

Especies del Orden Clypeasteroidea (Echinodermata: Echinoidea) de las costas de Venezuela

V. Francisco¹ & S.M. Pauls²

1. Posgrado Ecología, CICESE, Ensenada, Baja California, 22860, México; vanewagen@gmail.com
2. Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 47058, Caracas, 1041-A, Venezuela; s.m.pauls@gmail.com

Recibido 15-VIII-2007. Corregido 18-XII-2007. Aceptado 17-IX-2008.

Abstract: Species of the Order Clypeasteroidea (Echinodermata: Echinoidea) from the Venezuela coasts.

In Venezuela, taxonomic studies of echinoids are scarce, and most of the information is scattered in bibliographic sources or in collections from scientific expeditions deposited in foreign museums. With the aim to compile information about the species diversity of the Order Clypeasteroidea (Class Echinoidea), which occur along the Venezuelan coast, we conducted a bibliographic revision, that was complemented with data from echinoderm collections from the Museo de Biología of the Universidad Central de Venezuela, and data bases from the Museo Oceanológico "Benigno Román" (Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela), the Smithsonian National Museum of Natural History (Washington D.C.) and the California Academy of Sciences. At present, there are ten species belonging to the Order Clypeasteroidea in Venezuela. Six of them belong to the Family Clypeasteridae: *Clypeaster cyclopilus*, *C. euclastus*, *C. lamprus*, *C. prostratus*, *C. rosaceus* and *C. subdepressus*, and four species belong to the Family Mellitidae: *Encope emarginata*, *E. michelini*, *Leodia sexiesperforata* and *Mellita quinquesperforata*. We present a diagnosis for each of the ten species based on morphological characteristics with illustrations of the most common species. Rev. Biol. Trop. 56 (Suppl. 3): 215-228. Epub 2009 January 05.

Key words: Echinodermata, Echinoidea, Clypeasteroidea, sea urchins, sand dollars, Venezuela, Caribbean.

Los equinoideos del Orden Clypeasteroidea A. Agassiz, 1872 son conocidos popularmente como galletas de mar, dólares de arena o lochas de mar (en Venezuela). Presentan un caparazón aplanado, generalmente en forma de disco, de contorno oval a circular, con los bordes redondeados y recubiertos por numerosas espinas cortas que utilizan para enterrarse en los fondos arenosos. Comprenden 150 especies vivientes distribuidas en 26 géneros y nueve familias (Ghiold 1988, Mooi 1989). En el Caribe se encuentran 19 especies pertenecientes a las Familias Clypeasteridae, Fibulariidae y Mellitidae, siendo los géneros más comunes *Clypeaster* Lamarck, 1801, *Echinocyamus* von Phelsum, 1774, *Leodia* Gray, 1852, *Encope* L. Agassiz, 1840 y *Mellita*

Klein, 1734 (Ghiold 1988, Harold y Telford 1990).

En Venezuela los estudios taxonómicos sobre equinoideos son escasos y la mayor parte de la información se encuentra dispersa en la literatura, en estudios de otras localidades del Caribe y Atlántico, o en monografías sobre el grupo (Agassiz 1872, Rathbun 1879, Mortensen 1948, Tommasi 1972), en las cuales se mencionan las siguientes especies colectadas en Venezuela: *Clypeaster euclastus*, *Clypeaster lamprus*, *Encope emarginata* y *Mellita quinquesperforata*. El primer estudio integral de los equinodermos de aguas someras de Venezuela fue realizado por Zoppi (1967), quien reporta cinco especies de galletas de mar para el país (*Clypeaster rosaceus*, *Clypeaster subdepressus*,

E. emarginata, *Leodia sexiesperforata* y *M. quinquesperforata*). Posteriormente, Martínez (1987) registra una especie adicional (*Encope michelini*) en la plataforma continental de la región oriental.

Además de estos trabajos taxonómicos, se han realizado algunos estudios biológicos y ecológicos de *M. quinquesperforata*, sobre toxicidad del petróleo (Vallota y Patiño 1980) y sobre dinámica poblacional en la Playa de Quizandal de Puerto Cabello (Penchaszadeh y Molinet 1994). En estudios más amplios realizados en comunidades marinas de fondos blandos, corallinas o praderas de fanerógamas de *Thalassia testudinum*, se hace mención a *M. quinquesperforata*, *L. sexiesperforata*, *C. rosaceus* y *C. subdepressus* tanto en localidades del oriente del país (Rodríguez 1959, Edwards 1973, Pauls *et al.* 1988a) como del occidente (Almeida 1976, Penchaszadeh *et al.* 1979, Mahieu y Gamba 1980, Mahieu *et al.* 1980a, b, Pauls *et al.* 1988b) e islas oceánicas (Work 1969).

El objetivo de este trabajo fue reunir la información registrada en la literatura conocida para las costas de Venezuela, y los datos provenientes de colecciones de museos para dar a conocer la biodiversidad actualizada de los equinoideos del Orden Clypeasteroidea conocidos para el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura sobre equinodermos de Venezuela, el Caribe y el Atlántico, proveniente de distintas fuentes como monografías, informes técnicos no publicados, así como artículos de índole biológica y ecológica. Además, se revisaron los ejemplares depositados en la colección de equinodermos del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV) y las bases de datos de las colecciones del Museo Oceanológico "Benigno Román" (MOBR) de la Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (Fundación La Salle de Ciencias Naturales), del Smithsonian National Museum of Natural History (USNM) en Washington D.C. y de la California Academy of Sciences (CAS-IZ) disponibles por medio de Internet.

RESULTADOS

Para las costas de Venezuela se han registrado un total de diez especies del Orden Clypeasteroidea, pertenecientes a cuatro géneros y dos familias: La Familia Clypeasteridae con seis especies: *Clypeaster cyclopilus*, *C. euclastus*, *C. lamprus*, *C. prostratus*, *C. rosaceus* y *C. subdepressus*, y la Familia Mellitidae con cuatro especies: *Encope emarginata*, *E. michelini*, *Leodia sexiesperforata* y *Mellita quinquesperforata* (Cuadros 1 y 2).

Clase Echinoidea

Orden Clypeasteroidea

Familia Clypeasteridae

Clypeaster cyclopilus H.L.Clark, 1941

Clypeaster cyclopilus H.L.Clark, 1941

Descripción: Serafy (1979).

Diagnosis: Caparazón circular, sin lúnulas; pétalos pareados abiertos distalmente; la distancia entre los poros pareados en el extremo distal del pétalo es levemente menor que en la parte más ancha del pétalo; espacio entre cada par de poros con 0-3 tubérculos primarios en adultos.

Distribución en Venezuela: Los Testigos (Cuadro 2).

Profundidad: 69 a 73 m.

Clypeaster euclastus H.L. Clark, 1941

Fig. 1

Clypeaster euclastus H.L. Clark, 1941: 120

Descripción: Serafy (1979), Martínez (1987).

Diagnosis: Caparazón casi circular en juveniles y pentagonal en adultos con áreas interambulacrales cóncavas; sin lúnulas; superficie oral plana; pétalos pareados abiertos distalmente; la distancia entre los poros pareados en el extremo distal del pétalo es igual o mayor que en la parte más ancha del pétalo; espacio entre cada par de poros con 3-7 tubérculos primarios en adultos. Color rosado intenso con región oral amarillenta.

Distribución en Venezuela: Frente a la desembocadura del río Orinoco, Península de

CUADRO 1

Especies del Orden Clypeasteroidea reportadas en las costas de Venezuela en referencias bibliográficas

TABLE 1

Species of the Order Clypeasteroidea registered from Venezuelan coasts in bibliographic references

Especie	Localidad	Prof. (m)	Referencia
Región Oriental			
<i>Clypeaster euclastus</i>	Frente a desembocadura del río Orinoco	-	Mortensen (1948)
	Frente a las lagunas de Unare y Piritu	68-76	Martínez (1987)
<i>C. rosaceus</i>	Isla de Coche	6-8	Zoppi (1967)
<i>C. subdepressus</i>	Isla de Margarita: boca laguna Las Maritas	-	Rodríguez (1959)
	Bahía de Pozuelos (Anzoátegui), Golfo de Cariaco: Laguna Grande, Playa Quetepe (Sucre)	1-28	Zoppi (1967)
	Región oriental (sin localidad específica)	-	Gines (1982)
<i>Encope emarginata</i>	Cumaná	-	Agassiz (1872)
	Cumaná (Playa San Luís), Golfo de Cariaco (Playa Quetepe), Isla de Margarita	1-3	Zoppi (1967)
<i>E. michelini</i>	Isla de Margarita: frente a Juan Griego	12	Martínez (1987)
<i>Leodia sexiesperforata</i>	Isla de Coche, Golfo Cariaco (Caigüire, Playa Quetepe), Cumaná (Playa San Luís, Playa Hicacos), Bahía de Mochima (Sucre)	1-30	Zoppi (1967)
	Cumaná: Playa San Luís (Sucre)	0-3	Edwards (1973)
<i>Mellita quinquesperforata</i>	Cumaná	-	Agassiz (1872)
	Isla de Margarita: Juan Griego	-	Rodríguez (1959)
	Península de Araya (Punta del Morro), Carúpano y Playa Hicacos (Sucre), Isla de Margarita	1-3	Zoppi (1967)
	Bahía Patilla (Sucre)	0-2	Pauls <i>et al.</i> (1988a)
Región Central			
<i>C. lamprus</i>	La Guaira (Vargas)	97	Tommasi (1972)
<i>E. emarginata</i>	Bahía de Turiamo (Aragua)	1-3	Zoppi (1967)
<i>L. sexiesperforata</i>	Cata (Aragua), Playa Grande (Vargas)	1-3	Zoppi (1967)
<i>M. quinquesperforata</i>	Ocumare de la Costa (Aragua), Higuerote (Miranda), Los Caracas y Playa Grande (Vargas).	1-3	Zoppi (1967)
Región Occidental			
<i>C. rosaceus</i>	Morrocoy (Falcón)	-	Almeida (1976)
<i>L. sexiesperforata</i>	Quizandal (Carabobo)	-	Pauls <i>et al.</i> (1988b)
	Punta Morón (Carabobo)	7-10	Penchaszadeh <i>et al.</i> (1979)
<i>M. quinquesperforata</i>	Playa Morón (Carabobo)	1-3	Zoppi (1967)
	Punta Morón (Carabobo)	0-10	Penchaszadeh <i>et al.</i> (1979)
	Quizandal (Carabobo), La Hacienda, Playa Tucacas, Tocuyo de la Costa (Falcón)	0-1	Mahieu y Gamba (1980)

CUADRO 1 (Continuación)

Especies del Orden Clypeasteroidea reportadas en las costas de Venezuela en referencias bibliográficas

TABLE 1 (Continued)

Species of the Order Clypeasteroidea registered from Venezuelan coasts in bibliographic references

Especie	Localidad	Prof. (m)	Referencia
	Golfo Triste, Patanemo y Boca de Mangle	-	Mahieu <i>et al.</i> (1980a, b)
	Alpargatón, El Palito, Patanemo, Punta Morón y Quizandal (Carabobo), Playa Tucacas (Falcón)	-	Pauls <i>et al.</i> (1988b)
	Quizandal (Carabobo)	1.5-4	Penchaszadeh y Molinet (1994)
Islas Oceánicas			
<i>C. rosaceus</i>	Archipiélago de Los Roques	6-8	Zoppi (1967)
	Archipiélago de Los Roques: Cayo Dos Mosquises Norte	1-2.5	Work (1969)
<i>L. sexiesperforata</i>	Archipiélago de Los Roques	1-3	Zoppi (1967)
	Archipiélago de Los Roques: Cayo Dos Mosquises Sur	2	Work (1969)

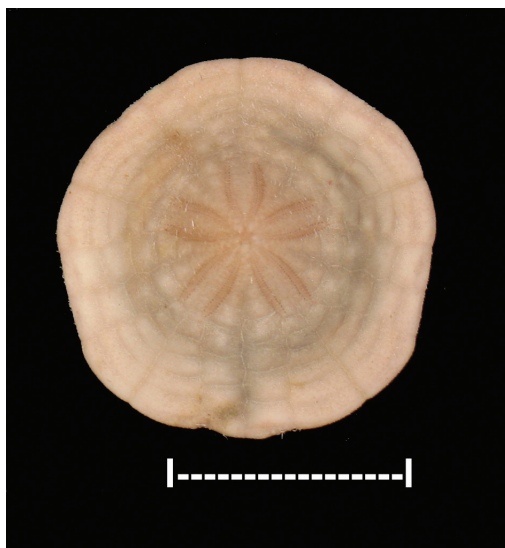


Fig. 1. *Clypeaster euclastus* (MOBR-IO618). Barra: 2 cm.

Fig. 1. *Clypeaster euclastus* (MOBR-IO618). Bar: 2 cm.

Paria, costas del Estado Anzoátegui, Isla La Tortuga, cercanías de Puerto Cabello, San Juan de los Cayos y Península de Paraguaná (Cuadros 1 y 2).

Profundidad: 48 a 187 m.

Clypeaster lamprus H.L. Clark, 1914
Clypeaster lamprus H.L. Clark, 1914

Descripción: Tommasi (1966), Serafy (1979).

Diagnosis: Caparazón suboval u oval, levemente pentagonal con bordes engrosados; sin lúnulas; pétalos pareados cerrados distalmente; espacio entre cada par de poros con 0-3 tubérculos primarios en los adultos; las areolas de los tubérculos primarios aborales que están dentro del círculo formado por los extremos distales de los pétalos, son de dos a cuatro veces mayores que las de los tubérculos fuera de esa área; color castaño rojizo.

Distribución en Venezuela: La Guaira (Cuadro 1).

Profundidad: 97 m.

Clypeaster prostratus Ravenel, 1848
Clypeaster prostratus Ravenel, 1848: 3

Descripción: Serafy (1979).

Diagnosis: Caparazón pentagonal, sin lúnulas; pétalos pareados cerrados distalmente; espacio entre cada par de poros con 6-8 tubérculos primarios en adultos, aunque puede llegar a 13 tubérculos en individuos mayores a 120 mm (LT).

CUADRO 2

Especies del Orden Clypeasteroidea colectadas en Venezuela y depositadas en colecciones de museos. MOBR (Museo Oceanológico "Benigno Román"), MBUCV (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), USNM (Smithsonian National Museum of Natural History), y en CAS (California Academy of Sciences)

TABLE 2

Species of the Order Clypeasteroidea collected in Venezuela and deposited in museum collections. MOBR (Museo Oceanológico "Benigno Román"), MBUCV (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), USNM (Smithsonian National Museum of Natural History), and CAS (California Academy of Sciences)

Especie	Localidad	Prof. (m)	N° catálogo	Fecha colecta
Región oriental				
<i>Clypeaster cyclophilus</i>	Los Testigos	69-73	USNM-E12269	Jul 1968
<i>C. euclastus</i>	Desembocadura del río Orinoco: Este de Boca Araguao	64	USNM-E12955	Jul 1968
	Isla La Tortuga	60-68	USNM-E12961	Jul 1968
<i>C. rosaceus</i>	Desembocadura del río Orinoco: Boca Araguao	48	USNM-E12962	Jun 1969
	Desembocadura del río Orinoco: NE de Boca Grande	78-82	USNM-E14526	Jul 1968
	Puerto La Cruz	86	USNM-E14523	Jul 1968
	Puerto La Cruz	57-60	USNM-E20452	Jul 1968
<i>C. subdepressus</i>	Península de Paria	-	MOBR-10618	2000
	Isla de Coche	-	MBUCV-VII-0067	Feb 1961
<i>C. subdepressus</i>	Isla Caribe	-	MOBR-10251	Nov 1982
	Isla de Margarita	-	MOBR-10261	Ene 1984
	Morro Chacopata	-	MOBR-10280	Jun 1982
	Isla de Coche: Cabecera	-	MOBR-10308	Jun 1982
	Puerto La Cruz: Bahía de Pozuelos	-	MOBR-10394	Abr 1992
	Isla Cubagua: La Cabecera	-	MOBR-10444	Ago 1994
	Isla Cubagua: La Cabecera	-	MOBR-10445	Ago 1994
	Los Testigos: Isla Cabra	-	MOBR-10453	Ago 1994
	Golfo de Cariaco: Playa Quetetepe	2	MBUCV-VII-0003, 0010, 0039, 0238	Abr 1962, Ago 1962, Abr 1962, 1962
	<i>Encope emarginata</i>	Cumaná	-	USNM-3607
Golfo de Cariaco: Playa Quetepe		0.5-3	MBUCV-VII-0007, 0028, 0029	Jun 1962, Ene 1965, Jul 1962
Cumaná: Playa San Luís		-	MBUCV-VII-0011	Jul 1962
Golfo de Cariaco		-	MBUCV-VII-0025	Jul 1963
Golfo de Cariaco: Los Médanos		1	MBUCV-VII-0035	Jul 1963
Isla de Margarita Sur		-	MOBR-10863	Oct 2005
Morro de Chacopata		-	MOBR-10252	Jun 1983
Isla de Margarita		-	MOBR-10272	Ene 1984
Isla de Margarita		-	MOBR-10273	Ene 1984

CUADRO 2 (Continuación)

Especies del Orden Clypeasteroidea colectadas en Venezuela y depositadas en colecciones de museos. MOBR (Museo Oceanológico "Benigno Román"), MBUCV (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), USNM (Smithsonian National Museum of Natural History), y en CAS (California Academy of Sciences)

TABLE 2 (Continued)

Species of the Order Clypeasteroidea collected in Venezuela and deposited in museum collections. MOBR (Museo Oceanológico "Benigno Román"), MBUCV (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), USNM (Smithsonian National Museum of Natural History), and CAS (California Academy of Sciences)

Especie	Localidad	Prof. (m)	N° catálogo	Fecha colecta
	Isla de Margarita	-	MOBR-10275	Ene 1984
	Isla Caribe	-	MOBR-10302	Nov 1982
	Isla Caribe	-	MOBR-10306	Sep 1982
	Isla Caribe	-	MOBR-10307	Sep 1982
	Isla de Margarita: Porlamar	-	MOBR-10382	Jun 1989
	Península de Paria	-	MOBR-10387	Feb 1990
	Isla de Margarita: Punta Arenas	-	MOBR-10402	Mar 1992
	Isla de Margarita: Playa Caribe	2	MOBR-10404	Jun 1992
	Isla de Margarita: Guayacancito	-	MOBR-10443	Oct 1991
	Isla de Margarita: Punta Ballena	-	MOBR-10564	May 1995
<i>Leodia sexiesperforata</i>	Golfo de Cariaco: Playa Los Bordonos	-	MBUCV-VII-0004	Ago 1962
	Golfo de Cariaco: Playa Quetepe	1	MBUCV-VII-0006, 0026, 0032, 0040	Jun 1962, Jun 1962, Ene 1965, Jun 1962
	Playa Los Hicacos	-	MBUCV-VII-0018	-
	Cumaná: Caigüire	-	MBUCV-VII-0020	Nov 1957
	Bahía de Mochima: Cabruta Blanca	-	MBUCV-VII-0084	Jun 1967
<i>Mellita quinquesperforata</i>	Cumaná	-	USNM-3509	-
	Isla de Margarita: Macanao	-	USNM-E36467	Jul 1971
	Isla de Margarita: Playa Caribe	-	USNM-E32469	Oct 1967
	Nueva Esparta	-	MBUCV-VII-0012	Dic 1965
	Carúpano: Playa Güiria	0.5	MBUCV-VII-0013, 0031	Dic 1965, Ene 1963
	Playa Los Hicacos	1	MBUCV-VII-0017	-
	Isla de Margarita: Pedro González	-	MOBR-10565	Jun 1995
	Isla de Margarita: Macanao	-	MOBR-10804	Ene 2003
	Isla de Margarita: Boca del Pozo	0-1	CAS-IZ-86794	Ago 1977
Región central				
<i>L. sexiesperforata</i>	Ocumare de la Costa	-	MOBR-10746	Feb 1998
	Playa Grande	-	MBUCV-VII-0019	-

CUADRO 2 (Continuación)

Especies del Orden Clypeasteroidea colectadas en Venezuela y depositadas en colecciones de museos. MOBR (Museo Oceanológico "Benigno Román"), MBUCV (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), USNM (Smithsonian National Museum of Natural History), y en CAS (California Academy of Sciences)

TABLE 2 (Continued)

Species of the Order Clypeasteroidea collected in Venezuela and deposited in museum collections. MOBR (Museo Oceanológico "Benigno Román"), MBUCV (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), USNM (Smithsonian National Museum of Natural History), and CAS (California Academy of Sciences)

Especie	Localidad	Prof. (m)	N° catálogo	Fecha colecta
<i>M. quinquesperforata</i>	Los Caracas	2	MBUCV-VII-0015	Jun 1957
	Higuerote	-	MBUCV-VII-0001	Mar 1963
	Higuerote	-	MBUCV-VII-0014	-
	Higuerote	2	MBUCV-VII-0016	Jun 1956
	Ocumare de la Costa	0.5	MBUCV-VII-0021, 0033	Feb 1951
	Higuerote	-	MBUCV-VII-0022	Jun 1956
	Playa Grande	-	MBUCV-VII-0023	-
	Higuerote	0.5	MBUCV-VII-0034	Ago 1951
Región occidental				
<i>C. euclastus</i>	Puerto Cumarebo: Península de Paraguaná	161-187	USNM-E12949	Jul 1968
	Puerto Cabello	59	USNM-E12952	Jul 1968
	San Juan de los Cayos	95-132	USNM-E14528	Jul 1968
<i>C. prostratus</i>	Golfo de Venezuela	24-26	USNM-E14516	Jul 1968
<i>C. rosaceus</i>	Morrocoy: Bajo La Experiencia	-	MBUCV-VII-0399	Feb 1996
	Morrocoy: Playa Azul	-	MBUCV-VII-0400	Feb 1996
<i>C. subdepressus</i>	Morrocoy: Cayo Sombrero	2	MBUCV-VII-0352	Ene 1994
<i>M. quinquesperforata</i>	Boca de Aroa	1	MBUCV-VII-0036	Sept 1964
	Chichiriviche: Playa Norte	-	MBUCV-VII-0402	Abr 1996
Islas Oceánicas				
<i>C. rosaceus</i>	Archipiélago Los Roques	64-66	USNM-E14504	Jul 1968
<i>L. sexiesperforata</i>	Archipiélago Los Roques: Cayo de Agua	0.5	MBUCV-VII-0024	Ago 1963
	Archipiélago Los Roques: Cayo Dos Mosquises	2	MBUCV-VII-0027	Ago 1963
	Archipiélago Los Roques: Cayo Carenero	-	MBUCV-VII-0030	Ago 1963
<i>M. quinquesperforata</i>	Archipiélago Los Roques	-	MBUCV-VII-0037	Ene 1963
	Archipiélago Los Roques: Gran Roque	-	MBUCV-VII-0038	Jul 1964

Distribución en Venezuela: Golfo de Venezuela (Cuadro 2).

Profundidad: 24 a 26 m.

Clypeaster rosaceus (Linnaeus, 1758)

Fig. 2A

Echinus rosaceus Linnaeus, 1758: 665

Descripción: H.L. Clark (1933), Kier y Grant (1965), Zoppi (1967), Serafy (1979), Hendler *et al.* (1995), Bravo-Tzompantzi *et al.* (1999).

Diagnosis: Caparazón robusto, alto e inflado, de ovalado a pentagonal; superficie oral cóncava; pétalos pareados grandes, prominentes y casi cerrados distalmente; areolas de los tubérculos de la región oral prominentes; con espinas sumamente cortas; color variado desde rojizo a marrón amarillento o verdoso oscuro.

Distribución en Venezuela: Archipiélago de Los Roques, Isla de Coche y Morrocoy (Cuadros 1 y 2).

Profundidad: 1 a 66 m.

Clypeaster subdepressus (Gray, 1825)

Fig. 2B

Echinanthus subdepressus Gray, 1825: 427

Descripción: H.L. Clark (1933), Kier y Grant (1965), Tommasi (1966), Zoppi (1967), Serafy (1979), Hendler *et al.* (1995), Bravo-Tzompantzi *et al.* (1999), Laguarda-Figuera *et al.* (2005).

Diagnosis: Caparazón grande aplanado, ovalado y elevado en la región mediana; algunos ejemplares con bordes lobulados frente a los pétalos; sin lúnulas; región oral plana y ligeramente cóncava en el centro; pétalos pareados de igual tamaño, levemente prominentes y cerrados distalmente; espacio entre cada par de poros con 9 o más tubérculos primarios en los adultos; espinas pequeñas y cortas distribuidas densamente; color amarillo a marrón oscuro.

Distribución en Venezuela: Islas del oriente del país como Isla de Coche, Isla de Cubagua, Isla de Margarita, Isla Caribe, Los Testigos, en el Golfo de Cariaco y Puerto La Cruz, además de Morrocoy (Cuadros 1 y 2).

Profundidad: 1 a 28 m.

Familia Mellitidae

Encope emarginata (Leske, 1778)

Fig. 2C

Echinodiscus emarginatus Leske, 1778: 136

Descripción: H.L. Clark (1933), Tommasi (1966), Zoppi (1967), Brito (1968).

Diagnosis: Caparazón robusto, elíptico, truncado posteriormente y elevado en la región mediana-anterior; superficie oral plana; lúnulas cerradas en adultos o abiertas como escotaduras en juveniles; lúnulas correspondientes a los pétalos posteriores ligeramente más largas que las demás; pétalos posteriores ligeramente más largos que los anteriores; cinco poros genitales; color marrón claro a oscuro.

Distribución en Venezuela: Isla de Margarita e Isla Caribe, penínsulas de Paria y Araya, Golfo de Cariaco, Cumaná y Bahía de Turiamo (Cuadro 1 y 2).

Profundidad: 0.5 a 3 m.

Comentarios: Los juveniles de esta especie pueden ser confundidos fácilmente con *E. michelini* por la presencia de las lúnulas abiertas como escotaduras.

Encope michelini Agassiz, 1841

Encope michelini Agassiz, 1841: 58

Descripción: H.L. Clark (1933), Kier y Grant (1965), Serafy (1979), Martínez (1987), Hendler *et al.* (1995), Laguarda-Figuera *et al.* (2005).

Diagnosis: Caparazón aplanado, aproximadamente circular y elevado en la región media-posterior; superficie oral plana con surcos ambulacrales poco profundos y muy ramificados; con cinco escotaduras profundas y abiertas en el margen del caparazón y una lúnula interambulacral alargada entre los pétalos posteriores; pétalos anteriores ligeramente más cortos que los posteriores; cinco poros genitales; color marrón oscuro a púrpura.

Distribución en Venezuela: Isla de Margarita (Cuadro 1).

Profundidad: 12 m.

Comentarios: Esta especie fue señalada para Venezuela por Martínez (1987), basándose en

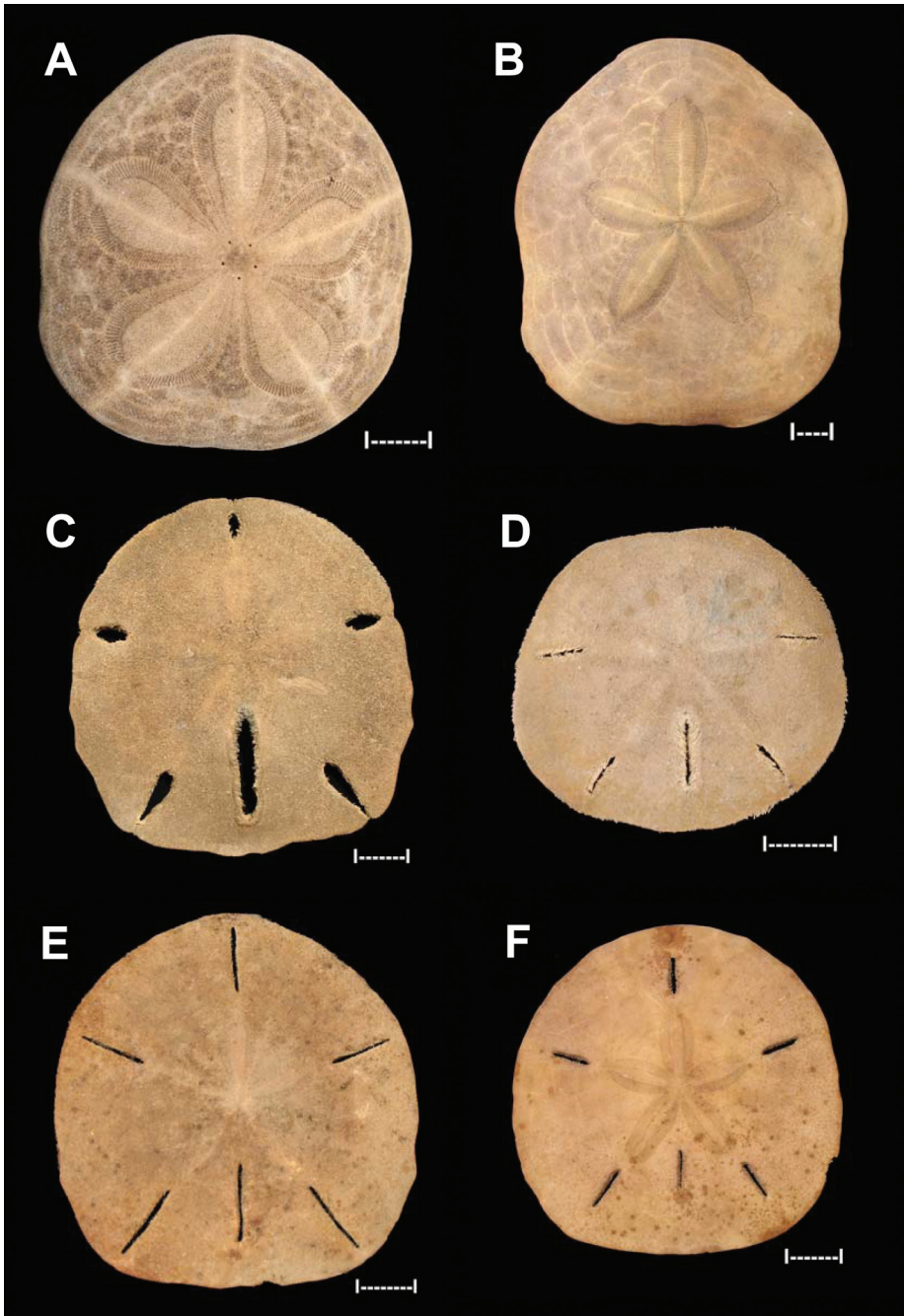


Fig. 2. A) *Clypeaster rosaceus* (MBUCV VII-0399). B) *Clypeaster subdepressus* (MBUCV VII-0010). C) *Encope emarginata* (MBUCV VII-0404). D) *Mellita quinquesperforata* (MBUCV VII-0013). E-F) *Leodia sexiesperforata* (MBUCV VII-0040). Barra: 2 cm.

Fig. 2. A) *Clypeaster rosaceus* (MBUCV VII-0399). B) *Clypeaster subdepressus* (MBUCV VII-0010). C) *Encope emarginata* (MBUCV VII-0404). D) *Mellita quinquesperforata* (MBUCV VII-0013). E-F) *Leodia sexiesperforata* (MBUCV VII-0040). Bar: 2 cm.

un ejemplar de solo 4 cm de longitud, el cual pudiera ser un juvenil de *E. emarginata*, ya que los juveniles de las dos especies poseen lúnulas abiertas como escotaduras.

Leodia sexiesperforata (Leske, 1778)

Fig. 2E-F

Echinodiscus sexiesperforatus Leske, 1778: 199

Descripción: H.L. Clark (1933), Kier y Grant (1965), Tommasi (1966), Zoppi (1967), Brito (1968); Hendler *et al.* (1995), Bravo-Tzompantzi *et al.* (1999).

Diagnos: Caparazón frágil discoidal, subcircular o levemente pentagonal, muy aplanado y con el borde posterior truncado; elevado en la región mediana y con márgenes delgados; región oral plana; con seis lúnulas estrechas y alargadas, una interambulacral y cinco ambulacrales; pétalos cortos de igual longitud; cuatro poros genitales; color variable entre pardo-amarillento a marrón claro

Distribución en Venezuela: Archipiélago de Los Roques, Isla de Coche, Golfo de Cariaco, Cumaná, Mochima, litoral central, Puerto Cabello y Punta Morón (Cuadro 1 y 2).

Profundidad: 0 a 30 m.

Comentarios: Se ha registrado una abundancia de 28.3 ind/m² en la Playa de Quizadal (Puerto Cabello) en septiembre de 1987 (Pauls 1988b).

Mellita quinquesperforata (Leske, 1778)

Fig. 2D

Echinodiscus quinquesperforatus

Leske, 1778: 197

Descripción: H.L. Clark (1933), Tommasi (1966), Zoppi (1967), Brito (1968), Serafy (1979), Solís-Marín *et al.* (2003).

Diagnos: Caparazón frágil discoidal, subcircular y elevado en la región anterior; generalmente truncado en la parte posterior; región oral plana; con cinco lúnulas una interambulacral y cuatro ambulacrales; lúnulas posteriores cortas; cuatro poros genitales; color marrón oscuro a pardo claro.

Distribución en Venezuela: Isla de Margarita, penínsulas de Araya y Paria, Cumaná, Higuero, litoral central, Puerto Cabello, Golfo Triste, Chichiriviche, Tocuyo de la Costa y Archipiélago de Los Roques (Cuadro 1 y 2).

litoral central, Puerto Cabello, Golfo Triste, Chichiriviche, Tocuyo de la Costa y Archipiélago de Los Roques (Cuadro 1 y 2).

Profundidad: 1 a 4 m.

Comentarios: Se ha registrado abundancias de hasta 28 individuos adultos/m² y 2370 individuos juveniles/m² en la Playa de Quizadal (Puerto Cabello) entre abril y mayo de 1977 (Penchaszadeh y Molinet 1994), 52 ind/m² en Tocuyo de La Costa (Falcón) en junio de 1979 (Mahieu y Gamba 1980) y 28.3 ind/m² en Playa Tucacas (Falcón) entre septiembre de 1987 y febrero de 1988 (Pauls 1988b).

DISCUSIÓN

Diversidad: La diversidad de especies del Orden Clypeasteroidea en aguas someras del país, está relativamente bien documentada. Se ha registrado la mayoría de las especies conocidas para el Caribe, a excepción de las que ocurren sólo en el Golfo de México o norte del Caribe como *Encope aberrans*, *Mellita isometra* y *M. tenuis* (Serafy 1979, Ghiold 1988, Harold y Telford 1990, Hendler *et al.* 1995). El material más antiguo registrado para las costas de Venezuela data de aproximadamente 1830, fue colectado en Cumaná por el Capitán J.P. Couthouy, y se encuentra depositado en el Smithsonian National Museum of Natural History (Washington D.C.).

Cuando se integra la información bibliográfica con la proveniente de ejemplares depositados en colecciones de museos, se observa que la diversidad en las cuatro grandes regiones del país es distinta. En la región oriental hay registradas ocho especies, de las diez señaladas para Venezuela (*C. cyclopilus*, *C. euclastus*, *C. rosaceus*, *C. subdepressus*, *E. emarginata*, *E. michelini*, *L. sexiesperforata*, *M. quinquesperforata*); cuatro en la región central (*C. lamprus*, *E. emarginata*, *L. sexiesperforata*, *M. quinquesperforata*); seis en la región occidental (*C. euclastus*, *C. prostratus*, *C. rosaceus*, *C. subdepressus*, *L. sexiesperforata*, *M. quinquesperforata*), y tres para las islas oceánicas (*C. rosaceus*, *L. sexiesperforata* y *M. quinquesperforata*).

específicamente en el Archipiélago de Los Roques (Cuadro 1 y 2).

Las especies de aguas profundas son poco conocidas, ya que en las costas de Venezuela se han realizado escasas prospecciones con el fin de estudiarlas. Las especies registradas a mayor profundidad fueron recolectadas por el *R/V John Elliot Pillsbury* en 1968, depositadas en el Marine Invertebrates Museum de la Universidad de Miami y posteriormente trasladadas al Smithsonian National Museum of Natural History en Washington D.C., en la década de los 70.

El listado de especies señalado para Venezuela es preliminar, ya que la riqueza (10 especies conocidas hasta ahora) podría incrementarse en el futuro; es probable que otras especies registradas en el Caribe como *Clypeaster chesheri*, *C. ravenelii* y *Echinocyamus grandiporus*, que según Ghiold (1988) poseen una amplia distribución geográfica en la región, también se encuentren en las costas del país. Por ejemplo, *C. chesheri* está presente en Colombia en islas coralinas y cerca de la desembocadura del río Magdalena (Borrero-Pérez *et al.* 2002) en hábitats muy similares a los que existen en las costas de Venezuela.

Distribución: Las regiones central y occidental presentaron un número de especies inferior a la oriental. En la costa central, se registró una sola especie de la Familia Clypeasteridae (*C. lamprus*) a 97 m de profundidad, y tres especies de la Familia Mellitidae. Por otra parte, *M. quinquesperforata* domina los sedimentos finos hacia el occidente del país. Es difícil establecer si las diferencias con relación al número de especies de la región oriental se deben a la intensidad del esfuerzo de muestreo o si existen diferencias ambientales entre las regiones que favorecen a unas u otras especies. En la región oriental se encuentra la mayor concentración de centros de investigación en ciencias marinas, lo cual históricamente ha facilitado los estudios y probablemente explique en parte la diferencia en la riqueza de especies. Sin embargo, la geomorfología de las costas, tipos de sustratos y constitución de los

sedimentos podrían explicar también la distribución observada.

Algunas especies de galletas de mar son capaces de discriminar el tamaño de los granos del sedimento y habitar en sustratos con características particulares, lo que es de gran importancia para explicar los patrones de distribución de las especies (Pomoroy *et al.* 1995). Por ejemplo, *L. sexiesperforata* y *M. quinquesperforata*, según Telford y Mooi (1986) prefieren sedimentos de diferente composición química; la primera sedimentos calcáreos de origen biogénico y la segunda arenas silicosas de origen terrígeno. Se esperaría encontrar a *L. sexiesperforata* en sedimentos alrededor de arrecifes coralinos, constituidos básicamente por granos calcáreos, y a *M. quinquesperforata* habitando sedimentos en las costas continentales, alejados de comunidades coralinas, y constituidos por granos en su mayoría de origen terrestre.

Aparentemente en Venezuela esta distribución en función del tipo de sustrato, no se cumple a cabalidad. *L. sexiesperforata* fue reportada en ambientes arrecifales como el Archipiélago de Los Roques, y en otros donde, aunque no existen arrecifes bien desarrollados hay comunidades coralinas muy localizadas con sedimentos mixtos (Isla de Coche, Golfo de Cariaco, Mochima, Quizandal en Puerto Cabello). *M. quinquesperforata* fue registrada tanto en playas con alto porcentaje de sedimentos de origen terrígeno (penínsulas de Araya y Paria, Golfo Triste) como en sedimentos mixtos en las otras localidades. Telford y Mooi (1986) aseguran que las dos especies no coexisten, pero en algunas localidades del país como el archipiélago de Los Roques, Ocumare de la Costa, Playa Grande (región central) y Playa los Hicacos (región oriental) hay registros de las dos especies. A gran escala *M. quinquesperforata* presenta una distribución geográfica parcialmente traslapada con la de *L. sexiesperforata*, extendiéndose desde el Caribe hasta Uruguay (Ghiold 1988).

Otras especies son conocidas por vivir en ambientes particulares, como *C. rosaceus* que habita en los parches arenosos en las praderas de fanerógamas y en los bordes arenosos

alrededor de las mismas (Hendler *et al.* 1995). Las localidades donde se ha registrado esta especie en Venezuela (Los Roques, Isla de Coche y Morrocoy) tienen estas mismas características. Por lo tanto es muy probable que *C. rosaceus* se encuentre también en praderas de fanerógamas de otras localidades del país como el Parque Nacional Mochima. Por el contrario, *C. subdepressus* es frecuente en sedimentos gruesos con gran abundancia de conchas, pero escasa presencia o ausencia total de fanerógamas, así como de sedimentos finos arenosos (Hendler *et al.* 1995).

La distribución de especies de aguas más profundas también podrá ampliarse en el futuro. La especie *C. lamprus* está señalada sólo para La Guaira en el litoral central. Sin embargo, existen reportes de su presencia frente a las costas de Guyana bajo la influencia del río Orinoco y también cerca de la frontera en las costas de Colombia (Tommasi 1972), por lo cual su distribución, así como la de otras especies, probablemente no se limita a la región central del país.

Por ahora es muy difícil realizar inferencias biogeográficas, debido a que los estudios taxonómicos de este grupo son escasos en el país. Incluso para muy pocas especies existe información sobre distribución espacial. El listado de especies proporcionado es preliminar, y con seguridad se incrementará al realizarse más estudios tanto en áreas someras como profundas en las costas del país.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Juan C. Capelo (Museo Oceanológico "Benigno Román" de la Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales), a Andrew Cabrinovic (Natural History Museum, Londres) y a Nancy Voss (Marine Invertebrates Museum, Universidad de Miami) por la información suministrada durante la realización de este trabajo. Asimismo, se agradece a Franz Smith y a los revisores anónimos por los comentarios y sugerencias realizados al manuscrito.

RESUMEN

En Venezuela los estudios taxonómicos sobre equinoideos son escasos y la mayor parte de la información se encuentra dispersa en la literatura o en colecciones de expediciones científicas depositadas en museos fuera del país. Con el objetivo de actualizar la información sobre la diversidad de equinoideos del Orden Clypeasteroidea (Clase Echinoidea) existente en las costas de Venezuela, se realizó una revisión bibliográfica complementada con datos provenientes de la colección de equinodermos del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela y de las bases de datos del Museo Oceanológico "Benigno Román" de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (Venezuela), del Smithsonian National Museum of Natural History (Washington D.C.) y de la California Academy of Sciences. Se registraron diez especies del Orden Clypeasteroidea, de las cuales seis pertenecen a la Familia Clypeasteridae: *Clypeaster cyclopilus*, *C. euclastus*, *C. lamprus*, *C. prostratus*, *C. rosaceus* y *C. subdepressus*, y cuatro especies pertenecen a la Familia Mellitidae: *Encope emarginata*, *E. michelini*, *Leodia sexiesperforata* y *Mellita quinquesperforata*. Se presenta una diagnosis de cada especie basada en características morfológicas con ilustraciones de las especies más comunes.

Palabras clave: Echinodermata, Echinoidea, Clypeasteroidea, erizos de mar, galletas-de-mar, Venezuela, Caribe.

REFERENCIAS

- Agassiz, A. 1872. Revision of the Echini. Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge 7: 1-378.
- Almeida, P. 1976. Biología y ecología de los arrecifes coralinos de Tucacas-Cayo Sombrero, Estado Falcón, Venezuela. Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat. 32: 43-70.
- Borrero-Pérez, G.H., O.D. Solano & M. Benavides-Serrato. 2002. Lista revisada de los erizos (Echinodermata: Echinoidea) del Mar Caribe colombiano. Biota Colombiana 3: 141-148.
- Bravo-Tzompantzi, D., F.A. Solís-Marín, A. Laguarda-Figuera, M. Abreu-Pérez & A. Durán-González. 1999. Equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) del Caribe Mexicano: Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Avicennia 10/11: 43-72.
- Brito, I.M. 1968. Asteroides e equinoideos do estado da Guanabara e adjacencias. Bol. Mus. Nac. 260: 1-51.
- Clark, H.L. 1933. A handbook of the littoral echinoderms of Porto Rico and the other West Indian Islands. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, New York Acad. Sci. 16: 1-139.

- Edwards, R.R. 1973. Production ecology of two Caribbean marine ecosystems. I. Physical environment and fauna. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 1: 303-318.
- Ghiold, J. 1988. Species distributions of irregular echinoids. *Biol. Oceanogr.* 6: 79-162.
- Gines, H. 1982. Carta pesquera de Venezuela. Áreas Central y Occidental. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela. 226 p.
- Harold, A.S. & M. Telford. 1990. Systematics, phylogeny and biogeography of the genus *Mellita* (Echinoidea: Clypeasteroidea). *J. Nat. Hist.* 24: 987-1026.
- Hendler, G., J.E. Miller, D.L. Pawson & P.M. Kier. 1995. Sea Stars, Sea Urchins, and Allies: Echinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian Institution, Washington D.C. 390 p.
- Kier, P.M. & R.E. Grant. 1965. Echinoid distribution and habitats, Key Largo Coral Reef Preserve, Florida. *Smith. Misc. Collect.* 149: 1-68.
- Laguarda-Figueras, A., A.I. Gutiérrez-Castro, F.A. Solís-Marín, A. Durán-González & J. Torres-Vega. 2005. Equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) del Golfo de México. *Rev. Biol. Trop.* 53 (Supl.3): 69-108.
- Mahieu, G. de & A.L. Gamba 1980. Zonación litoral en algunas comunidades de sustrato arenoso del área de Golfo Triste, Venezuela, p. 77-114. *In* P.E. Penchaszadeh (ed.), *Biología, Ecología y Cultivo de Organismos Acuáticos*. Simposia 16, Equinoccio, Caracas.
- Mahieu, G. de, L. Gamba & M. Layrisse. 1980a. Estudios cuantitativos de las comunidades características de la zona costera comprendida entre Patanemo y Boca de Mangle, p. 377-557. *In* H. Pérez-Nieto (ed.), *Estudio ambiental marino costero de Golfo Triste y marco de referencia para evaluar efectos de operaciones petroleras*. Informe final del proyecto Universidad Simón Bolívar - MARAVEN. Caracas.
- Mahieu, G. de, L. Gamba, M. Layrisse, H. Perez-Nieto & V. Roa. 1980b. Caracterización cualitativa por especies dominantes de las comunidades biológicas en la línea costera entre Patanemo y Boca de Mangle en relación al tipo de sustrato y al régimen de salinidad, p. 251-375. *In* H. Pérez Nieto (ed.), *Estudio ambiental marino costero de Golfo Triste y marco de referencia para evaluar efectos de operaciones petroleras*. Informe final del proyecto Universidad Simón Bolívar - MARAVEN, Caracas.
- Martínez, A. 1987. Equinoideos y Asteroideos de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela Univ. Oriente* 26: 153-164.
- Mooi, R. 1989. Living and fossil genera of the Clypeasteroidea (Echinoidea: Echinodermata): An illustrated key and annotated checklist. *Smith. Contr. Zool.* 488: 1-51.
- Mortensen, T. 1948. A Monograph of the Echinoidea. Volumen IV. (2). Clypeasteroidea. Clypeasteridae, Arachnoididae, Fibulariidae, Laganidae and Scutellidae. C.A. Reitzel, Copenhagen. 471 p.
- Pauls, S.M., D. Bone & P. Penchaszadeh. 1988a. Aspectos marino-costeros de Bahía Patilla, Ensenada Mapire y posibles impactos, p. 157-204. *In* Proyecto Península de Paria (PENIPA) Vol. I. Informe Final del Proyecto LAGOVEN - Instituto de Recursos Naturales Renovables, Universidad Simón Bolívar, Caracas.
- Pauls, S.M., P. Penchaszadeh & D. Bone. 1988b. Las comunidades bentónicas del litoral arenoso de Golfo Triste y regiones aledañas. p. 86-132. *In* Línea de referencia biológica en el ambiente marino costero del área de Golfo Triste. Informe final del proyecto PEQUIVEN - INTECMAR, Universidad Simón Bolívar, Caracas.
- Penchaszadeh, P. & R. Molinet. 1994. Population ecology of the sand dollar *Mellita quinquesperforata latiambulacra* Clark, 1940 on the west-central coast of Venezuela, p. 827-834. *In* B. David, A. Guille, J.P. Feral & M. Roux (eds.), *Echinoderms Through Time*. Balkema, Rotterdam.
- Penchaszadeh, P., R. Colmenares & M. Layrisse. 1979. Comunidades bentónicas del área de Punta Morón (entre 0 y 10 m de profundidad), p. 119-232. *In* *Ecología del ambiente marino costero de Punta Morón (Termoeléctrica Planta Centro, Estado Carabobo, Venezuela)*. Informe Final de la Fase I del Proyecto CADAPE - Universidad Simón Bolívar, INTECMAR, Caracas.
- Pomoroy, C.M., B.D. Robbins & M.T. Lares. 1995. Sediment grain size preference by the sand dollar *Mellita tenuis* Clark, 1940 (Echinodermata: Echinoidea): A laboratory study. *Bull. Mar. Sci.* 56: 778-783.
- Rathbun, R. 1879. A list of the Brazilian echinoderms, with notes on their distribution. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci.* 5: 139-159.
- Rodríguez, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb.* 9: 237-280.
- Serafy, D.K. 1979. Echinoids (Echinodermata: Echinoidea). *Mem. Hourglass Cruise* 5: 1-120.
- Solís-Marín, F.A., A. Laguarda-Figueras, A. Durán-González, E. Mata-Pérez & B.E. Buitrón-Sánchez 2003. El género *Mellita* (Echinodermata: Echinoidea):

- Clypeasteroidea) de las costas de México. *Avicennia* 16: 55-70.
- Telford, M. & R. Mooi. 1986. Resource partitioning by sand dollars in carbonate and siliceous sediments: evidence from podial and particle dimensions. *Biol. Bull.* 171: 197-207.
- Tommasi, L.R. 1966. Lista dos equinoides recentes do Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr., Sao Paulo* 11: 1-50.
- Tommasi, L.R. 1972. Equinodermes da região entre o Amapá (Brasil) e a Flórida (E.U.A.). II. Echinozoa. *Bolm. Inst. Oceanogr., Sao Paulo* 21: 15-67.
- Vallota, A.D. & H. Patiño 1980. Toxicidad de petróleo crudo, solo o con dispersante, en dos especies de la fauna marina (*Mellita quinquesperforata*, Echinodermata, Echinoidea y *Penaeus brasiliensis*, Crustacea, Decapoda), p. 559-584. In H. Pérez-Nieto (ed.). Estudio ambiental marino costero de Golfo Triste y marco de referencia para evaluar efectos de operaciones petroleras. Tomo II. Informe final del proyecto MARAVEN - Universidad Simón Bolívar, INTECMAR, Caracas.
- Work, R.C. 1969. Systematics, ecology, and distribution of the mollusks of Los Roques, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 19: 614-711.
- Zoppi, E. 1967. Contribución al estudio de los equinodermos de Venezuela. *Acta Biol. Venezuelica* 5: 267-333.