus* (Gray, 1825): A. Vista aboral; B. vista oral; C. vista lateral.

Leodia sexiesperforata (Leske, 1778): D. Vista aboral; E. vista oral; F. vista lateral.

Figure 7. *Clypeaster subdepressus* (Gray, 1825): A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view.

Leodia sexiesperforata (Leske, 1778): D. Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

Material estudiado. 2 ejemplares:

Frente a la Técnica (20°54'738" N, 86°52'533" W), 1 ejemplar (46 mm largo, 48 mm ancho, 4 mm alto, 1 mm de grosor del borde de la testa), ICML-UNAM 4.111.4; 1 ejemplar (35 mm largo, 36 mm ancho, 4 mm alto, 1 mm grosor del borde de testa), ICML-UNAM 4.111.4.

Diagnosis. *fide* SERAFY (1979). "*Testa con una lúnula interambulacral y cinco lúnulas ambulacrales presentes; margen anterior de la lúnula interambulacral posterior extendida a una línea imaginaria entre los petaloides I y V; cuatro poros genitales*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 81 mm, ancho promedio de la testa: 84 mm, grueso promedio de la testa en sus bordes: 2 mm. Testa pentagonal con bordes redondeados. (Fig. 7D, E y F). Sistema apical pentagonal, cinco poros genitales. Cuatro hileras de poros interambulacrales en cada petaloide, con acanalados que los unen. Petaloides anchos en la parte media, cerrándose en sus extremos distales, donde el petaloide III, es ligeramente más largo que los otros (Fig. 7D). Periprocto central. Peristoma en el centro, sin hundimiento. Areolas de tubérculos de la región oral prominentes, mientras que en la zona aboral no. Una lúnula interambulacral y cinco lúnulas ambulacrales (Fig. 7D y E).

Distribución geográfica. Especie atlántica, distribuida en las costas de Florida y a lo largo de las costas del Golfo de México (Península de Yucatán), y sur de América, también se ha colectado en las costas de Cuba.

Distribución batimétrica. De 0 a 60 m (SERAFY, 1979).

Notas ecológicas. Especie que vive enterrada en sustratos arenosos ubicados a una profundidad promedio de 3 m.

***Meoma ventricosa ventricosa* (Lamarck, 1816)**

(Fig. 8A, B y C)

Spatangus ventricosus Lamarck, 1816: 29.

Brissus ventricosus Gray, 1825: 431.

Meoma ventricosa Lütken, 1863: 120; TORTONESE, 1933: 167; GALTISOFF, 1954: 373-410; PÉREZ-FARFANTE, 1959: 331-372; KIER, 1975: 7; GALLO, 1988: 109.

Meoma ventricosa ventricosa Chesher, 1970: 731-761; SERAFY, 1979: 94-98; HENDLER, ET AL., 1995: 243-244; SOLIS-MARIN, LAGUARDA-FIGUERAS Y LEIJA-TRISTAN, 1997: 303-304.

Material estudiado. 4 ejemplares: 2 ejs. (113-138 mm largo, 102-121 mm ancho, 57-73 mm alto), frente a Villas Marinas, ICML-UNAM 4.95.0; 1 ejemplar (132 mm largo, 115 mm ancho, 70 mm alto), frente a la Ceiba (20°54'738" N, 86°52'533" W), ICML-UNAM 4.95.1; 1 ejemplar (97 mm largo, 85 mm ancho, 55 mm alto), frente a Villas Marinas, ICML-UNAM 4.95.2.

Diagnosis. *fide* SOLIS-MARIN ET AL. (1997), "*Testa ancha, con perímetro elongado; peristoma ancho (del 14 al 18% de la longitud total); periprocto alargado verticalmente; distancia de la porción inferior del periprocto, a la porción aboral del fasciolo subanal, usualmente igual a ó mayor que el diámetro vertical del periprocto*".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 87 mm, ancho promedio de la testa: 76 mm, altura promedio de la testa: 46 mm, Testa ovalada, no aplanada (Fig. 8A, B y C). Cuatro poros genitales. Petaloides muy desarrollados, angostos y hundidos a excepción del petaloide III. Doblez aguda hacia el interior de los fasciolas que rodean a los petaloides (Fig. 8A). Periprocto posterior (Fig. 8C). Peristoma anterior. Zona bucal en forma de media luna. Areolas de los tubérculos de la región oral prominentes, mientras que los de la zona aboral no lo son (Fig. 8A, B y C).

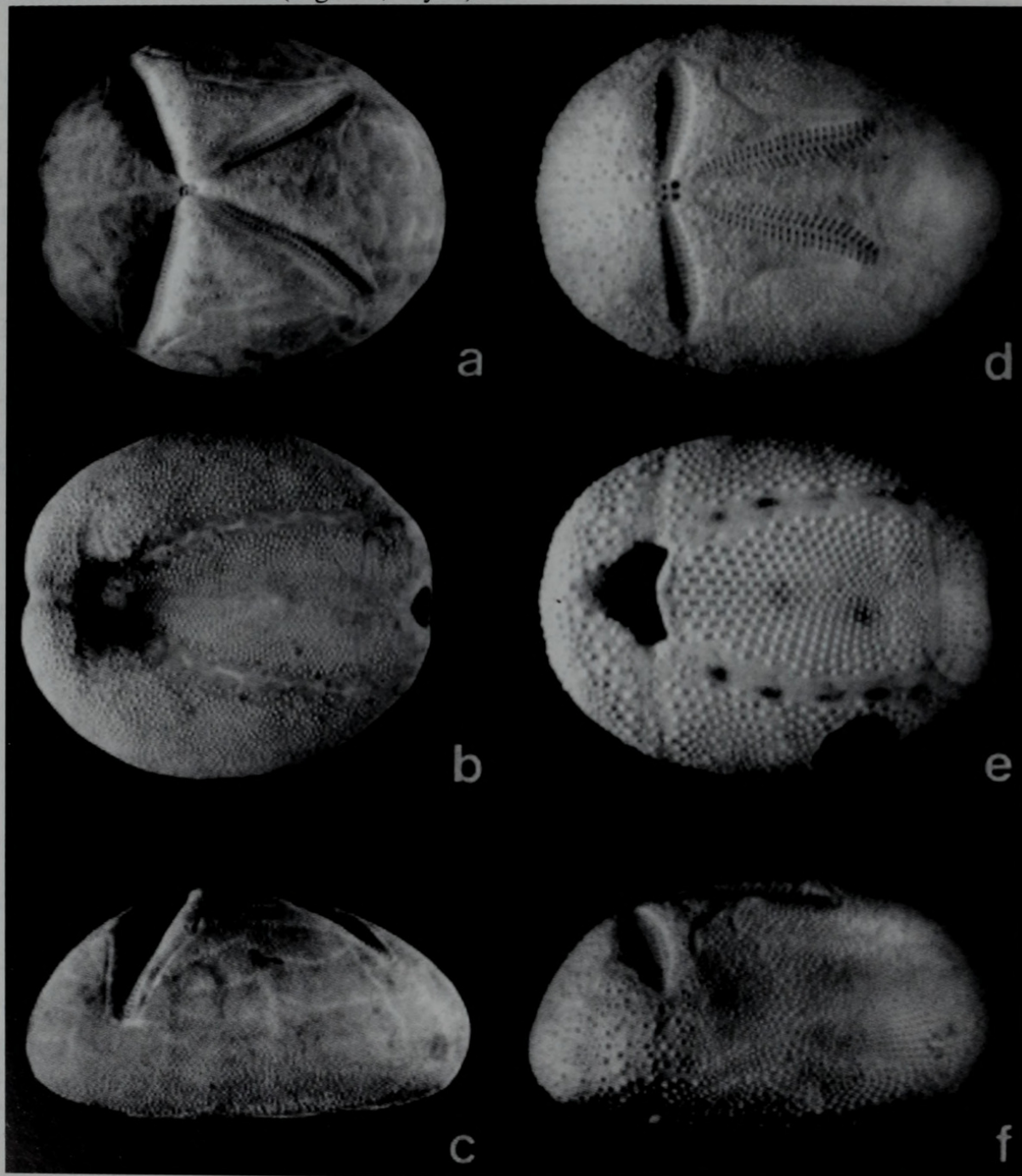


Figura 8. *Meoma ventricosa ventricosa* (Lamarck, 1816): A. Vista aboral; B. vista oral. C. vista lateral. *Brissus unicolor* (Leske, 1778): D. Vista aboral; E. vista oral; F. vista lateral.

Figure 8. *Meoma ventricosa ventricosa* (Lamarck, 1816): A. Aboral view; B. Oral view; C. lateral view. *Brissus unicolor* (Leske, 1778): Aboral view; E. Oral view; F. lateral view.

Distribución batimétrica. De 2 a 200 m (Serafy, 1979).

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Neguange, Gayraca, Cinto, Chengue, Colombia; Venezuela; Cuba; las Antillas; Cabo Frío; C. Santos; Florida; a lo largo de la costa central y sur de América; en las costas de México ha sido reportada previamente para el Golfo de México: Mérida, Yucatán.

Notas ecológicas. Habitante de planicies arenosas desprovistas de vegetación, ya que es una especie cavadora. Se le recolectó a una profundidad promedio de 6 m.

***Brissus unicolor* (Leske, 1778)**

(Fig. 8D, E y F)

Spatangus brissus Leske, 1778: 246.

Spatangus brissus maculosus Leske, 1778: 247.

Spatangus brissus unicolor Leske, 1778: 248.

Spatangus columbaris Lamarck, 1816: 30; DES MOULINS, 1837: 242.

Spatangus ovatus Lamarck, 1816: 30.

Brissus unicolor Gray, 1825: 431; A. AGASSIZ, 1872-1874: 97, 357; H. L. CLARK, 1898: 5; GALTISOFF, 1954: 373-410; PÉREZ-FARFANTE, 1959: 362; GALLO, 1988: 99, 108-109; HENDLER ET AL., 1995: 242-243.

Brissus columbaris Gray, 1855: 54; A. Agassiz y Desor, 1846: 13.

Spatangus unicolor Des Moulins, 1837: 228.

Brissus scillae Agassiz y Desor, 1846: 13.

Spatangus scillae Des Moulins, 1837: 238.

Brissus dimidiatus A. Agassiz y Desor, 1846: 13; Gray, 1855: 52.

Brissus cylindricus A. Agassiz y Desor, 1846: 14.

Spatangus (Brissus) placenta Philippi, 1845: 349.

Brissus brissus H. L. Clark, 1921: 120; 1925: 218; 1933: 91.

Material estudiado. 2 ejemplares: 1 ejemplar (29 mm largo, 22 mm ancho, 16 mm alto), La Bocana, ICML-UNAM 4.79.1; 1 ejemplar (19 mm largo, 14 mm ancho, 11 mm alto), La Antena (20°52'40" N, 86°51'995" W), ICML-UNAM 4.79.2.

Diagnosis. fide GALLO (1988). "Testa ovalada no aplanada, región posterior más elevada, ápice desplazado anteriormente; 4 poros genitales; los ambulacros IV y II forman un ángulo de 180 grados; el ambulacro III se insinúa ligeramente pero no presenta hundimiento".

Descripción. Longitud promedio de la testa: 24 mm, ancho promedio de la testa: 18 mm, altura promedio de la testa: 13 mm (Fig. 8D, E y F). Cuatro poros genitales (Fig. 8D). Petaloides desarrollados, angostos y hundidos a excepción del petaloide III. Petaloides I y V más largos que los petaloides II, III y IV. (Fig. 8D).

Distribución geográfica. Especie atlántica distribuida en las costas de Florida hasta Surinam; en el Mediterráneo; Islas Cabo Verde, Neguange y Azores; Cuba; en las costas de México, se ha reportado previamente para el Golfo de México; Campeche y Yucatán.

Distribución batimétrica. De 2 a 240 m (Serafy, 1979).

Notas ecológicas. Habitante de sustratos arenoso-rocosos con *Thalassia testudinum*, a una profundidad promedio de 6 m.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las 14 especies de equinoideos que se identificaron representan el primer registro taxonómico de la Clase Echinoidea para el Parque Marino Nacional de Puerto Morelos Quintana Roo, México. Hay que remarcar la inexistencia de algún trabajo sobre equinodermos realizado en ésta área.

Revisando el listado faunístico realizado por SOLIS-MARIN ET AL. (1993) y efectuando una recopilación de la distribución de las especies de equinoideos descritas por varios autores, para el estado de Quintana Roo solamente están reportadas previamente 3 especies (*Eucidaris tribuloides*, *Diadema antillarum* y *Tripneustes ventricosus*), el presente trabajo aporta 10 nuevos registros para dicho estado (*Meoma ventricosa ventricosa*, *Clypeaster subdepressus*, *Clypeaster rosaceus*, *Echinometra viridis*, *Echinometra lucunter*, *Brissus unicolor*, *Lytechinus variegatus variegatus*, *Lytechinus williamsi*, *Cassidulus caribaeorum* y *Echinoneus cyclostomus*). Así mismo, en este trabajo se reportan 3 nuevos registros para México (*L. williamsi*, *E. cyclostomus* y *C. caribaeorum*).

C. caribaeorum solamente había sido reportado por KIER (1962, 1975) desde Bahamas a Barbados y para Carrie Bow Cay, Belice; el presente trabajo establece el primer registro para México, ampliando así el rango de distribución de esta especie para la zona Noroeste del mar Caribe, este descubrimiento es particularmente importante, dado que desde 1975 no se le había colectado en ninguna parte del Caribe.

E. cyclostomus ha sido reportado por CODOCEO (1974), Kier (1975), GALLO (1988) Y HENDLER ET AL. (1995), quienes lo mencionan para las localidades de: Neguange, Chenge, Colombia; Florida; Las Antillas; Carrie Bow, Belice; Cuba; Bermudas; Zanzibar; Madagascar; Islas de los mares del Sur; Isla Pascua; Japón; Queensland, Australia. A pesar de ser una de las pocas especies de equinoideos de distribución circuntropical (márgenes tropicales (GALLO [1988], HENDLER ET AL. 1995]), nunca se había reportado para México. El presente trabajo establece el primer registro para dicho país, ampliando así el rango de distribución de esta especie para la zona Noroeste del mar Caribe.

KIER (1962) reporta erróneamente a *C. caribaeorum* como *C. cariboerum*, el nombre correcto debe ser *C. caribaeorum* de acuerdo a SERAFY (1975) y MOOI (1990). La distribución batimétrica de esta especie, según SERAFY (1979) va de los 57 hasta los 197 m, revisando la fuente original de información (AGASSIZ EN MORTENSEN, 1948, p. 209) se aclara que se trata de una testa de un organismo muerto, lo cual hace muy probable que este registro de profundidad máxima de distribución no sea válido.

Cabe recalcar la ausencia en los muestreos de *Plagiobrissus grandis* (Gmelin), este espatangoide grande y conspicuo habita enterrado en sedimentos arenosos, ya ha sido reportado por SERAFY (1979) para México, en particular para la península de Yucatán, dadas las características del área de estudio es probable su presencia dentro de ella.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Rich Mooi, del California Academy of Sciences, de San Francisco California, E.U.A. por el asesoramiento en la sinopsis taxonómica de los ejes estudiados. A la M. en C. Rosa del Valle García, del Instituto de Oceanología de La Habana, Cuba, por las observaciones y recomendaciones en el manuscrito original. A los Fotógrafos Anabel Bieker Antolín y José Antonio Hernández, del departamento de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM, por la realización de las fotografías que ilustran el presente trabajo. A los biólogos, Eustolia Mata Pérez y Ricardo Ramírez Murillo, por su ayuda en las colecciones. A el Dr. Edgar Heimer quien recolectó *L. sexiesperforata*. Al Dr. José Espinosa Sáez del Instituto de Oceanología de La Habana, Cuba, por la identificación del estilíferido. Este trabajo se realizó dentro del marco de colaboración del Programa de Intercambio Académico Internacional de la UNAM: "Estudio de los equinodermos del Caribe Mexicano y de las Costas Cubanas", y del Proyecto CONABIO S091 "Equinodermos del Caribe de México: Puerto Morelos, Quintana Roo".

BIBLIOGRAFIA

- AGASSIZ, A. 1863. List of echinoderms sent to different institutions in exchange for other specimens, with annotations. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 1: 17-28.
- AGASSIZ, A. 1867. Preliminary report on the echinoids from deep water between Cuba and Florida reef. *Bull. Museum of Comparative Zoology*, 2, 253 pp.
- AGASSIZ, A. 1869. Preliminary report on the echini and star-fishes dredged in deep water between Cuba and the Florida reef. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 1(9): 253-308.
- AGASSIZ, A. 1872-74. Revision of the Echini. Illustrated catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard University. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 7(1): 1-242.
- AGASSIZ, A. 1904. The Panamic deep-sea Echini. *Mem. Mus. Comparative Zoology, Harvard College*, 31, 243 pp.
- AGASSIZ, A. Y CLARK, H. L. 1907. Hawaiian and other Pacific Echini. The Cidaridae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 34 (1): 1-43.
- AGASSIZ, A. Y CLARK, H. L. 1908. Hawaiian and other Pacific Echini. The Salenidae, Arbaciadae, Aspidodiadematidae and Diadematidae. *Memoirs Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 34 (2): 92 pp.
- AGASSIZ, A. Y DESOR, E. 1846. *Catalogue raisonné des Échinoderme*. 22: 326 pp.
- AGASSIZ, L. 1841. *Monographies d'Echinodermes vivans et fossiles, Échinites. Famille des Clypéastroids. Seconde Monographie. Des Scutelles*. Petitpierre, Neuchatel. vi + 151 pp.
- BELL, F. J. 1879. Observations on the characters of Echinoidea. I. On the species of the genus *Brissus*, and on the allied forms *Meoma* and *Metalia*. *Proc. Zool. London*, 1879: 249-255.
- BERNASCONI, I. 1947. Distribución geográfica de los equinoideos Argentinos. *Ann. Soc. Argentina Estudios Geog.*, 8: 97-114.
- BERNASCONI, I. 1955. Equinoideos y asteroideos de la Colección del Instituto Oceanográfico. *Bolm. do Inst. Oceanogr. São Paulo*. 6 (1-2): 51-78.
- 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. *Bull. of the Bingham Oceanographic Collection Yale University*, 1: 1-22.
- BOONE, L. 1933. Scientific results of cruises of the Yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928, William, K. Vanderbilt, Commanding. Coelenterata, Echinodermata and Mollusca. *Bull. of the Vanderbilt Marine Museum*, 4: 1-217.
- BUITRON-SANCHEZ, B. E. Y SOLIS-MARIN, F. A. 1993. La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp. (XLIV)*., 209-231.
- CASO, M. E. 1948. Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. Algunas especies de equinoideos litorales. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*., 19(1): 183-231.
- CASO, M. E. 1953. Estado actual de los conocimientos de la fauna de equinodermos de México. *Mem. Congr. Cient. Mexicano Mem. Univ. Nal. Autón. México*., 3-16.
- CASO, M. E. 1961. *Los Equinodermos de México*. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias UNAM México, 338 pp.
- CASO, M. E. 1974. Contribución al conocimiento de los Equinoideos de México. El género *Tripneustes* A. Agassiz. Morfología y ecología de *Tripneustes ventricosus* (Lamarck). *An. Centro de Cienc. del Mar y limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 1(1): 1-24.

- CAYCEDO, I. E. 1979. Observaciones de los equinodermos en las Islas del Rosario. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín*, 11: 39-47.
- CAYCEDO, I. E. 1979. Observaciones de los equinodermos en las islas del Rosario. *An. Inst. Mar. Punta Betín. Santa Marta, Colombia*, 11: 39-47.
- CHESHER, R. H. 1968. *Lytechinus williamsi*, a new sea urchin from Panama. *Breviora*, 305: 1-13.
- CHESHER, R. H. 1970. Evolution in the genus *Meoma* (Echinoidea: Spatangoida) and a description of a new species from Panama. *Biol. Result. of the Univ. of Miami Deep-Sea Exp.*, 20 (3): 731-761.
- CLARK, A. H. 1939. Echinoderms of the Smithsonian Hartford Expedition, 1937 with other West Indian records. *Proceedings of the United States National Museum*, 86: 441-456.
- CLARK, A. H. 1954. Echinoderms (other holothurians) of the Gulf of Mexico. Pp. 373-379, En P. S. Galtsoff, ed. Gulf of Mexico. Its origin, waters and marine life. *U. S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull.*, 55(89): 604 pp.
- CLARK, H. L. 1898. Notes on the echinoderms of Bermuda. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 11: 407-413.
- CLARK, H. L. 1901. The echinoderms of Porto Rico. *Bulletin of the United States Fish Commission*, 20 (Pt. 2): 231-263.
- CLARK, H. L. 1912. Hawaiian and other Pacific Echini. The Pedinidae, Phymosomatidae, Stomopneustidae, Echinidae, Temnopleuridae, Strongylocentrotidae, and Echinometridae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 34(4): 180 pp.
- CLARK, H. L. 1914. Hawaiian and other Pacific Echini. The Clypeasteridae, Arachnoididae, Laganidae, Fibularidae, and Scutellidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 46(1): 80 pp.
- CLARK, H. L. 1917. Hawaiian and other Pacific Echini. The Echinoneidae, Urechinidae, Echinocorythidae, Calymnidae, Portalesiidae, Palaeostomatidae, Aeropsidae, Palaeopneustidae, Hemiasteridae and Spatangidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 46(2): 204 pp.
- CLARK, H. L. 1918. Report on the Crinoidea and Echinoidea collected by the Bahama Expedition from the University of Iowa in 1893. *Iowa. Monogr. Bull. Nat. Hist.*, 7(5): 1-37.
- CLARK, H. L. 1919. The distribution of the littoral Echinoderms of the West Indies. *Carnegi Institution of Washington*, 281(13): 49-74.
- CLARK, H. L. 1921. The echinoderm fauna of Torres Strait: Its composition and its origin. *Carnegi Institution of Washington Publication No. 214, papers from the Department of Marine Biology of the Carnegi Institution of Washington*, 10: VII + 224 pp.
- CLARK, H. L. 1922. Echinoids of Challenger Bank, Bermuda. *Proc. Amer. Acad. Arts. y Sci.*, 57: 361.
- CLARK, H. L. 1925. *Catalogue of recent sea urchins*. British Museum. 21 pp.
- CLARK, H. L. 1933. A handbook of the littoral Echinoderms of Porto Rico and other West Indian Islands. *Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands*, 16: 1-147.
- CLARK, H. L. 1942. The echinoderm fauna of Bermuda. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 89: 367-391.
- CODOCEO, R. M. 1974. Equinodermos de la Isla de Pascua. *Comunic. Prel. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*. 33: 53-63.
- DES MOULINS, C. 1837. Études sur les Échinides Pt. III. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, (7 y 9): 520 pp.
- DÖDERLEIN, L. 1906. Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissensch. Ergebn. Dtsch. Tiefsee-exped. Valdivia* 5, Lief 2. 101 pp.
- ENGEL, H. 1927. Echinoidea (v. Curacao). *Bijdr. Tot de dierk*, 25: 193.
- ESPINOSA, J., FERNANDEZ-GARCÉS, R. Y ROLAN, E. 1995. *Catálogo actualizado de los moluscos marinos de Cuba*. Sociedad Española de Malacología. Reseñas Malacológicas 9, 90 pp.
- ESPINOSA, J., ABREU, M. Y GOMEZ, O. 1997. Adiciones a la fauna de equinodermos de Cuba. *Avicennia*, 6(7): 61-64.
- GALLO, N. J. 1988. Contribución al conocimiento de los equinodermos del Parque Nacional Tayrona I. Echinoidea. *TRIANE (Act. Cient. Tecn. INDERENA)*, Colombia. 1: 99-110.
- GALTISOFF, P. S. 1954. Historical sketch of the explorations in the Gulf of Mexico. pp. 3-36 In P. S. Galtsoff, ed. Gulf of Mexico. Its origin, waters and marine life. *U. S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull.*, 55(89): 604 pp.
- GAMBOA, C. J. A. 1978. *Estudio preliminar acerca de la fauna de equinodermos de la Costa Norte del Estado de Veracruz*. Tesis Profesional. Univ. Autón. de Nuevo León. 121 pp.
- GLADFELTER, W. B. 1978. General ecology of the cassiduloid urchin *Cassidulus caribbearum*. *Marine Biology*, 47: 149-160.
- GMELIN, J. F. 1788. *Linnaei Systema Naturae*, 8th ed. 3200 pp.
- GRAY, J. E. 1825. An attempt to divide the Echinida, or sea-eggs, into natural families. *Annals of Philosophy*, 26: 423-431.
- GRAY, J. E. 1851. Description of two new genera and some new species of Scutellidae and Echinolampidae in the collections of the British Museum. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 1851: 34-38.
- GRAY, J. E. 1855. An arrangement of the families of Echinida, with descriptions of some new genera and species. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1855: 35-39.
- HENDLER, G, MILLER, J. E, PAWSON, D. L. Y KIER, P. M. 1995. *Sea Stars, sea urchins and Allies: Echinoderms of Florida and the Caribbean*. Smith. Inst. Press. 390 pp.
- HOPKINS, T. S. 1988. A review of the distribution and proposed morphological groupings of extant species of the genus *Clypeaster* in the Caribbean Sea and Gulf of Mexico. 337-345. En *Echinoderm Biology*, Burke et al. (eds.). Balkema, Rotterdam. 818 pp.

- JACKSON, R. T. 1912. Phylogeny of the Echini, with a revision of Paleozoic species. *Mem. Boston Soc. Nat. Hist.*, 7: 460 pp.
- JACKSON, R. T. 1914. Studies of Jamaica Echini. *Publications of the Carnegie Ins. Washington*, 182: 139-162.
- JORDAN, E. 1979. Estructura y composición de los arrecifes coralinos en la región noroeste de la península de Yucatán. *An. Cent. Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.*, 6(1): 68-86.
- KIER, P. M. 1962. Revision of the Cassiduloid Echinoids. *Smithsonian Misc. Coll.*, Washington, 144 (3): 262 pp.
- KIER, P. M. 1975. The echinoids of Carrie Bow Cay, Belize. *Smithsonian Cont. to Zoology*, 206: 1-20.
- KOEHLER, R. 1908. Astéries, Ophiures et Echinides. *Rep. "Scotia"*, 5: 302.
- KOEHLER, R. 1914. *Echinoderm fauna of West Africa*. 218 pp.
- LAMARCK, J. B. A. DE. 1801. *System des animaux sans Vertèbres*. Libraire Verdière, Paris. 349 pp.
- LAMARCK, J. B. A. DE. 1816. *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres, présentant les caractères généraux et particulieres de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; Précédés d'une Introduction offrant la Détermination des caractères essentiels de l'Animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin, l'Exposition des Principes fondamentaux de la Zoologie. Tome Second*. Libraire Verdière, Paris. III + 568 pp.
- LESKE, N. G. 1778. *Additamenta ad Jacobi Theodori Klein naturalem dispositionem Echinodermatum. Accessit lucubratiuncula de Aculeis Echinorum marinarum, cum spicilegio de Belemnitis*. Edita et aucta a N. G. Leske. Lipsiae. 278 pp.
- LINNAEUS, C. 1758. *Systema Naturae per Regna Tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Tomus I. Editio Decima, Reformata*. Impensis Direct. Laurentii Salvii, Holmiae, IV + 824 pp.
- LOVÉN, S. 1874. *Etudes sur les Echinides*. 61-65 pp.
- LOVÉN, S. 1887. On the Echinoidea described by Linnaeus. *Bihang. Sv. Vetensk. Akad. Handl. N. ser.* 13, 153-157 pp.
- LÜTKEN, C. F. 1863. Bidrag til Kundskab om Echiniderne. *Vid. Medd. Nat. Foren. Kjobenhavn*. 139 pp.
- MARTENS, E. VON. 1865. Über *Toxocidarid mexicana* u. ihre individuelle. Verschiedenheiten. *Abhandl. D. Ges. Naturf. Freunde. Berlin*. 1865, p. 14.
- MERINO, I. M. Y OTERO, D. L. 1991. Atlas ambiental costero. Pto. Morelos Quintana Roo. *Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. de México*. 79 pp.
- MOOI, R. 1990. Living Cassiduloids (Echinodermata: Echinoidea): A Key and Annotated List. *Proc. Biol. Soc. Washington*. 103(1): 63-85.
- MOORE, R. C. (Ed.). 1966. *Treatise on invertebrate paleontology*. 3(U): 695 pp.
- MORTENSEN, T. 1909. Echinodermen. *Deutsche Südpolar Exp.* 6: 1-40.
- MORTENSEN, T. 1921. *Studies of the Development and Larval Forms of Echinoderms*. G. E. C. Gad, Copenhagen, Denmark., 261 pp.
- MORTENSEN, T. 1927. *Échinodermen*. Travailleur et Talisman. p. 24.
- MORTENSEN, T. 1928. *A Monograph of the Echinoidea. Cidaroida*. C. A. Rietzel, Copenhagen. 1: 551 pp.
- MORTENSEN, T. 1931. Contribution to the study of the development and larval forms of some echinoderms. I. The development and larval forms of some tropical echinoderms. II. Observation on some Scandinavian echinoderm larvae. *Kongelig Danske Videnskabernes Selskab Skrifter Naturvidenskabelig og Mathematisk*, 41: 1-39.
- MORTENSEN, T. 1933. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition, 1914-1916. LXVI. The echinoderms of Sta. Helena (other than crinoids). *Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistorisk Forening i Kjobenhavn*, 93: 401-472.
- MORTENSEN, T. 1935. *A Monograph of the Echinoidea. Bothriocidaroida, Melonechinoidea, Lepidocentrotida and Stirodonta*. C. A. Rietzel, Copenhagen. 2: 647 pp.
- MORTENSEN, T. 1940. *A Monograph of the Echinoidea. Aulodonta*. C. A. Rietzel, Copenhagen. 3(1): 370 pp.
- MORTENSEN, T. 1943. *A Monograph of the Echinoidea. Camarodonta*. C.A. Rietzel, Copenhagen. 3(2-3):553 pp.
- MORTENSEN, T. 1948. *A Monograph of the Echinoidea. Holecypoida, Cassiduloida*. C. A. Rietzel, Copenhagen. 4(1): 371 pp.
- MORTENSEN, T. 1950. *A Monograph of the Echinoidea. Spatangoida I*. C. A. Rietzel, Copenhagen. 5(1): 371 pp.
- MORTENSEN, T. 1951. Report on the Echinoidea Collected by the Atlantide Expedition. *Atlantide Rep* 2: 293-303.
- ORBE, M. A. A. 1971. Contribución al conocimiento de los Cidaroides de México. Tesis Profesional. *Fac. de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México*. 34 pp.
- PÉREZ-FARFANTE, I. 1959. Los erizos irregulares de Cuba. *Islas. Univ. Central de las Villas. Cuba*. 1(2): 331-372.
- PHILIPPI, D. 1845. Beschreibung einiger neuen Echinodermen. *Arch. F. Naturgesch.* 1: 1-355.
- POMEL, A. 1869. *Revue des Echinodermes et de leur classification pour servir d'introduction a l'étude des fossiles*. Paris. 67 pp.
- RATHBUN, R. 1879. List of Brazilian echinoids. *Trans. of the Connecticut Academy of Sciences*, 5: 1-143.
- RUIZ, S. S. 1988. *Estudio descriptivo de la morfología externa de Tripneustes ventricosus (Lamarck) y Lytechinus variegatus (Lamarck), (Echinoidea: Echinodermata), colectados en el arrecife de Lobos, Veracruz, México*. Tesis Profesional. Univ. Veracruzana, Fac. Biología. 67 pp.
- SARASUA, H. Y ESPINOSA, J. 1977. *Mucronalia nidorum* (Aglossa: Stiliferidae), Molusco asociado a *Eucidaris tribuloides*. *Poeyana*, 167: 1-5.
- SAY, T. 1825. On the species of the Linnean genus *Asterias*, inhabiting the coast of the United States. *Journal*

- of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 5: 141-154.
- SERAFY, D. K. 1979. *Echinoids (Echinodermata: Echinoidea)*. Memoirs of the Hourglass Cruises. Florida Department of Natural Resources Marine Research Laboratory, St. Petersburg, Florida. 5(3): 120 pp.
- SERAFY, D. K. Y FELL, F. J. 1985. Marine Flora and Fauna of the Northeastern United States. Echinodermata: Echinoidea. *Technical Report NMFS 33. U.S. Department of Commerce*. 1-27 p.
- SMITH, A. B. 1984. Echinoid Palaeobiology. *Special Topics in Palaeontology*. 170-173.
- SOLIS-MARIN, F. A., HERRERO-PÉREZ M. D., LAGUARDA-FIGUERAS, A. Y TORRES-VEGA, J. 1993. *Asteroideos y Equinoideos de México (Echinodermata)*. pp 91-105 En Salazar-Vallejo S. I. y González N. E.(eds.). Biodiversidad Marina y costera de México. Com. Nal. Biodiversidad (CONABIO) y CIQRO, México. 865 pp.
- SOLIS-MARIN, F. A., LAGUARDA-FIGUERAS, A. Y LEJIA-TRISTAN, A. 1997. Morphology, systematics and distribution of *Meoma ventricosa grandis* and *M. ventricosa ventricosa* (Echinodermata: Echinoidea: Brissidae) along Mexican Coasts. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 110(2): 301-309.
- STEWART, O. 1865. On the spicula of the regular Echinoidea. *Transactions of the Linnean Society*, 25: 1-366.
- TELFORD, M. Y MOOI, R. 1996. Podial Particle Picking in *Cassidulus caribaeorum* (Echinodermata: Echinoidea) and Phylogeny of Sea Urchin Feeding Mechanisms. *Biol. Bull.* 191: 209-223.
- TORTONESE, E. 1933. Gli Echinodermi del Museo di Torino. Parte I. Echinoidi. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino, Ser. 3*, 43(34): 91-178.
- VERRILL, A. E. 1907. The Bermuda Island. *Transactions of the Connecticut Academy of Sciences*, 12: 323 pp.
- WORBIS, T. H. 1986. *Introducción al conocimiento de los equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) de la Costa de Tamaulipas y Norte del Estado de Veracruz, México*. Tesis Profesional, Universidad del Noreste, Escuela de Ciencias, Tampico. 60 pp.



Tzompantzi, David Bravo. 1999. "Echinoids (Echinodermata: Echinoidea) from the Mexican Caribbean: Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico." *Avicennia : revista de ecologi*
,
a,
oceanologi
,
a y biodiversidad tropical 10-11, 43-72.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/152480>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/118758>

Holding Institution

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at

<https://www.biodiversitylibrary.org>
This file was generated 15 April 2022 at 22:34 UTC