

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v72iS1.58786>

Crinoidea y Asteroidea (Echinodermata) del talud de la península de Yucatán, de la Colección Nacional de Equinodermos de México

Alicia Durán-González^{1*};  <https://orcid.org/0000-0002-2327-5993>

Alfredo Laguarda-Figueroa^{1†}

Francisco A. Solís-Marín¹;  <https://orcid.org/0000-0001-5729-3316>

Adolfo Gracia²;  <https://orcid.org/0000-0002-5938-3451>

1. Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos. Colección Nacional de Equinodermos “Dra. María Elena Caso Muñoz”, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; aliciad@cmarl.unam.mx (*Correspondencia), fasolis@cmarl.unam.mx
2. Laboratorio Ecología Pesquera de Crustáceos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; gracia@unam.mx

Recibido 23-I-2023. Corregido 14-IX-2023. Aceptado 27-IX-2023.

ABSTRACT

Crinoidea and Asteroidea (Echinodermata) from the slope of the Yucatan Peninsula, Colección Nacional de Equinodermos, Mexico

Introduction: The species of the Crinoidea and Asteroidea classes are distributed in a wide variety of habitats in all oceans from the intertidal zone to great depths, there are few Mexican records in depths greater than 200 m, the few existing records date from historical documents in the specialized literature and the specimens are kept in foreign scientific collections.

Objective: Contribute to the collection of information on the specimens kept in the Colección Nacional de Equinodermos (CNE) of Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM and provide an inventory of the species of crinoids and asteroids that inhabit deep areas of the slope of the Yucatan Peninsula, Mexico.

Methods: From 2005 to 2014, specimens of crinoids and asteroids were collected through four cruises in the B/O “Justo Sierra” BIOREPES 1 and 2 and COBERPES 2 and 6, shrimp net trawls were carried out at 80 sampling stations.

Results: The taxonomic list includes 1146 specimens, of which 204 crinoids are of the order Comatulida, distributed in three families, three genera and three species and 942 asteroids distributed in six orders, 11 families, 21 genera and 28 species. New records were obtained for CNE: *Democrinus rawsonii* and *Atelecrinus balanoides* in crinoids. *Astropecten alligator*, *Hymenaster modestus*, *Calyptroaster personatus*, *Pteraster militarioides militarioides*, *Sclerasterias contorta* in asteroids. With this information, the records of crinoids and asteroids (deeper than 200 m) increase for the states of Yucatan (16) and Quintana Roo (16).

Key words: crinoids; asteroids; slope; Yucatan; Quintana Roo; collections.

RESUMEN

Introducción: Las especies de las clases Crinoidea y Asteroidea se distribuyen en gran variedad de hábitats en todos los océanos desde la zona intermareal hasta grandes profundidades, existen pocos registros en aguas mexicanas, a profundidades superiores a los 200 m, los escasos registros existentes datan de documentos históricos de la literatura especializada y los ejemplares se resguardan en colecciones científicas extranjeras.



Objetivo: Contribuir a la recopilación de información de los ejemplares resguardados en la Colección Nacional de Equinodermos (CNE) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM y proveer un inventario de las especies de crinoideos y asteroideos que habitan en zonas profundas del talud de la Península de Yucatán, México.

Métodos: Del año 2005 al 2014 se recolectaron ejemplares de crinoideos y asteroideos en cuatro cruceros en el B/O “Justo Sierra” BIOPEPES 1 y 2 y COBERPES 2 y 6. Se realizaron arrastres con red camaronesa en 80 estaciones de muestreo.

Resultados: El listado taxonómico comprende 1146 ejemplares, de los cuales 204 son crinoideos del orden Comatulida, distribuidos en tres familias tres géneros y tres especies y 942 asteroideos distribuidos en seis órdenes, 11 familias, 21 géneros y 28 especies. Se obtuvieron los registros nuevos para la CNE: *Democrinus rawsonii* y *Atelectrinus balanoides* en crinoideos. *Astropecten alligator*, *Hymenaster modestus*, *Calyptaster personatus*, *Pteraster militarioides militarioides*, *Sclerasterias contorta* en asteroideos. Con esta información se incrementan los registros de crinoideos y asteroideos (de profundidad mayor a 200 m) para los estados de Yucatán (16) y Quintana Roo (16).

Palabras clave: crinoideos; asteroideos; talud; Yucatán; Quintana Roo; colecciones.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los recursos naturales y la biodiversidad del mar profundo mexicano se ha incrementado en los últimos años con las aportaciones de las campañas oceanográficas efectuadas en el Golfo de México con el apoyo del B/O “Justo Sierra” del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM). Entre estos trabajos, sobre equinodermos, se resaltan Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al. (2005), Durán-González, Laguarda-Figueras, Torres-Vega et al., (2005), Durán-González et al. (2011), Durán-González et al. (2013), Durán-González et al. (2016), Durán-González et al. (2021), Durán-González et al. (2022), Laguarda-Figueras, Gutiérrez-Castro et al. (2005), Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín et al. (2005), Laguarda-Figueras et al. (2009), Solís-Marín et al. (2014), y Vázquez-Bader et al. (2008).

El conocimiento de la clase Crinoidea (Echinodermata) del Atlántico oeste tropical, inicia con Pourtalès (1869), Carpenter (1884), Clark, (1908) y Clark y Clark (1967) documentándolos para la zona, (con ejemplares de las expediciones del “Blake”, “Albatross” y “Challenger”), donde el amplio conocimiento de la sistemática y descripción de especies de los comatúlidos y lirios de mar, fue plasmado. Particularmente para México, es relevante el

trabajo de Meyer et al. (1978) sobre el análisis de datos batimétricos y zoogeografía de ejemplares recolectados en cruceros oceanográficos (“Pillsbury” y “Gerda”) y mediante buceo SCUBA, tanto para comatúlidos como pedunculados (lirios de mar) teniendo un registro de 44 especies que comúnmente se encuentran en esta área. Así también, es importante la contribución de Messing y Dearborn (1990) con sus claves de identificación. Por lo general, los ejemplares que soportan estas contribuciones se encuentran depositados en colecciones extranjeras. Para México solo se tiene el antecedente de Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al. (2005) donde se reporta el “catálogo de la clase Crinoidea de la Colección Nacional de Equinodermos (CNE)”, conformado por once especies de dos órdenes, cuatro familias y ocho géneros (677 ejemplares).

Asimismo, en la historia taxonómica de la clase Asteroidea del Golfo de México resalta la obra de Downey (1973) del Caribe y el Golfo de México donde se recopila la información preexistente, entre la que destaca lo obtenido por Perrier (1884; “Blake”); Sladen (1889) con la expedición “Challenger”; Verrill (1915) con 44 especies de aguas profundas y Clark (1933); Clark (1941) en la expedición “Atlantis”. Adicionalmente, en esta contribución, Downey analiza los organismos obtenidos por las expediciones “Oregon I y II”, “Alaminos” y “Combat” obteniendo información para 95 especies,

proporcionando claves de identificación, descripción y zoogeografía de cada una de ellas, así como las coordenadas y mapa de distribución de estaciones.

A pesar de existir algunos trabajos para el Caribe y Golfo de México, es notoria la ausencia de registros de especies tanto para la clase Crinoidea como para la clase Asteroidea, específicamente en el talud de la Península de Yucatán, por lo que el objetivo de la presente contribución, es dar a conocer el inventario de especies para ambas clases en esta zona como producto de las campañas oceanográfica BIO-REPES y COBERPES, con el fin de ampliar el conocimiento sobre la diversidad de crinoideos y asteroideos que habitan en profundidades mayores a los 200 m.

MATERIALES Y MÉTODOS

La zona de estudio, el noreste del talud de la Península de Yucatán, se encuentra frente a las entidades federativas de Yucatán y Quintana Roo, México (Fig. 1), entre las latitudes de 22° 35' 39" - 24° 24' 34" N y longitudes de 86° 15' 29" - 90° 49' 46" W, con un intervalo de profundidad de 200 a 1040 m. Se hizo la revisión de los especímenes de equinodermos recolectados durante cuatro campañas oceanográficas: cruceros BIOREPES 1 y 2 (BRP1 y BRP2 Biodiversidad de Recursos Pesqueros Potenciales) efectuados en agosto 2005 y junio 2007, y cruceros COBERPES 2 y 6 (CP2 y CP6, Comunidades Bentónicas y Recursos Pesqueros Potenciales del Mar Profundo del Golfo de México) realizados en abril 2011 y agosto 2014. Se integró una red de 80 estaciones de muestreo. Los ejemplares se obtuvieron mediante arrastres con red camaronera en sustratos blandos.

Los crinoideos y asteroideos recolectados se encuentran depositados en la Colección Nacional de Equinodermos (CNE) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM, México, están preservados en alcohol etílico al 70 % aunque varios asteroideos se encuentran deshidratados en gavetas de la

colección seca. Para el arreglo taxonómico del listado se adoptaron los criterios de los siguientes autores, para la clase Crinoidea: Clark y Clark (1967), Meyer et al., (1978), Messing y Dearborn (1990); para la clase Asteroidea: Clark y Downey (1992); Clark (1989), Clark (1993), Clark (1996); Blake (1987), Blake (1989) y Mah y Blake (2012) con algunas corroboraciones en la base datos WoRMS (Messing, 2020; World Register of Marine Species, 2023).

Los asteroideos fueron medidos con un Vernier digital en su radio mayor (R) y radio menor (r). Asimismo, fueron fotografiados macroscópicamente, mientras que caracteres específicos (e.g. espínulas, pedicelarios) fueron fotografiados con un microscopio multifocal Leica modelo Z16APOA. KL1500. Con los datos de cada estación de muestreo (Tabla 1) se elaboraron mapas de distribución para cada una de las especies recolectadas con el programa ArcGIS (datos batimétricos de Ryan et al. (2009), evaluadas en base al número de estaciones en que estuvieron presentes y su abundancia por el número de ejemplares. Los nuevos registros (NR) están señalados con uno o dos asteriscos previo al nombre de la especie, (*) refiere a los estados de Yucatán (Y) y/o Quintana Roo (QR), (**) para la CNE. Las especies se presentan con un número secuencial en la clasificación a fin de ser ubicadas en cada estación de muestreo de la Tabla 1.

RESULTADOS

El inventario se obtuvo a partir de 1 146 ejemplares. De los anteriores, 204 ejemplares pertenecen al orden Comatulida de la clase Crinoidea, distribuidos en tres familias, tres géneros y tres especies, con dos nuevos registros para la CNE. Por otro lado, 942 ejemplares corresponden a la clase Asteroidea conformada por seis órdenes, 11 familias, 21 géneros y 28 especies, de las cuales cinco son registros nuevos para la CNE; 16 para Yucatán y 16 para Quintana Roo.

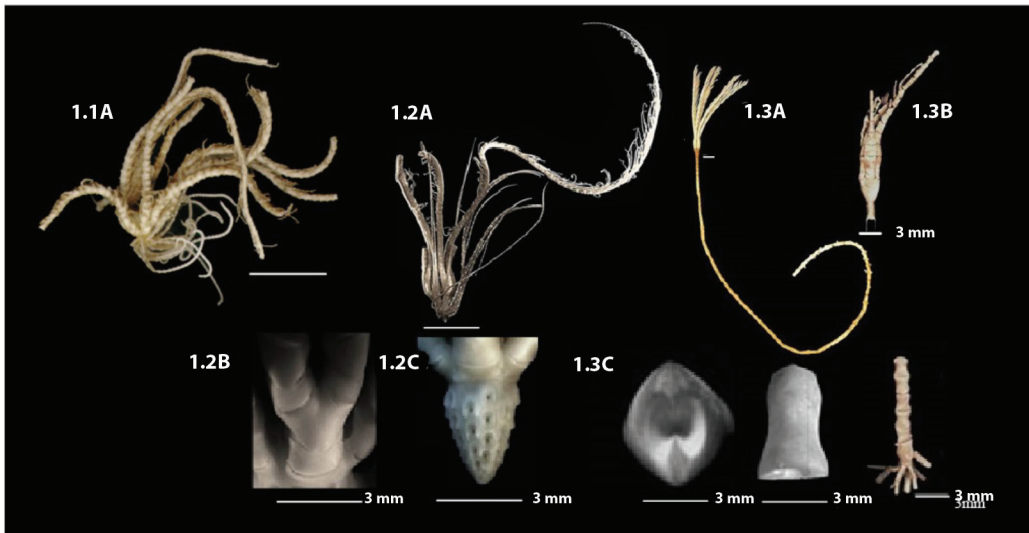
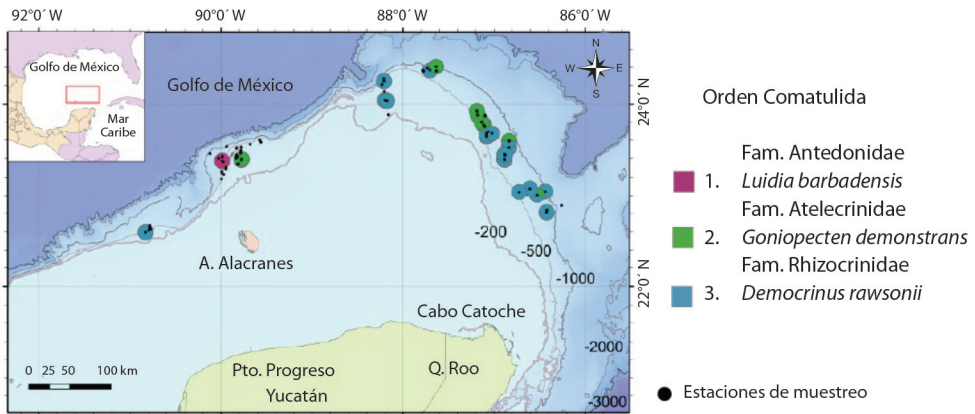


Fig. 1. Mapa de distribución de especies del orden Comatulida. 1.1A. *Trichometra cubensis*. Escala: 10 mm; 1.2A. *Atelectrinus balanoides*, Escala: 20 mm, B. detalle serie braquial, C. centrodorsal cónica y 1.3A. *Democrinus rawsonii*, Escala: 20 mm, B. detalle del cáliz, C. osículo articular del tallo, vista lateral y rizomas (fotografías tomadas de Valdés de Anda, 2012). / **Fig. 1.** Distribution map of species of the order Comatulida. 1.1A. *Trichometra cubensis*. Scale: 10mm; 1.2A. *Atelectrinus balanoides*. Escala 20 mm, B. detail brachial serie, C. conic centrodorsal; 1.3A. *Democrinus rawsonii*. B. detail of the calyx, C. articular ossicle of the stem, lateral view and rhizomes (photographs taken from Valdés de Anda, 2012).

Phylum Echinodermata Klein, 1778
Subphylum Crinozoa Matsumoto, 1929
Clase Crinoidea Miller, 1821

Comentario general: se obtuvieron 204 ejemplares de crinoideos. La especie más abundante y ampliamente distribuida fue *Democrinus rawsonii* con 175 ejemplares en 19 estaciones de muestreo. Los dos nuevos

registros para la CNE (*Atelectrinus balanoides* y *Democrinus rawsonii*) se distribuyen frente a Cabo Catoche en sedimentos no consolidados de arena y limo carbonatados por lo que se infiere que su distribución pudiera estar influenciada por la surgencia y corrientes detectadas en el canal de Yucatán provenientes del Caribe (Merino, 1997).

Tabla 1

Estaciones de muestreo para las especies de crinoideos y asteroideos del talud de la Península de Yucatán, recolectadas en las campañas oceanográficas BIOREPES 1 y 2 (BRP1 y BRP2) y COBERPES 2 y 6 (CP2 y CP6). / **Table 1.** Sampling stations for crinoids and asteroids species of the Yucatan Peninsula slope, collected during the oceanographic campaigns BIOREPES 1 y 2 (BRP1 and BRP2) and COBERPES 2 and 6 (CP2 and CP6).

Estación	Campaña Oceanográfica	Fecha	Latitud N	Longitud W	Prof. (m)	Total Esp.	Nº de Especie
							Crinoidea y Asteroidea
E1	BRP1.E5 Y	Ago. 8, 2005	23° 23' 16"	89° 46' 36"	257	1	2
E2	BRP1.E6 Y	Ago. 9, 2005	23° 27' 29"	89° 47' 01"	321	2	4, 9
E3	BRP1.E7 Y	Ago. 9, 2005	23° 29' 19"	89° 46' 51"	359	1	28
E4	BRP1.E12 Y	Ago. 9, 2005	23° 31' 26"	89° 46' 38"	394	4	4, 7, 10, 23
E5	BRP1.E18 Y	Ago. 10, 2005	23° 20' 40"	89° 48' 30"	246	2	4, 6
E6	BRP1.E19 Y	Ago. 10, 2005	23° 20' 19"	89° 49' 03"	245	2	4, 9
E7	BRP1.E20 Y	Ago. 10, 2005	23° 24' 20"	89° 49' 52"	315	2	4, 10
E8	BRP1.E26 Y	Ago. 11, 2005	24° 02' 29"	88° 11' 58"	311	6	3, 15, 16, 19, 27, 29
E9	BRP1.E27 Y	Ago. 11, 2005	24° 08' 14"	88° 12' 18"	352	6	9, 15, 19, 23, 27, 29
E10	BRP1.E30 Y	Ago. 11, 2005	24° 12' 33"	88° 13' 54"	403	4	7, 11, 19, 29
E11	BRP1.E31 Y	Ago. 11, 2005	24° 16' 36"	88° 12' 34"	455	5	19, 20, 22, 23, 26
E12	BRP1.E34 Y	Ago. 11, 2005	23° 53' 03"	88° 09' 36"	245	2	6, 19
E13	BRP1.E42 QR	Ago. 13, 2005	23° 46' 12"	87° 06' 38"	618	7	2, 7, 8, 10, 11, 19, 20
E14	BRP1.E47 QR	Ago. 13, 2005	23° 48' 22"	87° 08' 09"	613	3	2, 10, 11
E15	BRP1.E48 QR	Ago. 13, 2005	23° 52' 33"	87° 05' 51"	700	1	8
E16	BRP1.E50 QR	Ago. 14, 2005	23° 52' 57"	87° 10' 47"	620	3	2, 19, 20
E17	BRP1.E54 QR	Ago. 14, 2005	23° 55' 28"	87° 11' 16"	645	3	2, 8, 10
E18	BRP1.E55 QR	Ago. 14, 2005	23° 55' 30"	87° 11' 18"	645	1	19
E19	BRP2.E2 Y	May. 31, 2007	23° 17' 17"	89° 56' 43"	388	1	14
E20	BRP2.E5 Y	Jun. 1, 2007.	23° 31' 49"	89° 56' 22"	880	1	21
E21	BRP2.E6 Y	Jun. 1, 2007.	23° 24' 14"	90° 01' 39"	681	1	19
E22	BRP2.E10 Y	Jun. 1, 2007.	23° 10' 50"	89° 59' 43"	460	3	7, 11, 19
E23	BRP2.E11 Y	Jun. 2, 2007.	23° 14' 57"	89° 59' 32"	536	2	11, 19
E24	BRP2.E12 Y	Jun. 2, 2007.	23° 25' 35"	89° 59' 16"	650	1	7
E25	BRP2.E13 Y	Jun. 2, 2007.	23° 27' 15"	90° 07' 13"	918	1	7
E26	BRP2.E16 Y	Jun. 2, 2007.	23° 25' 21"	89° 48' 50"	305	2	4, 23
E27	BRP2.E17 Y	Jun. 2, 2007.	23° 23' 36"	89° 46' 24"	254	2	2, 4
E28	BRP2.E18 Y	Jun. 2, 2007.	23° 26' 10"	89° 49' 47"	345	1	5
E29	CP2.A6 Y	Abr. 8, 2011	23° 36' 01"	89° 34' 30"	435	2	7, 12
E30	CP2.A7 Y	Abr. 9, 2011	23° 30' 58"	89° 49' 25"	422	1	14
E31	CP2.A8 Y	Abr. 9, 2011	24° 02' 10"	88° 10' 36"	308	7	3, 9, 15, 17, 19, 27, 29
E32	CP2.A9 Y	Abr. 9, 2011	24° 14' 53"	88° 12' 35"	423	7	3, 7, 14, 15, 19, 20, 27
E33	CP2.A10 QR	Abr. 10, 2011	24° 23' 14"	87° 44' 00"	749	1	19
E34	CP2.A11 QR	Abr. 10, 2011	24° 22' 07"	87° 42' 11"	746	6	3, 7, 8, 17, 18, 19
E35	CP2.A12 QR	Abr. 10, 2011	24° 21' 05"	87° 46' 34"	580	3	7, 24, 26
E36	CP2.A13 QR	Abr. 10, 2011	24° 21' 53"	87° 46' 41"	626	3	7, 20, 25
E37	CP2.A14 QR	Abr. 11, 2011	24° 21' 27"	87° 37' 55"	812	3	8, 14, 19
E38	CP2.A15 QR	Abr. 11, 2011	24° 24' 34"	87° 38' 13"	820	4	2, 8, 14, 19
E39	CP2.A17 QR	Abr. 11, 2011	23° 46' 28"	87° 06' 51"	620	1	19
E40	CP2.A19 QR	Abr. 11, 2011	23° 38' 29"	87° 04' 50"	572	4	2, 7, 12, 19
E41	CP2.A20 QR	Abr. 12, 2011	23° 40' 35"	87° 04' 50"	642	5	2, 7, 8, 12, 19
E42	CP2.A21 QR	Abr. 12, 2011	23° 23' 19"	86° 53' 04"	595	9	3, 7, 8, 9, 10, 15, 19, 20, 24



Estación	Campana Oceanográfica	Fecha	Latitud N	Longitud W	Prof. (m)	Total Esp.	Nº de Especie
							Crinoidea y Asteroidea
E43	CP2.A22 QR	Abr. 12, 2011	23° 26' 42"	86° 53' 04"	633	12	1,3,7,8,10,12,14,15,19,20,22,26
E44	CP2.A23 QR	Abr. 12, 2011	23° 31' 13"	86° 50' 10"	735	3	2, 3, 19
E45	CP2.A24 QR	Abr. 13, 2011	23° 35' 27"	86° 50' 04"	806	4	2, 3, 14, 19
E46	CP2.A25 QR	Abr. 13, 2011	23° 02' 31"	86° 26' 16"	976	3	3, 18, 19
E47	CP2.A26 QR	Abr. 13, 2011	23° 00' 12"	86° 31' 33"	814	2	2, 3
E48	CP2.A27 QR	Abr. 13, 2011	23° 04' 25"	86° 36' 23"	721	3	3, 10, 17
E49	CP2.A28 QR	Abr. 14, 2011	23° 02' 08"	86° 43' 29"	530	3	3, 20, 30
E50	CP2.A29 QR	Abr. 14, 2011	22° 48' 35"	86° 25' 20"	865	2	3, 19
E51	CP2.A30 QR	Abr. 14, 2011	22° 50' 04"	86° 25' 00"	902	2	19, 20
E52	CP2.A31 QR	Abr. 15, 2011	22° 53' 03"	86° 15' 29"	1040	2	19, 20
E53	CP6. D1 QR	Ago. 11, 2014	23° 38' 58"	87° 04' 52"	580	6	3, 7, 12, 15, 19, 20
E54	CP6. C5b QR	Ago. 11, 2014	23° 23' 31"	86° 53' 12"	598	2	3, 19
E55	CP6.C5r. QR	Ago. 12, 2014	23° 23' 33"	86° 53' 14"	597	10	3, 7, 8, 10, 12,18, 19, 20, 23, 31
E56	CP6. C6 QR	Ago. 12, 2014	23° 26' 23"	86° 52' 46"	638	7	2, 3, 8, ,10, 15, 19, 20
E57	CP6. D10 QR	Ago. 12, 2014	23° 41' 55"	87° 03' 33"	628	3	10, 12, 19
E58	CP6. D11 QR	Ago. 13, 2014	23° 38' 42"	87° 04' 50"	577	5	8, 10, 12, 15, 19
E59	CP6. D12 QR	Ago. 13, 2014	23° 40' 28"	87° 01' 20"	645	5	3, 8, 10, 12, 19
E60	CP6. D13 QR	Ago. 13, 2014	23° 45' 28"	87° 06' 11"	619	5	8, 10, 12, 19, 20
E61	CP6. D18 QR	Ago. 14, 2014	24° 22' 00"	87° 47' 03"	615	3	7, 17, 19
E62	CP6.D19 QR	Ago. 14, 2014	24° 21' 27"	87° 47' 03"	590	2	7, 26
E63	CP6. D19bQR	Ago. 14, 2014	24° 21' 12"	87° 46' 40"	587	2	7, 19
E64	CP6. E21 Y	Ago. 14, 2014	23° 34' 41"	89° 33' 40"	336	3	4, 16, 29
E65	CP6. E22 Y	Ago. 14, 2014	23° 33' 22"	89° 40' 44"	358	3	9, 13, 16
E66	CP6. E23 Y	Ago. 15, 2014	23° 30' 48"	89° 49' 47"	426	1	7
E67	CP6. E28 Y	Ago. 15, 2014	23° 25' 18"	89° 59' 17"	609	2	7, 10
E68	CP6. E29 Y	Ago. 15, 2014	23° 22' 27"	89° 59' 17"	582	5	1, 7, 12, 17, 19
E69	CP6. E30 Y	Ago. 15, 2014	23° 24' 54"	89° 59' 19"	606	1	7
E70	CP6. E31 Y	Ago. 16, 2014	23° 15' 45"	89° 59' 31"	547	3	7, 19, 20
E71	CP6. E34 Y	Ago. 16, 2014	23° 13' 44"	89° 58' 13"	392	8	7, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 26
E72	CP6.E35 Y	Ago. 16, 2014	23° 18' 15"	89° 56' 36"	410	8	7, 12, 13, 14, 19, 20, 26, 28
E73	CP6. E37 Y	Ago. 17, 2014	23° 21' 57"	89° 58' 35"	547	1	7
E74	CP6. F41 Y	Ago. 17, 2014	23° 38' 28"	90° 47' 17"	570	3	7, 10, 18
E75	CP6. F42 Y	Ago. 17, 2014	22° 40' 00"	90° 46' 58"	611	5	7, 10, 19, 20, 31
E76	CP6. F43 Y	Ago. 18, 2014	22° 36' 55"	90° 47' 35"	514	2	7, 19
E77	CP6. F44 Y	Ago. 18, 2014	22° 35' 39"	90° 49' 46"	477	5	3, 7, 10, 18, 19
E78	CP6. F47 Y	Ago. 18, 2014	22° 40' 00"	90° 47' 01"	611	3	7, 10, 19
E79	CP6. F48 Y	Ago. 18, 2014	22° 38' 36"	90° 46' 51"	573	3	7, 10, 18
E80	CP6. F49 Y	Ago. 18, 2014	22° 37' 41"	90° 46' 29"	540	4	7, 10, 19, 20

Yucatán (Y); Quintana Roo (QR).

Subclase Articulata Zittel, 1879

I. Orden Comatulida Clark, 1908. Fig. 1

Superfamilia Antedonoidea Norman, 1865

Familia Antedonidae Norman, 1865

Subfamilia Bathymetrinae A.H. Clark, 1909

Género *Trichometra* A.H. Clark, 1908

***1.- *Trichometra cubensis* (Pourtalès, 1869)**

(Fig. 1, 1.1A. Tabla 1).

Referencias de identificación: *Antedon cubensis*, Portalès, 1869: 356; *Trichometra cubensis* A.H. Clark, 1918: 247; A.H. Clark y A. M. Clark, 1967: 671.

Diagnosis, descripción, y distribución: Benavides-Serrato et al. (2011): 43.

Material examinado: cinco ejemplares, dos estaciones de muestreo. Cuatro ejemplares del área de Yucatán (ICML-UNAM 9741, E43) y uno de Quintana Roo (ICML-UNAM 12340, E68) en profundidades de 582 y 633 m, respectivamente.

Registros previos: Yucatán (Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: se reporta en un intervalo batimétrico de 210 a 2193 m (Meyer et al., 1978).

Se presenta organismo donde se observan los cirros de 25 a 35 cirrales (Fig.1.1A). Nuevo registro para Quintana Roo.

Suborden Bourgueticrinina

Sieverts-Doreck, 1953

Familia Atelecrinidae Bather, 1899

Género *Atelecrinus* Carpenter, 1881

***2.- *Atelecrinus balanoides* Carpenter, 1881**

(Fig. 1, 1.2. A-C; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Atelecrinus balanoides*, Carpenter, 1881: 166; A.H. Clark y A. M. Clark, 1967: 823; Messing y Dearborn, 1990: 23.

Diagnosis, descripción, y distribución: Benavides-Serrato et al. (2011): 73.

Material examinado: 24 ejemplares, 13 estaciones de muestreo. Dos 2 ejemplares de Yucatán y 22 ejemplares de Quintana Roo, en un rango batimétrico de 254 a 820 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 1.11.0, E1; 1 ejemplar, ICML-UNAM 1.11.1, E13; 1 ejemplar, ICML-UNAM

1.11.2, E14; 2 ejemplares, ICML-UNAM 1.11.3, E16; 3 ejemplares, ICML-UNAM 1.11.4, E17; 1 ejemplar, ICML-UNAM 1.11.6, E27; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9688, E38; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9704, E40; 5 ejemplares, ICML-UNAM 9712, E41; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9760, E44; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9767, E45; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9772, E47; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12210, E56.

Registros previos: Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figuera, Torres-Vega et al., 2005; Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005)

Comentarios: previamente reportado por Messing y Dearborn (1990) de 550 a 1530 m en substratos no consolidados. Durante este trabajo se recolectó a 254 m, por lo que se amplía el rango batimétrico de la especie en su límite más somero. Se presenta en la Fig. 1.2. A. un organismo completo, escala 20 mm, B. detalles de serie braquial IBr₂ax, escala 3 mm, C. osículo centrodorsal cónico y anillo formado por los osículos radiales del cáliz, con inserciones de los cirros alineadas en columnas, escala 3 mm. Nuevo registro para la CNE.

Familia Rhizocrinidae Jaekel, 1894

Género *Democrinus* Perrier, 1883

****3.- *Democrinus rawsonii* (Pourtalès, 1874)**

(Fig.1, 1.3. A-C; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Rhizocrinus rawsonii*, Portalès, 1874: 27; *Rhizocrinus rawsoni*, Carpenter, 1884: 262; *Democrinus rawsonii*, A. H. Clark, 1917: 392.

Distribución: Meyer et al. (1978): 426.

Material examinado: 175 ejemplares, en 19 estaciones de muestreo. 92 ejemplares de Yucatán y 83 ejemplares de Quintana Roo, en un rango batimétrico de 311 a 976 m. 52 ejemplares, ICML-UNAM 1.12.0, E8; 31 ejemplares, ICML-UNAM 9647, E31; 5 ejemplares, ICML-UNAM 9658, E32; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9668, E34; 7 ejemplares, ICML-UNAM 9724, E 42; 8 ejemplares, ICML-UNAM 9740, E43; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9759, E44; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9766, E45; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9811, E46; 8 ejemplares, ICML-UNAM 9771, E47; 1 ejemplar, ICML-UNAM



9778, E48; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9781, E49; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9790, E50; 5 ejemplares, ICML-UNAM 12194, E53; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12206, E54; 13 ejemplares, ICML-UNAM 12209, E55; ejemplares, ICML-UNAM 12421, E77.

Registros previos: primer reporte para Yucatán y Quintana Roo.

Comentarios: intervalo batimétrico de 66 a 652 m reportado en Meyer et al. (1978), se obtuvo de 311 a 976 m incrementando su límite más profundo. Se presenta en la Fig. 1.3. A. organismo completo, escala 20 mm, B. detalle del cáliz (osículos basales y radiales fusionados) y de la corona, C. cara articular y vista lateral de un osículo columnar, rizomas, escala 3 mm. Nuevo registro para la CNE.

Subphylum Asterozoa von Zittel, 1895

Clase Asteroidea de Blainville, 1830

Subclase Ambuloasteroidea

Blake & Hagdorn, 2003

Infraclase Neoasteroidea Gale, 1987

Superorden Valvatacea Blake, 1987

II. Orden Paxillosida Perrier, 1884

Comentarios generales: el orden Paxillosida se representó por 265 ejemplares, de siete especies y cuatros familias. *Persephonaster echinulatus* fue la especie más abundante con 145 ejemplares y más ampliamente distribuida en la zona de estudio (34 estaciones), así también *Pseudarchaster gracilis gracilis* con 75 ejemplares presentes en 22 estaciones de muestreo. Se registraron cambios en la sistemática y clasificación taxonómica de la familia Pseudarchasteridae mantenida en el orden Valvatida (Clark & Downey, 1992; Clark, 1993) ahora en el orden Paxillosida (Mah & Blake, 2012).

Familia Luidiidae Sladen, 1889

Género *Luidia* Perrier, 1881

4.- *Luidia barbadensis* Perrier, 1881

(Fig. 2.4; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Luidia barbadensis*, Perrier, 1881: 29; Downey, 1973: 24; A. M. Clark y Downey, 1992: 11, figs. 5h, 8c,

pl. 3 C, D; Caso, 1996a: 6, láms. 3, 4, cuadro 2, mapa 2.

Diagnosis, descripción, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 97.

Material examinado: Ocho ejemplares (seis completos y 2 brazos), ocho estaciones de muestreo. Área de Yucatán (Progreso) en profundidades de 246 a 394 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.31.3, E2; 1 brazo, ICML-UNAM 2.31.4, E4; 1 brazo, ICML-UNAM 2.31.5, E5; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.31.6, E6; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.31.7, E7; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.31.8, E26; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.31.9, E27; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12307, E64.

Registros previos: Yucatán y Quintana Roo (Caso, 1996a; Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005; Laguarda-Figuera, Gutiérrez-Castro et al., 2005)

Comentarios: Caso (1996a) no proporcionó la profundidad para dos ejemplares obtenidos en las campañas oceanográficas "PROIBE IV y V" se corroboraron y corresponden a 312 m y 158 m respectivamente.

Familia Astropectinidae Gray, 1840

**5.- *Astropecten alligator* Perrier, 1881

(Figs. 2.5. A, B; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Astropecten alligator*, Perrier, 1881: 30; Downey, 1973: 31; A. M. Clark y Downey, 1992: 28, figs. 11 a, b, pl. 10 G, H.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato et al. (2011): 110.

Material examinado: Dos ejemplares, una estación de muestreo. Dos ejemplares, (ICML-UNAM 2.217.4, E28) del área de Yucatán (Progreso), a una profundidad de 345 m.

Registros previos: Yucatán (Vázquez-Bader, et al., 2008).

Comentarios: La especie presenta como epiproctal, placas superomarginales altas y angostas (Fig. 2.5.A), placas actinales espinuladas con pedicelarios papiliformes, placas adambulacrales con tres espinas (Fig. 2.5.B). Nuevo registro para la CNE.

Orden Paxillosida

- Fam. Luidiidae
 - 4. *Luidia barbadensis*
 - Fam. Astropectinidae
 - 5. *Astropecten alligator*
 - 6. *Astropecten cingulatus*
 - 7. *Persephonaster echinulatus*
 - Fam. Gonioplectinidae
 - 8. *Gonioplecten demonstrans*
 - 9. *Prionaster elegans*
 - Fam. Pseudarchasteridae
 - 10. *Pseudarchaster gracilis*
- Estaciones de muestreo

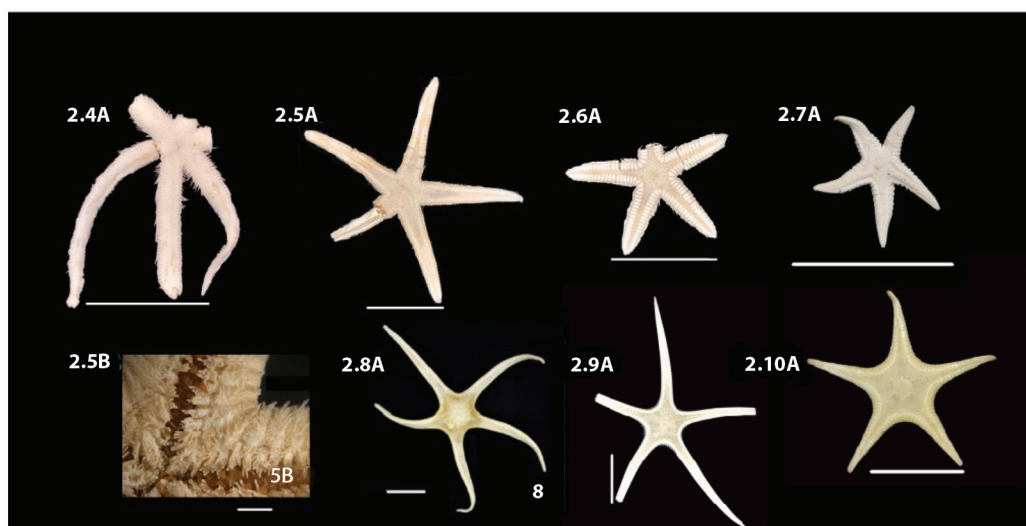
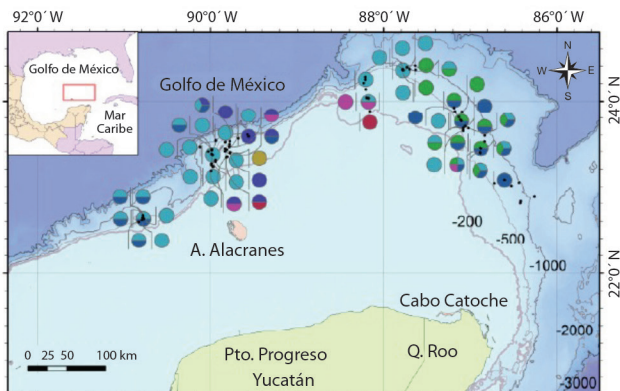


Fig. 2. Mapa de distribución de especies del orden Paxillosida. 2.4. *Luidia barbadensis*; 2.5. *Astropecten alligator*, A. vista abactinal, B. vista actinal. Escala: 5mm; 2.6. *Astropecten cingulatus*; 2.7. *Persephonaster echinulatus*; 2.8. *Gonioplecten demonstrans*; 2.9. *Prionaster elegans*; 2.10. *Pseudarchaster gracilis gracilis*. Escala: 50 mm. / **Fig. 2.** Species distribution map of the order Paxillosida. 2.4. *Luidia barbadensis*; 2.5. *Astropecten alligator*, A. abactinal view, B. actinal view. Scale 5mm; 2.6. *Astropecten cingulatus*; 2.7. *Persephonaster echinulatus*; 2.8. *Gonioplecten demonstrans*; 2.9. *Prionaster elegans*; 2.10. *Pseudarchaster gracilis gracilis*. Scale: 50 mm.

***6.- *Astropecten cingulatus* Sladen, 1883**

(Fig. 2.6; Tabla1)

Referencias de identificación: *Astropecten nitidus*, Verrill, 1915: 179; *Astropecten nitidus forcipatus*, Verrill, 1915: 180; A. M. Clark y Downey, 1992: 42, fig. 10 a. *Astropecten cingulatus*, Sladen, 1883: 266; Sladen, 1889: 218, pl.35, figs. 5, 6, pl. 39, figs. 1-3; sinonimias en Lawrence et al. (2018)

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 117 y 122.

Material examinado: Tres ejemplares, en dos estaciones de muestreo. Área de Yucatán (Progreso) a una profundidad de 245–246 m. 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.130.3, E5; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.130.4, E12.

Registros previos: Tamaulipas, Campeche y Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005; Laguarda-Figuera, A., Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: las especies de *Astropecten* se pueden distinguir por la espinación presente tanto en las placas adambulacrales como en



las placas inferomarginales en su superficie actinal, así como por la forma frágil o robusta del cuerpo, determinada por las dimensiones de las placas superomarginales. Nuevo registro para Yucatán.

Género *Persephonaster*

Wood-Mason & Alcock, 1891

*7.- *Persephonaster echinulatus*

H. L. Clark, 1941 (Fig. 2.7; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Persephonaster echinulatus*, H. L. Clark, 1941: 20, pl. 3, fig. 2; Downey, 1973: 33, pl. 8, figs. C, D; A. M. Clark y Downey, 1992: 61, figs. 14 g, k, m, n, 15 h, pl. 19D, E.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 125.

Material examinado: 145 ejemplares, 34 estaciones de muestreo. 119 ejemplares del área de Yucatán y 26 ejemplares de Quintana Roo, rango batimétrico de 392 a 918 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.134.20, E4; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.3.62, E10; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.134.8, E13; 3 ejemplares, ICML-UNAM 2.134.24, E22; 4 ejemplares, ICML-UNAM 2.134.25, E24; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.134.26, E25; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9662, E32; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9670, E34; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9676, E35; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9679, E36; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9706, E40; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9714, E41; 5 ejemplares, ICML-UNAM 9725, E42; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9744, E43; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12197, E53; 6 ejemplares, ICML-UNAM 12213, E55; 6 ejemplares, ICML-UNAM 12285, E61; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12296, E62; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12302, E63; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12326, E66; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12335, E67; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12342, E68; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12353, E69; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12363, E70; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12377, E71; 8 ejemplares, ICML-UNAM 12384, E72; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12395, E73; 14 ejemplares, ICML-UNAM 12402, E74; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12409, E75; 8 ejemplares, ICML-UNAM 12418, E76;

23 ejemplares, ICML-UNAM 12425, E77; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12434, E78; 10 ejemplares, ICML-UNAM 12446, E79; 15 ejemplares, ICML-UNAM 12452, E80.

Registros previos: Veracruz, Tabasco y Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005, Laguarda-Figuera, A., Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: Clark y Downey (1992) determinan un rango de 336 a 724 m, pero en este trabajo fue encontrada hasta los 918 m, por lo tanto, se hace una ampliación de la distribución batimétrica en su porción más profunda. Especie abundante y ampliamente distribuida en la zona de estudio. Nuevo registro para Yucatán.

Familia Gonioplectinidae Verrill, 1889

Género *Goniopecten* Verrill, 1889

*8.- *Goniopecten demonstrans* Perrier, 1881

(Fig. 2.8; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Goniopecten demonstrans*, Perrier, 1881: 24–25; A. M. Clark y Downey, 1992: 110–111, pl. 29 D, G.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 135.

Material examinado: 26 ejemplares, 14 estaciones de muestreo. Área de Quintana Roo en un rango batimétrico de 577 a 820 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.157.2, E13; 4 ejemplares, ICML-UNAM 2.157.3, E15; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.157.4, E17; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9669, E34; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9684, E37; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9690, E38; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9715, E41; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9731, E42; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9745, E43; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12234, E55; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12229, E56; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12248, E58; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12262, E59; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12273, E60.

Registros previos: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Yucatán (Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005)

Comentarios: Nuevo registro para Quintana Roo.

Género *Prionaster* Verrill, 1899

*9.- *Prionaster elegans* Verrill, 1899

(Fig. 2.9; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Prionaster elegans*, Verrill, 1899: 216–217, pl. 27, fig. 4, 4 a-c; Downey, 1973: pl. 12, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 111, fig. 20c, pl. 29 A-C; Caso, 1996b: 33, láms. 3, 4, mapa 2, cuadro 2, presenta diagnóstico y descripción.

Diagnóstico, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 137.

Material examinado: Seis ejemplares, seis estaciones de muestreo. Cinco ejemplares del área de Yucatán y uno de Quintana Roo, rango batimétrico de 321 a 595 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.106.4, E2; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.106.5, E6; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.106.6, E9; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9651, E31; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9728, E42; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12317, E65.

Registros previos: Quintana Roo (Caso, 1996b)

Comentarios: Caso (1996b) reporta ocho ejemplares en un rango batimétrico de 185 a 312 m en el talud de Quintana Roo, mientras que Clark y Downey (1992) y Laguarda-Figuera, A., Solís-Marín et al. (2005) la reportan en un rango batimétrico de 208–535 m para el Caribe. Durante el presente trabajo fue recolectada a 595 m de profundidad, por lo que se amplía su límite batimétrico a su lado más profundo. Nuevo registro para Yucatán.

Familia Pseudarchasteridae Sladen, 1889

Género *Pseudarchaster* Sladen, 1889

*10.- *Pseudarchaster gracilis gracilis*

(Sladen, 1889) (Fig. 2.10; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Aphroditaster gracilis*, Sladen, 1889: 117, figs. 1, 2, pl. 18, figs. 7, 8; *Pseudarchaster gracilis*, Downey, 1973: 59, pl. 23 figs. C, D; Caso, 1996b: 48, láms. 11, 12, mapa 6, cuadro 6; *Pseudarchaster gracilis gracilis*, A. M. Clark y Downey, 1992: 262, pl. 62 E, F.

Diagnóstico, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 170.

Material examinado: 75 ejemplares, 22 estaciones de muestreo. 17 ejemplares del área

de Yucatán y 54 ejemplares del área de Quintana Roo en un rango de profundidad de 315 a 721 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.110.9, E4; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.110.10, E7; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.110.11, E13; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.110.12, E14; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.110.13, E17; 5 ejemplares, ICML-UNAM 9727, E42; 7 ejemplares, ICML-UNAM 9743, E43; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9779, E48; 10 ejemplares, ICML-UNAM 12215, E55; 5 ejemplares, ICML-UNAM 12227, E56; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12236, E57; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12251, E58; 14 ejemplares, ICML-UNAM 12263, E59; 5 ejemplares, ICML-UNAM 12275, E60; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12314, E55; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12334, E 67; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12401, E74; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12407b; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12424, E77; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12433, E78; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12444, E79; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12451, E80.

Registros previos: Campeche, Yucatán, Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: Clark y Downey (1992) y Clark (1993) mantuvieron a la familia Pseudarchasteridae dentro del orden Valvatida, mientras que Mah y Blake (2012) la transfirieron al orden Paxillosida de acuerdo a los antecedentes de Blake (1987) y a la filogenia molecular obtenida por Mah y Foltz (2011a). Nuevo registro para Yucatán.

III. Orden Notomyotida Ludwig, 1910

Comentarios generales: el orden Notomyotida estuvo representado por 267 ejemplares distribuidos en cuatro especies tres subgéneros, un género, una familia; la especie más abundante *Cheiraster (Christopheraster) blakei*, tuvo 154 ejemplares en tres estaciones de muestreo. De los Palos-Peña, et al., (2021) proponen una clave de identificación con características morfológicas que permiten discernir entre las especies del género *Cheiraster*, así también, se han sugerido cambios en la sistemática y taxonomía de la familia Benthoplectinidae por



Clark (1981), Blake (1987), Mah y Flotz (2011a) y Mah y Blake (2012).

Familia Benthopectinidae Verrill, 1889

Género *Cheiraster* Studer, 1883

Subgénero *Cheiraster* (*Barbadosaster*)

A. M. Clark, 1981

***11.- *Cheiraster* (*Barbadosaster*) *echinulatus* (Perrier, 1875) (Fig. 3; Tabla 1)**

Referencias de identificación: *Archaster echinulatus*, Perrier, 1875: 348; *Cheiraster* (*Barbadosaster*) *echinulatus*, A. M. Clark, 1981: 112; Downey, 1973: 42, pl. 13; Benavides-Serrato et al., 2011: 143; De los Palos-Peña et al., 2021:

122, figs. 2 E-H, proporcionan diagnosis y distribución geográfica y batimétrica.

Material examinado: 13 ejemplares, cinco estaciones de muestreo. Siete ejemplares del área de Yucatán y seis ejemplares de Quintana Roo en un rango de profundidad de 455 a 613 m. 4 ejemplares, ICML-UNAM 2.151.2, E10; 5 ejemplares, ICML-UNAM 2.151.3, E13; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.151.4, E14; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.151.6, E22; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.151.7, E23.

Registros previos: Campeche y Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figuera, Solís-Marín et al., 2005, Laguarda-Figuera, A., Solís-Marín et al., 2005).

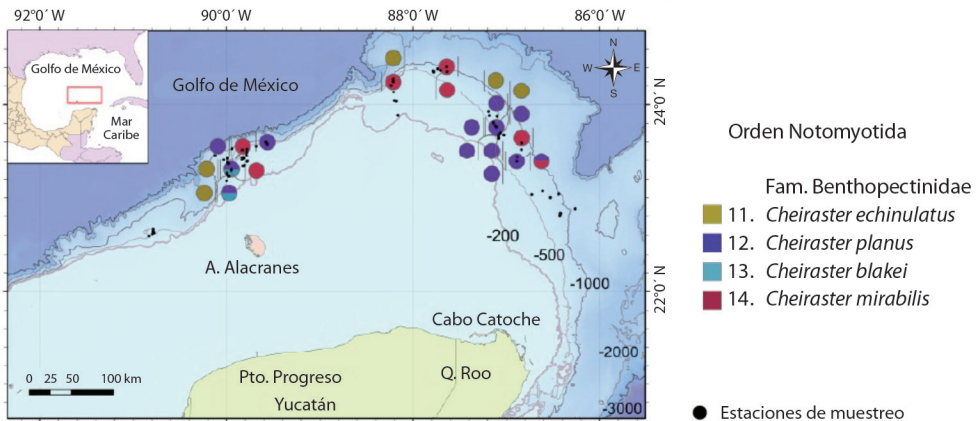


Fig. 3. Mapa de distribución de especies del orden Notomyotida. **3.12.** *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus*, **A.** vista abactinal, **B.** vista actinal. Escala: 50 mm. / **Fig. 3.** Species distribution map of species of the order Notomyotida. **3.12.** *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus*, **A.** abactinal view, **B.** actinal view. Scale: 50 mm.

Comentarios: Clark y Downey (1992) proporcionan un rango batimétrico de 150 a 570 m, por lo tanto, se amplía el límite más profundo a 613 m. Nuevo registro para Yucatán.

**Subgénero *Cheiraster* (*Cheiraster*)
Studer, 1883**

12.- *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus*

Verrill, 1915 (Fig. 3.12 A-B; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Cheiraster planus*, Verrill, 1915: 133–135; *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus*, A. M. Clark, 1981: 116–117; De los Palos-Peña et al., 2021: 124, Figs. 3 A-D proporcionan diagnosis y distribución geográfica y batimétrica.

Material examinado: 32 ejemplares, 13 estaciones de muestreo. 11 ejemplares del área de Yucatán y 21 ejemplares de Quintana Roo, en rango de profundidad de 415 a 728 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 9639, E29; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9707, E40; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9716, E41; 8 ejemplares, ICML-UNAM 9746, E43; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12196, E53; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12214, E55; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12231, E57; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12252, E58; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12264, E59; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12277, E60; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12343, E68; 5 ejemplares, ICML-UNAM 12376, E71; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12386, E72.

Registros previos: Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005; Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: se presenta vista abactinal y actinal de la especie, por ser la más grande y robusta ($R = 145\text{mm}$, $r = 16\text{mm}$, $R/r = 9.06$) con mayor presencia en Quintana Roo.

**Subgénero *Cheiraster* (*Christopheraster*)
A. M. Clark, 1981**

13.- *Cheiraster* (*Christopheraster*) *blakei*

A. M. Clark, 1981 (Fig. 3; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Cheiraster* (*Christopheraster*) *blakei*, A. M. Clark, 1981: 113–116; A. M. Clark y Downey, 1992: 132–133, figs. 21 a, 22 j, k, 23 f-l, láms. 32a, 33 D, E; Benavides-Serrato et al., 2011: 145; De los

Palos-Peña et al., 2021: 125, Figs. 3E-H, proporcionan diagnosis y distribución geográfica y batimétrica.

Material examinado: 154 ejemplares, tres estaciones de muestreo. Área de Yucatán, rango de profundidad de 392 a 410 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 12318, E65; 92 ejemplares, ICML-UNAM 12375a, E71; 62 ejemplares, ICML-UNAM 12385a, E72.

Registros previos: Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005, Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín et al., 2005).

***14.- *Cheiraster* (*Christopheraster*) *mirabilis*
(Perrier, 1881) (Fig. 3; Tabla 1)**

Referencias de identificación: *Archaster mirabilis*, Perrier, 1881: 27. *Cheiraster* (*Christopheraster*) *mirabilis*, A. M. Clark, 1981: 112–113, figs. 21-b; A. M. Clark y Downey, 1992: 132–133, figs. 21 a, 22 j, 23 f-i, pl. 32a, 33 D, E; Benavides-Serrato et al., 2011: 147; De los Palos-Peña et al., 2021: 127, Figs. 3 I-L, proporcionan diagnosis y distribución geográfica y batimétrica.

Material examinado: 68 ejemplares, 11 estaciones de muestreo. 62 ejemplares del área de Yucatán y seis ejemplares del área de Quintana Roo, rango de profundidad de 388 a 820 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.153.3, E19; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9641, E30; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9661, E32; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9686, E37; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9691, E38; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9747, E43; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9769, E45; 30 ejemplares, ICML-UNAM 12375b, E71; 9 ejemplares, ICML-UNAM 12376b, E71; 19 ejemplares, ICML-UNAM 12385b, E72; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12386, E72.

Registros previos: Veracruz y Yucatán (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para el estado de Quintana Roo.

IV. Orden Valvatida Perrier, 1884

Comentarios generales: el orden Valvatida estuvo representado por 327 ejemplares,

distribuidos en dos familias, seis géneros y seis especies. *Nymphaster arenatus*, con 256 ejemplares, fue la especie más abundante y ampliamente distribuida (47 estaciones), se integró a esta especie a *Nymphaster subspinosus* sinónimo considerado por Clark y Downey (1992), nuevos registros para Yucatán y Quintana Roo. La filogenia molecular de los Valvatacea ha sido desarrollada por Mah y Flotz (2011a).

Familia Odontasteridae Verrill, 1899

Género *Odontaster* Verrill, 1880

*15.- *Odontaster setosus* Verrill, 1899

(Fig. 4.15 A y B; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Odontaster*

setosus, Verrill, 1899: 207–209, lám. 29, figs. 1, 2; Downey, 1973: 45, lám. 16, figs. A, B.

Material examinado: 23 ejemplares en nueve estaciones de muestreo. 16 ejemplares

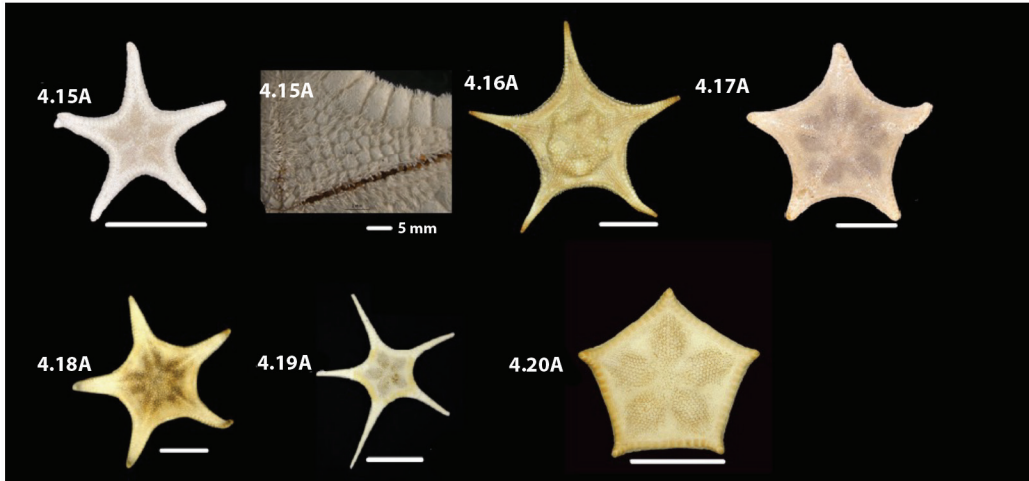
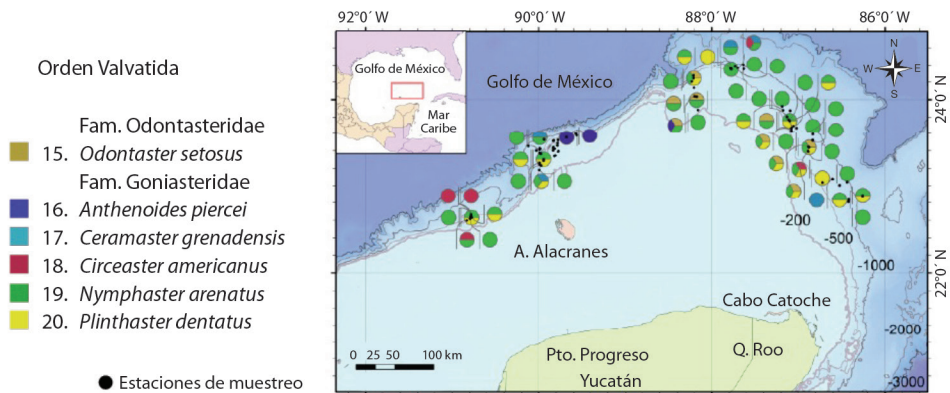


Fig. 4. Mapa de distribución de especies del orden Valvatida. 4.15. *Odontaster setosus*, A. vista abactinal, B. vista actinal; 4.16. *Anthenoides piercei*; 4.17. *Ceramaster grenadensis grenadensis*; 4.18. *Circeaster americanus*; 4.19. *Nymphaster arenatus*; 4.20. *Plinthaster dentatus*. A. vista abactinal. Escala 50 mm. / **Fig. 4.** Species distribution map of the order Valvatida. 4.15. *Odontaster setosus*, A. abactinal view, B. actinal view; 4.16. *Anthenoides piercei*; 4.17. *Ceramaster grenadensis grenadensis*; 4.18. *Circeaster americanus*; 4.19. *Nymphaster arenatus*; 4.20. *Plinthaster dentatus*. A. abactinal view. Scale 50 mm.

obtenidos en el área de Yucatán y siete ejemplares en Quintana Roo en un rango de profundidad de 308 a 638 m. 11 ejemplares, ICML-UNAM 2.91.2, E8; 3 ejemplares, ICML-UNAM 2.91.3,

E9; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9650, E31; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9663, E32; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9732, E42; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9748, E43; 2 ejemplares, ICML-UNAM

12199, E53; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12230, E56; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12250, E58.

Registros previos: Campeche, Yucatán y zona central del Golfo de México (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentario: Downey (1973) considera que *Odontaster setosus* se distribuye en el sur del Golfo de México, sin embargo, esta es frecuentemente confundida con *Odontaster hispidus* (anteriormente ambas sinonimizadas; Clark & Downey, 1992), una especie distribuida en el norte. Su característica más notoria son las espínulas setosas de las placas actinales interradales (Fig. 4.15B), nuevo registro para Quintana Roo.

Familia Goniasteridae Forbes, 1841

Género *Anthenoides* Perrier, 1881

*16.- *Anthenoides piercei* Perrier, 1881

(Fig. 4.16; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Anthenoides piercei*, Perrier, 1881: 23; Downey, 1973: 48. lám. 17, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 228, fig. 38c, pl. 54 E, F; Caso, 1996b: 37, láms. 5, 6, mapa 3, cuadro 3.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 156.

Material examinado: Cinco ejemplares, tres estaciones de muestreo. Área de Yucatán en rango de profundidad de 311 a 358 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.113.24, E8; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12305, E64; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12316, E65.

Registros previos: Veracruz, Tabasco, Campeche (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005) y Quintana Roo (Caso, 1996b, Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán.

Género *Ceramaster* Verrill, 1899

17.- *Ceramaster grenadensis* (Perrier, 1881)

(Fig. 4.17; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Pentagonaster grenadensis*, Perrier, 1881: 19–20; *Ceramaster grenadensis*, Downey, 1973: 49, pl. 17, figs. C, D; Caso, 1996b: 52, láms. 13, 14, mapa 7,

cuadro 7. *Ceramaster grenadensis grenadensis*, A. M. Clark y Downey, 1992: 234, figs. 39 c, d, pl. 55 C, D.

Material examinado: Nueve ejemplares, en seis estaciones de muestreo. Seis ejemplares obtenidos del área de Yucatán y tres de Quintana Roo en un rango de profundidad de 392 a 746 m. 3 ejemplares, ICML-UNAM 2.180.0, E31; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9672, E34; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9780, E48; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12286, E61; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12344, E68; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12374, E71.

Registros previos: Tamaulipas, Yucatán (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005), Q. Roo (Caso, 1996b; Laguarda-Figueras, et al., 2002).

Comentarios: Se reporta en una profundidad menor a los 200 m para Quintana Roo (Caso, 1996b), y un rango batimétrico de 200 a 2500 m (Clark & Downey, 1992).

Género *Circeaster* Koehler, 1909

*18.- *Circeaster americanus*

(A.H. Clark, 1916) (Fig. 4.18; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Lydiaster americanus*, A.H. Clark, 1916: 141. *Circeaster americanus*, Halpern, 1970: 265, figs. 26–28. Downey, 1973: 55, pl. 21, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 237, fig. 38a, pl. 54 G, H.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 159.

Material examinado: Cinco ejemplares. Tres ejemplares obtenidos en el área de Yucatán y dos en Quintana Roo, en un rango de profundidad de 477 a 746 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 9674, E34; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12315, E55; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12400, E74; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12422, E77; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12445, E79.

Registros previos: Quintana Roo, Caribe mexicano (Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: con distribución en el Golfo de México, estrecho de Florida, Cuba, Colombia, Trinidad y Guyana, en rango batimétrico de 503 a 1446 m (Downey, 1973; Mah, 2006) por lo que se amplía el registro batimétrico en



su límite más somero (477 m). Nuevo registro para Yucatán.

Género *Nymphaster* Sladen, 1889

19.- *Nymphaster arenatus* (Perrier, 1881)

(Fig. 4.19; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Pentagonaster arenatus*, Perrier, 1881: 21. *Nymphaster arenatus*, Downey, 1973: 58, lám. 22, figs. C, D; A. M. Clark y Downey, 1992: 254, figs 38d, 41e, f, pl. 61 A-C; Caso, 1996b: 45, láms. 9, 10, mapa 5, cuadro 5.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 165.

Material examinado: 256 ejemplares, 47 estaciones de muestreo. 100 ejemplares obtenidos en el área de Yucatán y 156 ejemplares en Quintana Roo, rango de profundidad de 308 a 1040 m. 8 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.14, E8; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.179.0, E8; 10 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.15, E9; 4 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.16, E10; 13 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.17, E11; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.108.18, E12; 12 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.19, E13; 6 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.20, E16; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.21, E18; 6 ejemplares, ICML-UNAM 2.108.42, E21; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.108.44, E22; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.108.45, E23; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9648, E31; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9660, E32; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9665, E33; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9671, E34; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9685, E37; 5 ejemplares, ICML-UNAM 9689, E38; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9697, E39; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9705, E40; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9713, E41; 16 ejemplares, ICML-UNAM 9726, E42; 13 ejemplares, ICML-UNAM 9742, E43; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9761, E44; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9768, E45; 3 ejemplares, ICML-UNAM 9812, E46; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9791, E50; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9796, E51; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9802, E52; 6 ejemplares, ICML-UNAM 12195, E53; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12207, E54; 36 ejemplares, ICML-UNAM 12211, E55; 17 ejemplares, ICML-UNAM 12226, E56; 8 ejemplares,

ICML-UNAM 12235, E57; 7 ejemplares, ICML-UNAM 12249, E58; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12265, E59; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12276, E60; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12284, E61; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12301, E63; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12341, E68; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12362, E70; 7 ejemplares, ICML-UNAM 12372, E71; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12382, E72; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12408, E75; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12417, E76; 18 ejemplares, ICML-UNAM 12423, E77; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12431, E78; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12450, E80.

Registros previos: Veracruz, Tabasco, Campeche, zonas profundas del Golfo de México de Yucatán y Quintana Roo (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: especie muy abundante y ampliamente distribuida en la zona de estudio.

Género *Plinthaster* Verrill, 1899

*20.- *Plinthaster dentatus* (Perrier, 1884)

(Fig. 4.20; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Pentagonaster dentatus*, Perrier, 1884: 168. *Plinthaster dentatus*, Downey, 1973: 52, pl. 19, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 260, pl. 61 D, E. **Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica:** Benavides-Serrato, et al. (2011): 168.

Material examinado: 29 ejemplares, 19 estaciones de muestreo. Once ejemplares obtenidos en el área de Yucatán y 18 ejemplares en Quintana Roo, rango de profundidad de 392 a 1040 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.158.3, E11; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.158.4, E13; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.158.5, E16; 2 ejemplares, ICML-UNAM 9659, E32; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9680, E36; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9729, E42; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9749, E43; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9783, E49; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9797, E51; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9803, E52; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12198, E53; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12212, E55; 3 ejemplares, ICML-UNAM 12228, E56; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12274, E60; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12364, E70; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12373,

E71; 4 ejemplares, ICML-UNAM 12383, E72; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12407, E75; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12453, E80.

Registros previos: Veracruz, Campeche, zonas profundas del Golfo de México (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán y Quintana Roo.

V. Orden Velatida Perrier, 1893

Comentarios generales: el orden Velatida estuvo representado por 26 ejemplares, correspondientes a una familia, tres géneros y seis especies. *Pteraster militarioides militarioides*,

con 11 ejemplares, fue especie más abundante. La naturaleza delicada del cuerpo y tamaño pequeño de las especies del género *Pteraster* dificultan su identificación.

Familia Pterasteridae Perrier, 1875

Género *Hymenaster* Wyville Thomson, 1873

****21.- *Hymenaster modestus* Verrill, 1885**

(Fig. 5.21 A, B; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Hymenaster modestus*, Verrill, 1885: 151; Downey, 1973: 74, pl. 31 figs. C, D; A. M. Clark y Downey, 1992: 318, pl. 77 A, B.

Material examinado: Un ejemplar, una estación de muestreo. Área de Yucatán

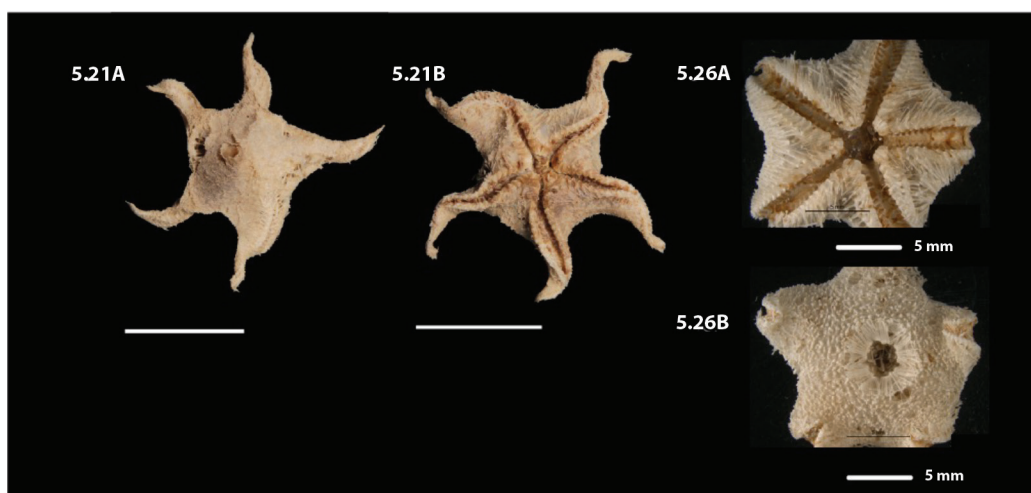
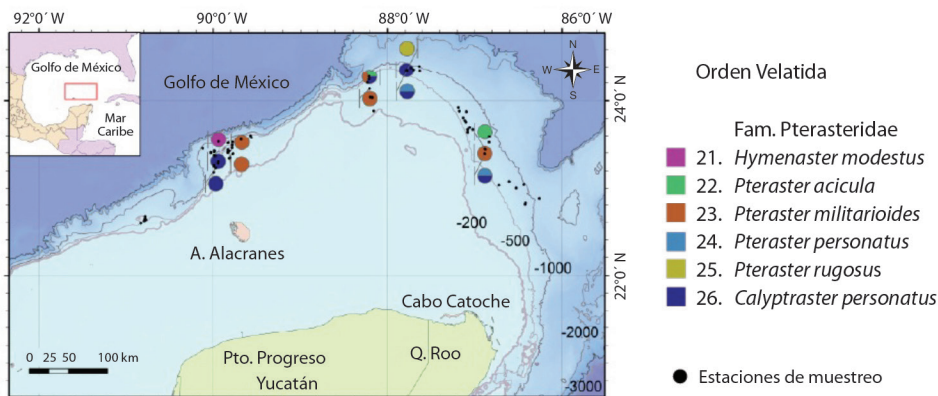


Fig. 5. Mapa de distribución de especies del orden Velatida. 5.21. *Hymenaster modestus*, A. vista abactinal, B. vista actinal. Escala: 50 mm; 5.26. *Calyptraster personatus*, A. vista abactinal. B. vista actinal. Escala: 5 mm. / **Fig. 5.** Distribution map of species of the order Velatida. 5.21. *Hymenaster modestus*, A. abactinal view, B. actinal view. Scale: 50 mm; 5.26. *Calyptraster personatus*, A. abactinal view, B. actinal view. Scale: 5mm.



(ICML-UNAM 2.206.1. 1 ejemplar, E20), 880 m de profundidad.

Registros previos: SE de Cabo Cod al Golfo de México; 1000-2655 m (Clark, 1996)

Comentarios: nuevo registro para Yucatán y para la CNE.

Género *Pteraster* Müller & Troschel, 1842

*22.- *Pteraster acicula* (Downey, 1970)

(Fig. 5; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Marsipaster acicula*, Downey, 1970: 309, ig. 1. *Pteraster acicula*, Downey, 1973: 79, pl. 34, figs. C y D.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 185.

Material examinado: Dos ejemplares, dos estaciones de muestreo. Un ejemplar de Yucatán y uno de Quintana Roo en profundidades de 455 y 633 m, respectivamente. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.210.0, E11; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9750, E43.

Registros previos: Golfo de México, Cuba, SE Florida; 1060-3710 m (Clark, 1996), Tamaulipas, Veracruz (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán y Quintana Roo.

**23.- *Pteraster militarioides militarioides*

H. L. Clark, 1941 (Fig. 5; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Pteraster militarioides*, H. L. Clark (1941): 61; Downey (1973): 78, pl. 34, figs. A, B. *Pteraster militarioides militarioides* A. M. Clark y Downey (1992): 331, pl. 80, figs. I, J.

Material examinado: 11 ejemplares, en seis estaciones de muestreo. Seis ejemplares recolectados en el área de Yucatán y cinco ejemplares en Quintana Roo, en un rango de profundidad de 305 a 597 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.209.0, E4; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.209.1, E9; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.209.2, E11; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.209.3, E26; 4 ejemplares, ICML-UNAM 9784, E43; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12216, E55.

Registros previos: Cuba, Estrecho de Florida, Nicaragua, Puerto Rico, Martinica; 460-650 m (Clark, 1996).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán, Quintana Roo y para la CNE.

*24.- *Pteraster personatus* Sladen, 1891 (

Fig. 5; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Pteraster personatus*, Sladen, 1891: 674; Downey, 1973: 76; A. M. Clark y Downey, 1992: 334, pl. 82 A, B.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 187.

Material examinado: Dos ejemplares, dos estaciones de muestreo, obtenidos en el área de Quintana Roo en rango de profundidad de 580 a 595 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 9677, E35; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9730, E42 (Tabla 1).

Registros previos: Labrador, Golfo de México, Azores, Rockall Trough, Irlanda; 1371-1774 m (Clark & Downey, 1992). Tamaulipas, Veracruz, Golfo de México (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Quintana Roo.

*25.- *Pteraster rugosus* H. L. Clark, 1941

(Fig. 5; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Pteraster rugosus*, H. L. Clark, 1941: 61, lám. 6, fig. 1; Downey, 1973: 77, pl. 33, figs. C, D. Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica en Benavides-Serrato et al., 2011: 188.

Material examinado: Un ejemplar, una estación de muestreo. Área de Quintana Roo, profundidad de 626 m. (1 ejemplar, ICML-UNAM 9683, E36).

Registros previos: Cuba, Golfo de México, Antillas Menores; 91-466 m (Clark, 1996). Tamaulipas, Veracruz (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Quintana Roo.

Género *Calyptaster* Sladen, 1882

****26.- *Calyptaster personatus* (Perrier, 1885)**

(Fig. 5.26 A, B; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Cryptaster personatus* Perrier, 1885: 69; *Calyptaster personatus*, Downey, 1973: 80, lám. 35, figs. C, D; A. M. Clark y Downey, 1992: 309, pl. 75 C, D;

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 184.

Material examinado: Nueve ejemplares, cinco estaciones de muestreo. Siete ejemplares de Yucatán y dos ejemplares de Quintana Roo, rango de profundidad de 392 a 590 m. 3 ejemplares, ICML-UNAM 2.211.0, E11; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12200, E35; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12297, E62; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12378, E71; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12388, E72.

Registros previos: Azores, Golfo de México, Colombia, Gibraltar, Golfo de Guinea; 2150-6560 m (Clark, 1996).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán, Quintana Roo y para la CNE.

Superorden Spinulosacea Blake, 1987

VI. Orden Spinulosida Perrier, 1884

Comentarios generales: el orden Spinulosida estuvo escasamente representado por 11 ejemplares de una sola familia (Echinasteridae), un género y una especie.

Familia Echinasteridae Verrill, 1870

27.- *Henricia antillarum* (Perrier, 1881)

(Fig. 6.27 A y B; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Cribrella antillarum*, Perrier, 1881: 8. *Henricia antillarum* H. L.Clark, 1941: 56; Downey, 1973: 84–85, pl. 38, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 388, fig. 60h, pls. 93 A, 94 A, H; Caso, 1996c: 77, láms. 11, 12, mapa 5, cuadro 5.

Material examinado: 11 ejemplares, cuatro estaciones de muestreo. Área de Yucatán

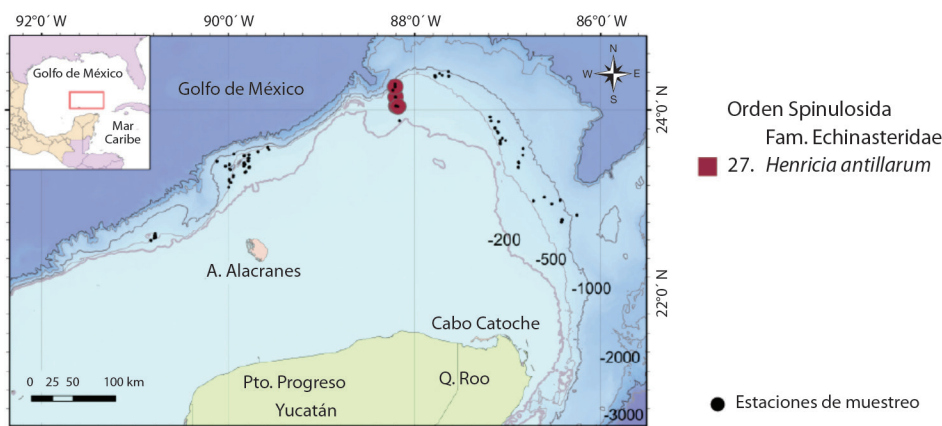


Fig. 6. Mapa de distribución de especies del orden Spinulosida. **6.27.** *Henricia antillarum*, **A.** vista abactinal, **B.** vista actinal. Escala: 50 mm. / **Fig. 6.** Species distribution map of the orden Spinulosida. **6.27.** *Henricia antillarum*, **A.** abactinal view, **B.** actinal view. Scale: 50 mm.



en un rango de profundidad de 308 a 423 m. 7 ejemplares, ICML-UNAM 2.109.1, E8; 2 ejemplares, ICML-UNAM 2.109.2, E9; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9652, E31; 1 ejemplar, ICML-UNAM 9664, E32.

Registros previos: Yucatán y Quintana Roo (Caso, 1996c, Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005; Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: especie previamente encontrada en Yucatán, así como en Quintana Roo (al norte de Cabo Catoche), en una profundidad similar a la del presente estudio (312 m) (Caso, 1996c).

Superorden Forcipulatacea Blake, 1987

VII. Orden Forcipulatida Perrier, 1884

Comentarios generales: el orden Forcipulatida tuvo 50 ejemplares distribuidos en dos familias, cuatro géneros y cuatro especies. *Coronaster briareus*, con 42 ejemplares fue la especie más abundante. La sistemática y biogeografía de este orden ha sido revisada por medio de herramientas moleculares por Mah y Flotz (2011b).

Familia Asteroidea Gray, 1840

Género Sclerasterias Perrier, 1891

****28.- *Sclerasterias contorta* (Perrier, 1881)**

(Fig. 7.28. A-C; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Asterias contorta*, Perrier, 1881: 1. *Sclerasterias contorta*, Downey, 1973: 92, pl. 44, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 449, fig. 65 a, b, pl. 104 A, B.

Material examinado: Dos ejemplares, dos estaciones de muestreo. Área de Yucatán en profundidades de 359–410 m. 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.208.1, E3; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12387, E72.

Registros previos: Florida, Golfo de México, Indias Orientales, Venezuela, Brasil (Clark & Downey, 1992).

Comentarios: se ha reportado en un rango batimétrico de 384-424 m (Clark & Downey, 1992). Durante las presentes campañas se recolectó a 359 m, por lo que se amplía su límite más somero. Nuevo registro para Yucatán y para la CNE.

Género Coronaster Perrier, 1885

***29.- *Coronaster briareus* (Verrill, 1882)**

(Fig. 7)

Referencias de identificación: *Asterias briareus*, Verrill, 1882: 220. *Coronaster briareus*, Downey, 1973: 94, pl. 45, figs. C, D; A. M. Clark y Downey, 1992: 460, Fig. 68 c, d, pl. 106 B. **Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica:** Benavides-Serrato, et al. (2011): 209.

Material examinado: 42 ejemplares, cinco estaciones de muestreo. Área de Yucatán, con rango de profundidad de 308–403 m. 26 ejemplares, ICML-UNAM 2.124.1, E8; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.124.2, E9; 1 ejemplar, ICML-UNAM 2.124.3, E10; 12 ejemplares, ICML-UNAM 9649, E31; 2 ejemplares, ICML-UNAM 12306, E64.

Registros previos: Quintana Roo, Caribe mexicano (Laguarda-Figueras, et al., 2002).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán.

Familia Zoroasteridae Sladen, 1889

Género Doraster Downey, 1970

***30.- *Doraster constellatus* Downey, 1970**

(Fig. 7; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Doraster constellatus*, Downey, 1970: 5, figs. 3–11; Downey, 1973: 95, pl. 46, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 402, fig. 61 a, b, pl. 96 A-C.

Diagnosis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 202.

Material examinado: Dos ejemplares, una estación de muestreo. Área de Quintana Roo en una profundidad de 530 m. (2 ejemplares, ICML-UNAM 9782, E49).

Registros previos: Veracruz, Campeche (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Quintana Roo.

Género Zoroaster Wyville Thomson, 1873

***31.- *Zoroaster fulgens* Wyville Thomson,**

1873 (Fig. 7; Tabla 1)

Referencias de identificación: *Zoroaster fulgens*, Wyville-Thomson, 1873: 154; Downey, 1973: 97, pl. 47, figs. A, B; A. M. Clark y Downey, 1992: 403, figs. 61 c–d, 67a, pl. 96 G,

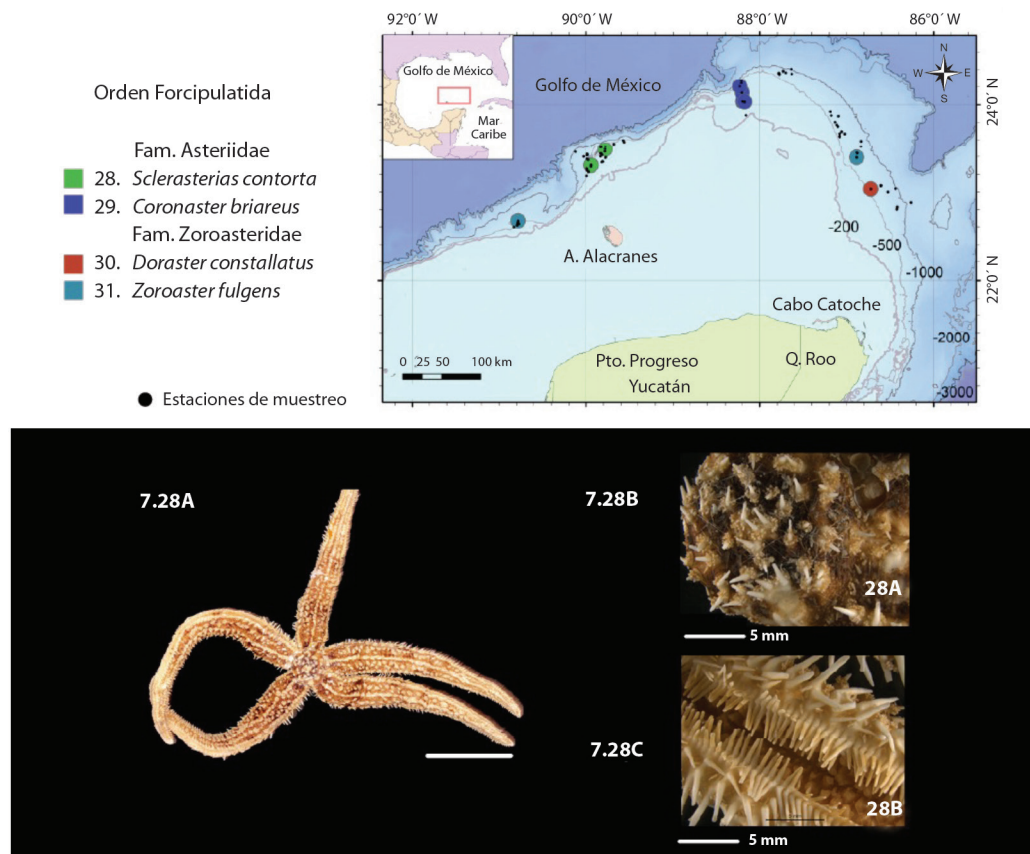


Fig. 7. Mapa de distribución de especies del orden Forcipulatida. 7.28. *Sclerasterias contorta*, A. vista abactinal. Escala 50 mm. B. pedicelarios del disco, C. surco ambulacral. Escala 5 mm. / Fig. 7. Distribution map of species of the order Forcipulatida. 7.28. *Sclerasterias contorta*, A. abactinal view. Scale 50 mm. B. pedicellariae of the disc, C. ambulacral groove. Scale 5 mm.

H. Diagnósis, distribución geográfica y batimétrica: Benavides-Serrato, et al. (2011): 204.

Material examinado: Cuatro ejemplares, dos estaciones de muestreo. Un ejemplar obtenido en el área de Yucatán y tres ejemplares de Quintana Roo, en un rango de profundidad de 597 a 611m. 3 ejemplares, ICML-UNAM 12217, E55; 1 ejemplar, ICML-UNAM 12432, E75.

Registros previos: Veracruz (Durán-González, Laguarda-Figueras, Solís-Marín et al., 2005).

Comentarios: nuevo registro para Yucatán y Quintana Roo.

DISCUSIÓN

El presente trabajo contribuye con la integración de un inventario de 204 ejemplares de la clase Crinoidea obtenidos en talud nores-te de la Península de Yucatán; pertenecen al orden Comatulida distribuidos en tres familias, tres géneros y tres especies. La especie más ampliamente distribuida en el área de estudio (19 estaciones), así como la más abundante (175 ejemplares) es *Democrinus rawsonii*. Las tres especies de crinoideos fueron recolectadas tanto en Yucatán como en Quintana Roo y se infiere que esta distribución está influenciada



tanto por el sedimento altamente carbonatado (Balsam & Beeson, 2003) como por la surgencia y corrientes del canal de Yucatán provenientes del Caribe (Merino, 1997). Para el Golfo de México, Clark (1954) conformó un listado de 38 especies de crinoideos, mientras que Meyer et al. (1978) contribuyeron con ejemplares de las campañas “Pillsbury” y “Gerda”, donde reportaron 44 especies, las cuales fueron analizadas en aspectos de distribución zogeográfica y batimétrica. En ambos listados se encuentran incluidas las tres especies obtenidas, solo *Trichometra cubensis* y *Atelecrinus balanoides* están reportadas en estaciones del canal de Yucatán. A pesar de haberse recolectado y reportado con anterioridad, es la primera vez que ejemplares de *Atelecrinus balanoides* y *Democrinus rawsonii* son depositados en la CNE, por lo que corresponden a nuevos registros para esta colección.

El inventario de la clase Asteroidea está conformado por 942 ejemplares de 28 especies. Podemos destacar, la presencia del orden Valvatiada, el cual fue el más abundante (327 ejemplares) y ampliamente distribuido (seis especies), considerando que la mayor cantidad de muestras analizadas corresponden a aguas profundas, estos registros no son llamativos, dado que este orden nuclea en su mayoría a especies de profundidad (Clark & Downey, 1992). Asimismo, dentro de este orden, *Nymphaster arenatus* es la especie más abundante (256 ejemplares) y ampliamente distribuida (47 estaciones). Por otro lado, el orden Paxillosida se representó con 265 ejemplares distribuidos en siete especies siendo *Persephonaster echinulatus* y *Pseudarchaster gracilis gracilis*, las especies más abundantes (145 y 74 ejemplares, respectivamente) y ampliamente distribuida en la zona de estudio (34 y 22 estaciones, respectivamente). Clark (1954) generó un listado de 83 especies de Asteroidea para el Golfo y Caribe de México, mientras que Downey, (1973) recopiló 95 especies. En estos trabajos no hay registros específicos para el talud de la península de Yucatán del Golfo y Caribe, sin embargo, se encuentran registradas las 28 especies aquí proveídas. El listado obtenido, comparado con el de los

asteroideos del caribe colombiano de Benavides-Serrato et al. (2011), comparte 21 especies y permite hacer mención de la cierta estabilidad que el ambiente profundo proporciona.

En el norte de Cabo Catoche, Quintana Roo, se recolectaron un total de 446 equinodermos (106 Crinoidea, 340 Asteroidea). De manera general, la mayor diversidad de equinodermos en esta área se presentó en dos estaciones: estación 43 a 633 m (donde se obtuvieron 53 ejemplares de 10 especies) y la estación 55 a 597 m (con 79 ejemplares de 12 especies), Tabla 1. En ésta última (la más diversa), se encontraron especies de seis órdenes de equinodermos: 1) Comatulida, representado por el crinoideo *Democrinus rawsonii* (13 ejemplares, 16.5 % de la abundancia total); 2) Paxillosida, con los asteroideos *Persephonaster echinulatus*, *Goniopecten demonstrans* y *Pseudarchaster gracilis gracilis* (19 ejemplares, Paxillosida 24 %); 3) Notomyotida, con *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus* (2 ejemplares, 2.5 %); 4) Valvatiada, representado por *Circeaster americanus*, *Nymphaster arenatus*, *Plinthaster dentatus* (41 ejemplares, 51.9 %); 5) Velatida, con *Pteraster militarioides militarioides* (1 ejemplar, 1.3 %); y 6) Forcipulatida, con *Zoroaster fulgens* (3 ejemplares, 3.8 %). Tanto la profundidad como las características físicas del sustrato (altamente carbonatado Balsam & Beeson, 2003) y las corrientes de la zona, son factores determinantes para el establecimiento de las comunidades de equinodermos, en este caso prevalecen especies de asteroideos de morfología robusta como *Goniopecten demonstrans*, *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus*, *Circeaster americanus*, *Nymphaster arenatus*, *Plinthaster dentatus*, *Zoroaster fulgens*.

En el norte de Puerto Progreso en Yucatán se recolectaron un total de 698 equinodermos (98 Crinoidea, 600 Asteroidea). En esta área, la mayor diversidad se presentó tanto en la estación 72 (410 m) con 102 ejemplares, como en la estación 71 (390 m) con 120 ejemplares. En ésta última se presentaron cinco órdenes de equinodermos: 1) Paxillosida, *Persephonaster echinulatus* (8 ejemplares, 7.8 % de la abundancia total); 2) Notomyotida, representado por *Cheiraster* (*Cheiraster*) *planus*, *Cheiraster*

(*Christopheraster*) *blakei*, *Cheiraster* (*Christopheraster*) *mirabilis* (85 ejemplares, 83.5 %); 3) Valvatida, con *Nymphaster arenatus*, *Plinthaster dentatus* (7 ejemplares, 6.8 %); 4) Velatida, *Calyptaster personatus* (1 ejemplar, 0.98 %); 5) Forcipulatida, con *Sclerasterias contorta* (1 ejemplar, 0.98 %). Esta zona tiene la influencia de la corriente del banco de Campeche y presenta sustratos de arena y limo carbonatados (Balsam & Beeson, 2003; Mendoza & Ortíz Pérez, 2000), donde la mayoría de las especies obtenidas del orden Notomyotida son morfológicamente de un tamaño menor a los 50 mm, en promedio.

La sistemática y taxonomía son herramientas fundamentales para el avance del conocimiento de cualquier taxa. La base, por lo general, la otorga el uso de los ejemplares preservados en colecciones, ya que permiten el análisis morfológico o molecular (Mah & Flotz, 2011a; Mah & Flotz, 2011b), apoyado con la microscopía multifocal y electrónica de barrido (Fau & Villier, 2020) han permitido analizar los cambios e interrelaciones de las especies a través del tiempo. Asimismo, para este trabajo, esta herramienta sirvió también para completar el estado del conocimiento de los crinoideos y asteroideos de los estados de Yucatán (16 nuevos registros) y Quintana Roo (16 nuevos registros), incrementando su conocimiento con el fin de proporcionar los pilares para la construcción de medidas de protección y mantenimiento de estas especies, destacando así los esfuerzos institucionales aplicados para obtención y mantenimiento de ejemplares en colecciones científicas.

Declaración de ética: los autores declaran que todos están de acuerdo con esta publicación y que han hecho aportes que justifican su autoría; que no hay conflicto de interés de ningún tipo; y que han cumplido con todos los requisitos y procedimientos éticos y legales pertinentes. Todas las fuentes de financiamiento se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todos los participantes en las diferentes campañas oceanográficas, en particular a Ana Rosa Vázquez-Bader, estudiantes y tripulación del B/O “Justo Sierra”. A Francisco Ponce Núñez, Héctor Alexander (ICML-UNAM) por el apoyo en la elaboración de los mapas de distribución de especies, Susana Guzmán Gómez (IBUNAM) por el apoyo en microscopía multifocal, María Esther Diupotex (ICML-UNAM) por su apoyo técnico y a los revisores anónimos que permitieron mejorar sustancialmente el presente trabajo.

REFERENCIAS

- Balsam, W. L., & Beeson J. P. (2003). Sea-floor sediment distribution in the Gulf of Mexico. *Deep-Sea Research I*, 50, 1421–1444.
- Benavides-Serrato, M., Borrero-Pérez, G. H., & Díaz-Sánchez, C. M. (2011). *Equinodermos del Caribe colombiano I: Crinoidea, Asteroidea y Ophiuroidea* [Serie de Publicaciones Especiales de Invermar 22]. Invermar.
- Blake, D. B. (1987). A classification and phylogeny of post-Palaeozoic sea stars (Asteroidea: Echinodermata). *Journal of Natural History*, 21, 481–528.
- Blake, D. B. (1989). Asteroidea: Functional morphology, classification and phylogeny. En M. Jangoux, & J. M. Lawrence (Eds.), *Echinoderm Studies* (Vol. 5, pp. 179–223). CRC Press.
- Carpenter, P. H. (1881). Reports on the Results of Dredging under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877–78), and the Caribbean Sea (1878–79), and along the Atlantic Coast of the United States during the summer of 1880, by the United States Coast Steamer “Blake”. Preliminary report on the Comatulæ. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard*, 9(4), 151–170.
- Carpenter, P. H. (1884). Report on the Crinoidea collected during the voyage of H. M. S. *Challenger*, during the year 1873–1876. Part I. General morphology, with descriptions of the stalked crinoids. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. *Challenger* during the years 1873–76. *Zoology*, 11(32), 1–62.
- Caso, M. E. (1996a). Las especies del género *Luidia* Forbes y *Astropecten* Gray del Caribe Mexicano, colectadas en las campañas oceanográficas PROIBE II-III-IV-V a bordo del “Justo Sierra” *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22(1), 1–25.



- Caso, M. E. (1996b). Asteroideos del Caribe mexicano colectados en las campañas oceanográficas PROIBE II-III-IV-V a bordo del B/O "Justo Sierra". *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22(1), 27–57.
- Caso, M. E. (1996c). Asteroideos del Caribe mexicano colectados en las campañas oceanográficas PROIBE I-II-III-IV-V a bordo del B/O "Justo Sierra". *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22(1), 59–82.
- Clark, A. H. (1908). New stalked crinoids from the Eastern coast of North America. *Proceedings of the United States National Museum*, 34(1607), 205–208.
- Clark, A. H. (1916). A new starfish (*Lydiaster americanus*) from the Gulf of Mexico, representing a section of the subfamily Goniasterinae hitherto known only from the Indo-Pacific region. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 6(6), 141–144.
- Clark, A. H. (1917). A revision of the crinoid family Antedonidae, with the diagnoses of nine new genera. *Journal of the Washington Academy of Science*, 7(5), 127–131.
- Clark, A. H. (1918). The unstalked crinoids of Siboga expedition (Vol. 42b). E. J. Bell Publishers.
- Clark, A. H. (1954). Echinoderms (other holothurians) of the Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin of the Wildlife Service*, 55(89), 373–379.
- Clark, A. H., & Clark, A. M. (1967). *A monograph of the existing crinoids. The Comatulids. Part 5. Suborders Oligophreata (concluded) and Macrophreata* [Boletín]. Smithsonian Institution.
- Clark, A. M. (1981). Notes on Atlantic and other Asteroidea. Family Benthopectinidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology series*, 41(3), 91–135.
- Clark, A. M. (1989). An index of names of recent Asteroidea, Part 1. Paxillosida and Notomyotida. En M. Jangoux, & J. M. Lawrence (Eds.), *Echinoderm Studies* (Vol. 5, pp. 225–347). CRC Press.
- Clark, A. M. (1993). An index of names of recent Asteroidea-Part 2: Valvatida. En M. Jangoux, & J. M. Lawrence (Eds.), *Echinoderm Studies*. (Vol. 5, pp. 187–366). CRC Press.
- Clark, A. M. (1996). An index of names of recent Asteroidea, Part 3. Velatida and Spinulosida. En M. Jangoux, & J. M. Lawrence (Eds.), *Echinoderm Studies* (Vol. 5, pp. 183–250). CRC Press.
- Clark, A. M., & Downey, M. E. (1992). *Starfishes of the Atlantic*. Chapman & Hall.
- 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 Academy of Sciences: New York*, 16(1), 1–147.
- Clark, H. L. (1941). Reports on the scientific results of the Atlantis expeditions to the West Indies, under the joint auspices of the University of Havana and Harvard University. The Echinoderms (other than holothurians). *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural*, 15(1), 1–154.
- De los Palos-Peña, M., Solís-Marín, F. A., & Laguarda-Figueras, A. (2021). Taxonomy of family Benthopectinidae (Echinodermata: Asteroidea) in the Mexican waters of the Gulf of Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 118–131.
- Downey, M. E. (1970). Zorocallida, new order, and *Doraster constellatus*, new genus and species, with notes on the Zoroasteridae (Echinodermata; Asteroidea). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 64, 1–18.
- Downey, M. E. (1973). Starfishes from the Caribbean and the Gulf of Mexico. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 126, 1–158.
- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Torres-Vega, J., & Solís-Marín, F. A. (2005, 4-7 de octubre). *Estudio de los Crinoideos (Echinodermata) representados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñoz" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM* [Presentación Oral]. XVIII Congreso Nacional de Zoología, Monterrey, N. L., México.
- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín, F. A., Buitrón-Sánchez, B. E., Gust Ahern, C., & Torres-Vega, J. (2005). Equinodermos (Echinodermata) de las aguas mexicanas del Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 53(S3), 53–68.
- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín, F. A., Gracia, A., & Vázquez-Bader, A. R. (2011, 14-18 de noviembre). *Nuevos registros de equinodermos de mar profundo para la Colección Nacional de Zoología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México* [Presentación oral]. XX Congreso Nacional de Zoología, Cuernavaca, Morelos. México.
- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín, F. A., & Gracia, A. (2013, 19-26 de octubre). *Equinoideos de mar profundo del Caribe y Golfo de México* [Presentación oral]. 2º Congreso Latinoamericano de Equinodermos (CLE), Observatorio Ambiental de São Sebastião, SP, Brasil. <http://cebimar.usp.br/iicle/index/es/presentacion-de-papers.html>
- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Cervantes-Aguilar, I. P., & Solís-Marín, F. A. (2016, 18-22 de julio). *Holoturoideos del mar profundo del Caribe y Golfo de México* [Presentación de póster]. 3º Congreso Latinoamericano de Equinodermos, Ciudad de Investigación, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín, F. A., Gracia, A., & Vázquez-Bader, A. R. (2021). Biodiversidad de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) del talud de la Península de Yucatán, México. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 132–153.
- Durán-González, A., Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín, F. A., & Gracia, A. (2022, 24-28 de octubre). *Orden Valvatida (Echinodermata: Asteroidea) del Talud de la Península de Yucatán, México* [Presentación oral]. XXV Congreso Nacional de Zoología, Ciudad de México, México.
- Fau, M. & Villier, L. (2020). Comparative anatomy and phylogeny of the Forcipulatacea (Echinodermata: Asteroidea): insights from ossicle morphology. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 189, 921–952.
- Halpern, J. A. (1970). Goniasteridae (Echinodermata: Asteroidea) of the Straits of Florida. *Bulletin of Marine Science*, 20(1), 193–286.
- Laguarda-Figueras, A., Torres-Vega, J., Solís-Marín, F. A., Mata Pérez, E., Durán González, A., & Abreu Pérez, M. (2002). Los asteroideos (Echinodermata: Asteroidea) del Caribe mexicano: incluyendo comentarios sobre zoogeografía. *Avicennia*, 15, 1–8.
- Laguarda-Figueras, A., Gutiérrez-Castro, A. I., Solís-Marín, F. A., Durán-González, A., & Torres-Vega, J. (2005). Equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) del Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 53(S3), 69–108.
- Laguarda-Figueras, A., Solís-Marín, F. A., Durán-González, A., Gust-Ahearn, C., Buitrón-Sánchez, B. E., & Torres-Vega, J. (2005). Equinodermos (Echinodermata) del Caribe Mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 53(S3), 109–122.
- Laguarda-Figueras, A., Hernández-Herrejón, L. A., Solís-Marín, F. A., & Durán González, A. (2009). *Ofiuroides del Caribe Mexicano y Golfo de México*. ICMYL-UNAM, CONABIO & Jiménez Editores e Impresores.
- Lawrence, J. M., Cobb, J. C., & Herrera, J. C. (2018). Synonymy of *Astropecten nitidus* Verrill, 1915 with *Astropecten cingulatus* Sladen, 1883 and *Astropecten comptus* Verrill, 1915 with *Astropecten articulatus* (Say, 1825). *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, 59(2), 127–157.
- Mah, C. (2006). Phylogeny and biogeography of the deep-sea goniasterid *Circeaster* (Echinodermata, Asteroidea, Goniasteridae) including descriptions of six new species. *Zoosystema*, 28(4), 917–954.
- Mah, C., & Blake, D.B. (2012). Global diversity and phylogeny of the Asteroidea Echinodermata. *PLoS ONE*, 7(4), e35644.
- Mah, C. L., & Flotz, D. (2011a). Molecular phylogeny of the Valvatacea (Asteroidea: Echinodermata). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 161, 769–788.
- Mah, C. L., & Flotz, D. (2011b). Molecular phylogeny of the Forcipulatacea: (Asteroidea: Echinodermata): systematics and biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 162, 646–660.
- Mendoza, M., & Ortíz-Pérez, M. A. (2000). Caracterización geomorfológica del talud y la plataforma continentales de Campeche-Yucatán, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 43, 7–31.
- Merino, M. (1997). Upwelling on the Yucatan Shelf: hydrographic evidence. *Journal of Marine Systems*, 13, 101–121.
- Messing, C., & Dearborn, J. H. (1990). Marine flora and fauna of the Northeastern United States Echinodermata: Crinoidea. NOAA. *Technical Report NMFS*, 91, 1–29.
- Messing, C. (2020) World List of Crinoidea. *Democrius rawsonii* (Pourtalès, 1874). World Register of Marine Species. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails=124185>
- Meyer, D. L., Messing, C. G., & Macurda, D. B. Jr. (1978). Zoogeography of tropical western Atlantic Crinoidea (Echinodermata). *Bulletin of Marine Science*, 28(3), 412–441.
- Perrier, E. (1875). Révision de la collection de Stellérides du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 4, 265–450
- Perrier, E. (1881). Description sommaire des espèces nouvelles d'Astéries. Reports on the results of dredging under the supervision on Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico, 1877–78, by the United States coast survey steamer “Blake”, Lieut.-Commander C.D. Sigbee, U.S.N., commanding, and in the Caribbean Sea, 1878–79, by the U.S.C.S.S. “Blake”, commander J.R. Bartlett, U.S.N., commanding. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 9(1), 1–31.
- Perrier, E. (1884). Mémoire sur Les Étoiles de Mer, recueillies dans la mer des Antilles et le Golfe du Mexique, durant les expéditions de dragage faites sous la direction de M. Alexandre Agassiz. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle*, 6(2), 127–276.
- Perrier, E. (1885). Première Note Préliminaire sur Les Échinodermes. Recueillis durant les campagnes de dragages sous-marins du Travailleur et du Talisman. *Annales des Sciences Naturelles: Zoologie archives*, 20(8), 13–15.
- Pourtalès, L. F. (1869). Contributions to the fauna of the Gulf Stream at great depths. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 1(11), 355–358.



- Pourtalès, L. F. (1874). On a new species of *Rhizocrinus* from Barbados. *Memoria Museum of Comparative Zoology, Harvard*, 4(8), 27–31.
- Ryan, W. B., Carbotte, S. M., Coplan, J. O., O'Hara, S., Melkonian, A., Arko, R., Weissel, R. A., Ferrini, V., Goodwillie, A., Nitsche, F., Bonczkowski, J., & Zemsky, R. (2009) Global multi-resolution topography synthesis. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 10(3), 1–9. <https://doi.org/10.1029/2008GC002332>
- Sladen, W. P. (1883). IX. Asteroidea dredged in the Faerøe Channel during the cruise of H.M.S. *Triton* in August 1882. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 32, 153–164.
- Sladen, W. P. (1889). Asteroidea. Report of the Scientific Results Voyage of H. M. S. "Challenger". 1873–1876. *Text Zoology*, 30, 1–893.
- Sladen, W. P. (1891). *Report on a Collection of Echinodermata from the South west coast of Ireland, Dredged in 1888 by a Committee appointed by the Royal Irish Academy*. Proceedings of the Royal Irish Academy, 1(1889-1901), 687–704.
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. Durán-González, A., Arriaga-Ochoa, J. A. Caballero-Ochoa, A. A., & Valdés de Anda, M. (2014). First record and geographic distribution of *Ophiambix devaneyi* (Echinodermata: Ophiuroidea) en el Golfo de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 961–962.
- Valdés de Anda, M. (2012). Taxonomía y biogeografía de los Crinoideos (Echinodermata: Crinoidea) de México [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio de Tesis DGBSDI. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TESO1000678030>
- Vázquez-Bader, A. R., Laguarda-Figueras, A., Gracia, A., Solís-Marín, F. A., Celaya-Hernández, E.V., & Durán-González, A. (2008). Seasonal changes in the density and species composition of the epifaunal echinoderms recorded from the southwestern Gulf of Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 56(S3), 297–310.
- Verrill, A. E. (1882). Notice of the remarkable marine fauna occupying the outer banks off the southern coast of New England. No. 3. *The American Journal of Science*, 23(134), 135–142.
- Verrill, A. E. (1885). Results of the Explorations made by the Steamer Albatross off the Northern Coast of the United States in 1883 [Apéndice D, XVI]. *Report of the Commissioner for 1883. United States Commission of Fish and Fisheries*, 11, 503–699.
- Verrill, A. E. (1899). Revision of certain genera and species of starfishes with descriptions of New Forms. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science*, 10(4), 145–234.
- Verrill, A. E. (1915). Report on the starfishes of the West Indies, Florida, and Brazil, including those obtained by the Bahama expedition from the University of Iowa in 1893. *Bulletins from the laboratories of Natural History*, 7(1), 1–232.
- World Register of Marine Species (2023). *World List of Crinoidea & World List of Asteroidea*. <https://www.marinespecies.org/>
- Wyville-Thomson, C.W. (1873). *The Depths of the Sea*. Macmillan and Co.