

Informe final* del Proyecto HJ024
Los equinodermos recolectados por la expedición DEEPSEE 2008 en el Golfo de California

Responsable: Dr. Alfredo Laguarda Figueras
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
Laboratorio de Ecología de Equinodermos
Dirección: Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, DF, 04510,
Correo electrónico: laguarda@mar.icmyl.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5622 5843 Fax: 5616 2745
Fecha de inicio: Diciembre 15, 2009.
Fecha de término: Febrero 18, 2016.
Principales resultados: Base de datos, informe final, fotografías.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Laguarda-Figueras, A, Solís-Marín, F.A. y A. A. Caballero-Ochoa. 2015. Los equinodermos recolectados por la expedición DEEPSEE 2008 en el Golfo de California. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. HJ024.** México D. F.

Resumen:

El Golfo de California presenta una considerable diversidad de equinodermos. Su reconocimiento en diversos hábitats ha sido posible gracias a los estudios taxonómicos e inventarios del grupo, los cuáles aunque distan mucho de estar completos, representan un acervo de información invaluable para todo tipo de estudios: sistemáticos, evolutivos, genéticos, ecológicos y económicos, entre otros. La mayor parte de los trabajos sobre equinodermos del Golfo de California corresponden a recolectas en aguas someras litorales, nunca en el pasado se había recurrido a un submarino para la recolecta de material biológico. En esta ocasión, se tiene la oportunidad de trabajar con más 980 organismos (119 lotes) de equinodermos recolectados durante la expedición "DeepSee 2008" (del 22 de agosto al 2 de septiembre del 2008), en varias localidades del Golfo de California: Puerto Escondido, Bajo de Catalana, Las Animas, Bajo de Marisla, Bajo de San Dieguito y Bajo del Cochi. La importancia primordial de este proyecto es dar a conocer los registros de las especies recolectadas en la expedición, además de presentar un listado (con los nombres de las especies actualizados) y un catálogo taxonómico y fotográfico de los equinodermos recolectados en tal expedición, con el propósito de contribuir al conocimiento de la biodiversidad de equinodermos del Golfo de California. Los productos esperados de este proyecto son: una base de datos (en BIOTICA®), la cual contendrá información georreferenciada sobre más de 980 ejemplares, en 119 registros de 53 especies. Todos los ejemplares recolectados fueron incorporados al acervo de la Colección Nacional de Equinodermos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

RESUMEN

La expedición del sumergible *DeepSee* en el Golfo de California (GC), llevada a cabo entre los meses de agosto-octubre 2008, derivó en la primera investigación de esta naturaleza llevada a cabo en las profundidades marinas del Océano Pacífico mexicano. El Golfo de California, alberga una increíble variedad de hábitats y organismos marinos, y la región es ampliamente reconocida como un *hotspot de biodiversidad*. Hasta antes de este estudio las observaciones y colecciones de organismos de diferentes grupos taxonómicos correspondían a registros en un rango batimétrico de entre los 0-50 m, dejando un enorme vacío de conocimiento acerca de las comunidades marinas de la zona. El *DeepSee*, un sumergible tipo *Triumph*, es una nave de propulsión eléctrica con capacidad para tres ocupantes (2 pasajeros y el piloto), capaz de explorar profundidades superiores a 475 m, ofreciendo una vista de 360 grados del mundo submarino, además de estar altamente equipado con un brazo mecánico capaz de recoger muestras de las cascas. Los registros de equinodermos (Echinodermata) aquí mencionados provienen de un total de 7 localidades que abarcan profundidades de los 0-300 m, que totalizan 121 ejemplares colectados y 35 ejemplares observados de 58 especies (además, se reconocieron cinco nuevas especies que están por publicarse, lo que haría un total de 63 especies reportadas en este informe) además de la ampliación de rangos batimétricos para algunas otras.

Palabras clave: Echinodermata, *DeepSee*, CONABIO, HJ024.

I. INTRODUCCIÓN

El Golfo de California, es una cuenca marginal situada al noroeste de la República Mexicana, delimitada al occidente por la Península de Baja California y al oriente por las costas de los estados de Sonora y Sinaloa, ubicada entre los 23º y 32º de Latitud Norte y los 107º a 115º de Longitud Oeste (Solís-Marín *et al.*, 2009). Dado sus características orográficas, es considerado como una gran cuenca de evaporación en América que tiene comunicación directa con el Océano Pacífico (Roden, 1964), por lo que el clima es principalmente continental con grandes variaciones anuales y diurnas de temperatura.

En términos generales, desde el punto de vista oceanográfico, de acuerdo a Roden y Emilsson (1980), el Golfo de California se divide en las siguientes provincias:

- el Golfo Superior,
- Canal Ballenas y Fosa Salsipuedes,
- Golfo Inferior
- entrada del Golfo.

En términos de su biodiversidad, el Golfo de California (GC) es considerado como un hotspot, dado que encierra en su amplia geografía, una variedad de hábitats y de organismos marinos, que al día de hoy aún no son conocidos en su totalidad.

Dado al escaso conocimiento de la biota marina en las aguas profundas mexicanas, se llevó a cabo un estudio conjunto entre la Universidad Autónoma de Baja California Sur y Scripps Institution of Oceanography, San Diego University todo ello con el propósito de unir esfuerzos para poder contar con el DeepSee, un vehículo sumergible tipo *Triumph* capaz de explorar profundidades superiores a 475 m, que además de contar con una esfera de acrílico temperizado, ofrece una vista de 360 grados del mundo submarino, ya que está equipado con una cámara de vídeo de alta definición una matriz de luces HID que puede producir películas de calidad profesional de los organismos en su ambiente natural y un brazo mecánico capaz de recoger muestras de las organismos (CMBC, SF).

Con los resultados de este proyecto, se han visto aumentados los conocimientos de estos hábitats que hasta ahora eran inexplorados y que son de vital importancia al momento de la toma de decisiones en materia de medidas de conservación, sobre todo porque representan sitios donde la mayoría de las especies son desconocidas y que por lo tanto deben ser protegidas de las amenazas derivadas del desarrollo humano.

Entre otros, los resultados obtenidos a raíz de este estudio corresponden a algunas especies de equinodermos, los cuales fueron depositados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso M." del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML-UNAM).

Los equinodermos (Phylum Echinodermata, del griego *echinus*, "espinoso"; *dermatos* "piel") constituyen un grupo altamente diversificado y exclusivamente marino, bien caracterizado entre los invertebrados de las costas de México. Son organismos *deuterostomados* que presentan una gran diversidad de formas: esferoidal, discoidal y cordiforme en los equinoideos (erizos de mar); estelar en los asteroideos (estrellas) y los ofiuroides (estrellas serpiente) cilíndrica en los holoturoideos (pepinos de mar) y pentacrinal en crinoideos y con representantes fósiles y actuales.

Están distribuidos en todos los océanos a todas las profundidades, desde la zona litoral, hasta la hadal a 6000 m de profundidad. Con excepción de algunos holoturoideos pelágicos y un género comensal de un pez óseo (*Rynkatorpa pawsoni*) todos los equinodermos son bentónicos. En mares profundos constituyen más del 90% de la biomasa bentónica (Brusca y Brusca, 1990).

Hasta ahora, se conocen cerca de 7,000 especies vivientes de equinodermos y 13,000 especies más que forman parte del registro fósil, del cual se estiman edades que provienen desde el Cámbrico Temprano. En México, únicamente se han encontrado representantes fósiles y recientes de las Clases Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea y Holothuroidea.

A continuación se citan tres de los rasgos fundamentales caracterizan a los equinodermos:

a) Simetría bilateral en el estadio larvario (larvas doliolaria de los crinoideos, auricularia de las holoturias, equinoplúteus de los equinoideos y bipinnaria de los asteroideos) que por adquisición secundaria se toma en pentarradial en el estadio adulto y se pone de manifiesto en la disposición del sistema ambulacral, cuyas modalidades se traducen en las diferentes formas que adoptan en el estado adulto.

b) Endoesqueleto de origen mesodérmico formado por un conjunto de placas, radiolas (espinas) espículas y diversos escleritos de calcita cristalina, inmerso en una red mesenquimatosa; con la peculiaridad de que cada pieza que forma el esqueleto de los equinodermos se comporta como un cristal de calcita con las propiedades características de este mineral (exfoliación espática rombohédrica).

c) Sistema vascular acuífero, conocido como sistema ambulacral, el cual consiste en una serie de canales y reservorios complejos que se derivan del celoma. El sistema inicia en una placa cribada (madreporita) continúa por el canal pétreo y éste, con el conducto radial que tiene a los lados, con una serie de tubos retráctiles llamados pies ambulacrales, con funciones diversas, entre ellas, locomoción, sensorial, alimenticia, respiratoria (fabricación y mantenimiento de túneles para la respiración, alimentación y eliminación de desechos).

II. OBJETIVOS

Objetivo General

- Conocer la biodiversidad de los equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California en las localidades comprendidas entre Loreto y La Paz, Baja California Sur (Bajo de Catalana, Puerto Escondido, Las Ánimas, Bajo Marisla, Bajo de San Dieguito y Bajo del Cochi), en las zonas someras (0-30m) y profundas (60-300m).
- Dar a conocer las nuevas ampliaciones de distribución geográfica y batimétrica de algunas especies encontradas en las localidades mencionadas.

Objetivos Particulares

- Realizar una base de datos en BIOTICA la cual contendrá la información georreferencia sobre más de 980 ejemplares, en 121 registros de 53 especies.
- Realizar un catálogo fotográfico, unido a la base de datos BIOTICA de las especies de equinodermos recolectados en las localidades de estudio.

III. ANTECEDENTES

El primer trabajo investigativo de los equinodermos del Golfo de California data del siglo antepasado (Verrill, 1870a,b; 1871). Posteriormente, Ludwig (1893) y Hartlaub (1895) trabajaron con material recolectado por el Buque Oceanográfico “*Albatross*” en 1891, en aguas del Golfo de California.

Ya en el siglo XX, destacan los trabajos de A. H. Clark (1916), H. L. Clark (1913, 1923), Boone (1928), Zieshenne (1937, 1940), Deichmann (1937, 1938, 1941, 1958), Caso (1944, 1947, 1948, 1949, 1951, 1953, 1961, 1967, 1975, 1976, 1979, 1980a, b, 1983a, b, 1984, 1986, 1992, 1994, 1996), Brusca (1973, 1980), Maluf (1988), Kerstitch (1989), Caso et al. (1996), Solís-Marín *et al.* (1997), y más recientemente, Holguín-Quiñones et al. (2000), Cintra-Buenrostro (2001) y Solís-Marín *et al.* (2005).

En su mayoría, estos trabajos corresponden a recolectas en aguas someras litorales, y algunos otros obtenidos a partir de expediciones oceanográficas, siendo las primeras las del “*Albatross*” (1904-1905, 1911) y las más recientes de 1984 a la fecha, las del Buque Oceanográfico “*El Puma*” de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Los trabajos publicados son principalmente de carácter sistemático aunque otros se refieren a temas biogeográficos (Parker, 1963) o ecológicos (Barham *et al.* 1973, Caso *et al.* 1996; Morgan y Cowles, 1996; Herrero-Pérezrul *et al.* 1998, 1999). A lo largo del tiempo se han hecho varias expediciones para el estudio de la fauna marina del Pacífico y

del Golfo de California: *Challenger Expedition* (1872), en esta expedición se llevaron a cabo investigaciones oceanográficas durante casi cuatro años, mediante las cuales se describieron 715 géneros y 4417 especies nuevas de organismos marinos; *Albatross Expedition* (1911), *Allan Hancock Expedition*, entre otras.

Entre los trabajos taxonómicos más importantes para el área de estudio, donde se describen familias, géneros y especies de holoturoideos y de otras zonas del Pacífico, se encuentran los trabajos de: Boone (1933); H. L. Clark (1901, 1902, 1913, 1920, 1921, 1922, 1923); Cherbonnier (1951a,b,c); Deichmann (1930, 1936, 1937, 1938, 1939, 1941, 1958); Ekman (1935); Hansen (1975); Heding (1928); Lampert (1885); Ludwig (1875, 1883, 1893, 1894); Müller (1850); Östergren (1907); Panning (1929, 1934a,b, 1935, 1949); Selenka (1867); Semper (1868) y Théel (1886).

Entre los trabajos más recientes en el tema para el área de estudio, están los de Caso (1966, 1979, 1984, 1986), H. L. Clark (1901, 1923), Deichmann (1936, 1937, 1938, 1941, 1958), Ludwig (1875), Rowe (1969), Solís-Marín y Laguarda-Figuera (1999) y Solís-Marín *et al.*, (1997, 2005) en los que se describen nuevos órdenes, familias, géneros, subgéneros y especies, o nuevos registros para la zona.

IV. RESULTADOS

Grupos taxonómicos trabajados: Equinodermos (Clases: Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea y Holothuroidea).

Regiones geográficas: Golfo de California en las localidades comprendidas entre Loreto y La Paz, Baja California Sur [Bajo de Catalana (25° 31'N, 110° 46' W), Las Ánimas (25° 06'N, 110° 43' W), Bajo Marisla (24° 42'N, 110° 17' W), Bajo de San Dieguito (25° 10'N, 110° 43' W) y Bajo del Cochi (25° 46'N, 111° 11' W)].

La clasificación taxonómica de las especies se realizó en base al Sistema de Clasificación correspondiente al *Catálogo de Autoridades taxonómicas* de equinodermos, el cual se cita;

“Solís-Marín, F.A., Caballero-Ochoa, A.A., Frontana-Urbe, S.C., Laguarda-Figuera, A. y A. Durán González. (En prep). Catálogo de Autoridades Taxonómicas de la Colección Nacional de Equinodermos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)”.

Se ingresaron un total de 121 registros colectados y 35 registros observados de 58 especies, correspondientes a 7 localidades y 11 sitios de colecta, los cuales corresponden

a 1872 individuos, agrupados dentro de 14 órdenes, 31 familias y 45 géneros. Ver listado taxonómico en el **ANEXO 1**.

Las clases con mayor riqueza de especies en la zona de estudio fueron la Clase Ophiuroidea (19 especies y la Clase Asteroidea (21 especies), seguidas de por la Clase Echinoidea (12 especies) y la Clase Holothuroidea (11 especies).

Además, se reportan ocho nuevas ampliaciones de distribución batimétrica en sus límites más profundos de las especies; *Luidia phragma* (190 m), *Luidia superba* (190 m), *Amphiaster insignis* (190 m), *Tethyaster canaliculatus* (295 m), *Narcisia gracilis* (190 m), *Henricia nana* (170 m), *Ophiotela mirabilis* (170 m) y *Metalia spatagus* (190 m).

Se aclara que hasta la fecha, existen un total de cinco nuevas especies (en proceso de publicación) correspondientes a los géneros: *Ophiactis* sp., *Hemipholis* sp. (dos especies) y *Ophiostigma* sp. (dos especies), tales especies en proceso de descripción quedan incluidas dentro de los registros que corresponden a este proyecto.

El total de los registros ingresados en la base de datos corresponden a **Registros Curatoriales** los cuales fueron determinados y depositados en la siguiente colección, donde se les asignó un número de acceso y catálogo.

Siglas Colección	Nombre Colección	Siglas Institución	Nombre Institución	País	Registros
ICML-UNAM	Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñóz"	ICML-UNAM	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	MÉXICO	119

Para este proyecto se utilizó la versión 5.0 del Sistema de Información **BIOTICA** en donde se capturó toda la información derivada de este estudio. Esta información incluye;

- Fechas de recolecta
- Recolectores
- Ejemplares observados / recolectados
- Sitios de recolecta
- Georreferencia de los ejemplares *
 - Distribución geográfica * El total de los ejemplares ingresados al Sistema de Información Biotica cuentan con los datos de Georreferencia que incluye: ESTADO, MUNICIPIO, LATITUD, LONGITUD y PROFUNDIDAD en metros (m).
- Batimetría *
- Determinador y fecha de determinación
- Tipo de preparación **
- Ambiente asociado
- Información del sustrato **

- Forma de captura **
- Catálogo fotográfico de los ejemplares *

*Corresponde a Información comprometida en el proyecto HJ024

** Información extra anexada al total de ejemplares no comprometida en el proyecto HJ024.

El total de registros capturados de los organismos del reino Animalia (Echinodermata) está dividido de la siguiente manera:

Grupo taxonómico	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Porcentaje de registros de ejemplares determinables a nivel de especie
Asteroidea	4	12	17	19	100%
Ophiuroidea	2	9	12	21	76%
Echinoidea	5	6	11	12	100%
Holothuroidea	3	4	5	11	100%

Este informe final incluye un *Catálogo Fotográfico* que cuenta con 50 fotografías de algunas de las especies registradas para este proyecto. La información detallada de cada fotografía puede consultarse en la **Tabla 1**.

Los lineamientos para la elaboración de dicho registro fotográfico están basados siguiendo la reglamentación de CONABIO y que puede consultarse con mayor detalle a través de su sitio web www.conabio.gob.mx.

- Resolución mínima 300 dpi
- > 2400 pixeles de ancho
- Formato .tiff para mayor calidad
- Escala de referencia.

TABLA 1. Información del catálogo fotográfico de las especies recolectadas u observadas durante la expedición DEEPSEE, 2008 en el Golfo de California.

	Nombre del archivo	Nombre científico	Nombre común	Descripción de la imagen	Estado, municipio, localidad	Fecha de toma	Autor de la imagen
1	1.tif	<i>Astrometis sertulifera</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: R: 85 mm.	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
2	2.tif	<i>Isostichopus</i>	Pepino de mar	Pepino de mar	Baja	24 de	Carlos

		<i>fuscus</i>	café	en su hábitat. Tamaño del ejemplar: Largo total: 240 mm.	California Sur, Loreto, Sur de la isla Catalina, Golfo de California.	agosto 2008	Sánchez Ortíz
3	3.tif	<i>Hesperocidaris perplexa</i>	Erizo de mar	Erizo de mar. Tamaño del ejemplar: Diámetro de la testa: 62 mm.	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
4	4.tif	<i>Labidodemas americanum</i>	Pepino de mar	Pepino de mar en estado de regeneración, después de un proceso de fisiparidad, Longitud total del organismo: 66 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la de la isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
5	5.tif	<i>Astrodyctium panamense</i>	Estrella canasta	Estrella canasta (ofiuro), Diámetro del disco: 52 mm.	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortiz
6	6.tif	<i>Acanthaster planci</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: R: 76 mm.	Baja California Sur, Loreto, Candeleros, frente a los islotes de las Galeras, Golfo de California.	1 de septiembre 2008	Carlos Sánchez Ortiz
7	7.tif	<i>Astrodyctium panamense</i>	Estrella canasta	Estrella canasta (ofiuro). Diámetro del disco: 42 mm.	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortiz
8	8.tif	<i>Astrodyctium panamense</i>	Estrella canasta	Estrella canasta (ofiuro). Diámetro del disco: 42 mm. Mismo ejemplar de la fotografía 7.tif	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortiz
9	9.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Tamaño del ejemplar: R:129 mm. Este ejemplar	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Santa Catalina,	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz

				solo tiene cuatro brazos.	Golfo de California.		
10	10.tif	<i>Nidorellia armata</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 76 mm.	Baja California Sur, Loreto, Honey moon Cove, Isla el Danzante, Golfo de California.	1 de septiembre 2008	Carlos Sánchez Ortíz
11	11.tif	<i>Astrometis sertulifera</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: R:128 mm.	Baja California Sur, La Paz, Bajo Marisla, Golfo de California.	31 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
12	12.tif	<i>Holothuria (Cystipus) inhabilis</i>	Pepino de mar	Pepino de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: Largo total: 285 mm.	Baja California Sur, Comondú, Isla San Diego, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
13	13.tif	<i>Toxopneustes roseus</i>	Erizo de mar	Erizo de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: Diámetro de la testa: 126 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
14	14.tif	<i>Holothuria fuscocinerea</i>	Pepino de mar	Pepino de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: Largo total: 303 mm.	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
15	15.tif	<i>Holothuria fuscocinerea</i>	Pepino de mar	Pepino de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: Largo total: 303 mm. Mismo ejemplar de la foto 14.tif	Baja California Sur, La Paz, Isla Las Animas, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
16	16.tif	<i>Acanthaster planci</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: R: 27 mm.	Baja California Sur, Comondú, Isla San Diego, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
17	17.tif	<i>Heliaster kubiniji</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del	Baja California Sur, Comondú, Isla San Diego, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz

				ejemplar: R: 89 mm.			
18	18.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Tamaño del ejemplar: R:133 mm. Este ejemplar tiene un brazo bifurcado posiblemente producto de un proceso de fisiparidad.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
19	19.tif	<i>Heliaster kubiniji</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 89 mm. Mismo ejemplar de la foto 17.tif	Baja California Sur, Comondú, Isla San Diego, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
20	20.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: R:117 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
21	21.tif	<i>Phataria unifascialis</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 86 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
22	22.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Aspecto de la superficie abactinal mostrando los poros papulares. Tamaño del ejemplar: R:117 mm. Mismo ejemplar de la foto 20.tif	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
23	23.tif	<i>Amphiaster insignis</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Aspecto de la	Baja California Sur, Loreto,	1º de septiembre 2008	Carlos Sánchez Ortíz

				superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 46 mm.	Honey moon Cove, Isla el Danzante, Golfo de California.		
24	24.tif	<i>Asteropsis espinosa</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 104 mm.	Baja California Sur, Comondú, Isla San Diego, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
25	25.tif	<i>Nidorellia armata</i> (arriba) y <i>Pharia pyramidata</i> (abajo)	Estrellas de mar en su hábitat.	Estrellas de mar en su hábitat. <i>Nidorellia armata</i> (arriba) tamaño del ejemplar: R: 77 mm y <i>Pharia pyramidata</i> (abajo) tamaño del ejemplar: R: 137 mm	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
26	26.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i> y <i>Nidorellia armata</i>	Estrellas de mar	<i>Pentaceraster cumingi</i> (arriba) Tamaño del ejemplar: R:133 mm. Este ejemplar tiene un brazo bifurcado posiblemente producto de un proceso de fisiparidad. <i>Nidorellia armata</i> (abajo) Tamaño del ejemplar: R:122 mm	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	27 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
27	27.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: R:142 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
28	28.tif	<i>Ophiothrix galapagensis</i>	Ofiuo	Ofiuoideo sobre roca. La roca fue tomada de su	Baja California Sur, La Pared, Islotes de las	30 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz

				hábitat. Diámetro del disco: 52 mm.	Galeras, Golfo de California.		
29	29.tif	<i>Ophiothrix galapagensis</i>	Ofiuo	Ofiuoide. Detalle del disco. Diámetro del disco: 52 mm. Mismo ejemplar de la foto 28.tif	Baja California Sur, La Pared, Islotes de las Galeras, Golfo de California.	30 de agosto 2008	Carlos Sánchez Ortíz
30	30.tif	<i>Tethyaster canaliculatus</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 198 mm.	Baja California Sur, La Pared, Islotes de las Galeras, Golfo de California.	29 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
31	31.tif	<i>Tethyaster canaliculatus</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie actinal. Tamaño del ejemplar: R: 198 mm. Mismo ejemplar de la foto 30.tif	Baja California Sur, La Paz, Bajo Marisla, Golfo de California.	31 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
32	32.tif	<i>Ophiothrix galapagensis</i>	Ofiuo	Ofiuoideos entre corales muertos. Diámetro del disco: aproximadamente de 40 a 50 mm. Mismo ejemplar de la foto 28.tif	Baja California Sur, La Pared, Islotes de las Galeras, Golfo de California.	30 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
33	33.tif	<i>Holothuria kefersteini</i>	Pepino de mar	Pepino de mar en su hábitat. Tamaño del ejemplar: Largo total: 87 mm.	Baja California Sur, Loreto, Honey moon Cove, Isla el Danzante, Golfo de California.	1º de septiembre 2008	Francisco A. Solís Marín
34	34.tif	<i>Phataria unifascialis</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 74 mm.	Baja California Sur, La Paz, Bajo Marisla, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Francisco A. Solís Marín
35	35.tif	<i>Ophionereis annulata</i>	Ofiuo	Ofiuoideo en su hábitat	Baja California Sur,	1º de septiembre	Francisco A. Solís Marín

				natural. Diámetro del disco: 12 mm.	Loreto, Honey moon Cove, Isla el Danzante, Golfo de California.	2008	
36	36.tif	<i>Pharia pyramidata</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat natural. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 143 mm.	Baja California Sur, Comondú, Isla San Diego, Golfo de California.	25 de agosto 2008	Francisco A. Solís Marín
37	37.tif	<i>Phataria unifascialis</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat natural. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 143 mm. Este ejemplar tenía solo cuatro brazos, fenómeno mas o menos común en las costas del Pacífico mexicano.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
38	38.tif	<i>Leiaster teres</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat natural. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 78 mm.	Baja California Sur, La Paz, Bajo Marisla, Golfo de California.	31 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
39	39.tif	<i>Pharia pyramidata</i>	Estrella de mar	Estrella de mar en su hábitat natural. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 151 mm.	Baja California Sur, La Paz, Bajo Marisla, Golfo de California.	31 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
40	40.tif	<i>Cucumaria flamma</i>	Pepino de mar	Pepino de mar en su hábitat natural. Tamaño del	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla	26 de agosto 2008	Francisco A Solis Marín

				ejemplar: largo total 88 mm.	Catalina, Golfo de California.		
41	41.tif	<i>Tethyaster cannaliculatus</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie actual. Tamaño del ejemplar: R: 198 mm. Mismo ejemplar de las fotos 30 y 31.tif	Baja California Sur, La Pared, Islotes de las Galeras, Golfo de California.	30 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
42	42.tif	<i>Nidorellia armata</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 76 mm. Mismo ejemplar de la foto 10.tif	Baja California Sur, Loreto, Honey moon Cove, Isla el Danzante, Golfo de California.	1º de septiembre 2008	Vivianne Solís-Weiss
43	43.tif	<i>Nidorellia armata</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 76 mm. Mismo ejemplar de las fotos 10 y 42.tif	Baja California Sur, Loreto, Honey moon Cove, Isla el Danzante, Golfo de California.	1º de septiembre 2008	Vivianne Solís-Weiss
44	44.tif	<i>Eucidaris thouarsii</i>	Erizo de mar	Erizo de mar. Tamaño del ejemplar: Diámetro de la testa: 48 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Vivianne Solís-Weiss
45	45.tif	<i>Eucidaris thouarsii</i>	Erizo de mar	Erizo de mar. Tamaño del ejemplar: Diámetro de la testa: 43 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Francisco A. Solís Marín
46	46.tif	<i>Tripneustes depressus</i>	Erizo de mar	Erizo de mar. Tamaño del ejemplar: Diámetro de la testa: 132 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	26 de agosto 2008	Francisco A. Solís Marín
47	47.tif	<i>Tripneustes</i>	Erizo de mar	Erizo de mar.	Baja	26 de	Francisco A.

		<i>depressus</i>		Detalle de la zona oral (peristoma) mostrando la punta de los dientes de la linterna de Aristóteles. Tamaño del ejemplar: Diámetro de la testa: 132 mm.	California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	agosto 2008	Solís Marín
48	48.tif	<i>Holothuria (Vaneyothuria) zacaе</i>	Pepino de mar	Pepino de mar. Tamaño del ejemplar: largo total 297 mm.	Baja California Sur, Loreto, La Pared, frente a los islotes de las Galeras, Golfo de California.	1º de septiembre 2008	Francisco A. Solís Marín
49	49.tif	<i>Pentaceraster cumingi</i>	Estrella de mar	Estrella de mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 123 mm.	Baja California Sur, Loreto, Sur de la Isla Catalina, Golfo de California.	24 de agosto 2008	Margarita Caso Chávez
50	50.tif	<i>Coronaster marchenus</i>	Estrella de mar	mar. Aspecto de la superficie abactinal. Tamaño del ejemplar: R: 148 mm.	Baja California Sur, Loreto, Las Ánimas, Golfo de California.	27 de agosto 2008	Margarita Caso Chávez

ANEXO 1

Listado Sistemático de los Equinodermos Recolectados en el *DeepSee 2008*

Reino Animalia Linnaeus, 1758

Phylum Echinodermata Bruguière, 1791

Clase Asteroidea de Blainville, 1830

Orden Brisingida Fisher, 1928

Familia Asteriidae Gray, 1840

Género *Astrometis* Fisher, 1923

Astrometis sertulifera (Xantus, 1860)

Familia Heliasteridae Viguiet, 1878

- Género *Heliaster* Gray, 1840
Heliaster kubiniji Xantus, 1860
 Familia Labidiasteridae Verrill, 1914
 Género *Coronaster* Perrier, 1885
Coronaster marchenus Ziesenhenné, 1942
- Orden Paxillosida Perrier, 1884**
 Familia Astropectinidae Gray, 1840
 Género *Astropecten* Gray, 1840
Astropecten ornatissimus Fisher, 1906
 Género *Tethyaster* Sladen, 1889
Tethyaster canaliculatus (A.H. Clark, 1916)
- Familia Luidiidae Sladen, 1889
 Género *Luidia* Forbes, 1839
Luidia phragma H.L. Clark, 1910
Luidia superba A.H. Clark, 1917
- Orden Spinulosida Perrier, 1884**
 Familia Echinasteridae Verrill, 1870
 Género *Henricia* Gray, 1840
Henricia clarki Fisher, 1910
Henricia nana (Ludwig, 1905)
- Orden Valvatida Perrier, 1884**
 Familia Acanthasteridae Sladen, 1889
 Género *Acanthaster* Gervais, 1841
Acanthaster planci (Linnaeus, 1758)
- Familia Asterodiscididae Rowe, 1977
 Género *Amphiaster* Verrill, 1868
Amphiaster insignis Verrill, 1868
- Familia Asteropseidae Hotchkiss & A.M. Clark, 1976
 Género *Asteropsis* J. Müller & Troschel, 1840
Asteropsis carinifera (Lamarck, 1816)
 Sinónimo
Asteropsis spinosa Gray, 1840

*los ejemplares fueron ingresados en la base de datos bajo el nombre sinónimo debido a que así se encuentran en la Colección Nacional de Equinodermos.

- Familia Mithrodiidae Viguier, 1878
 Género *Mithrodia* Gray, 1840
Mithrodia bradleyi Verrill, 1870
- Familia Ophidiasteridae Verrill, 1870
 Género *Leiaster* Peters, 1852
Leiaster teres (Verrill, 1871)
 Género *Narcissia* Gray, 1840
Narcissia gracilis A.H. Clark, 1916
 Género *Pharia* Gray, 1840
Pharia pyramidata (Gray, 1840)
 Género *Phataria* Gray, 1840

Phataria unifascialis (Gray, 1840)
Familia Oreasteridae Fisher, 1911
Género *Nidorellia* Gray, 1840
Nidorellia armata (Gray, 1840)
Género *Pentaceraster* Döderlein, 1916
Pentaceraster cumingi (Gray, 1840)

Clase Ophiuroidea Gray, 1840

Subclase Ophiuridea Gray, 1840

Orden Euryalida Lamarck, 1816

Familia Gorgonocephalidae Ljungman, 1867
Género *Astrocaneum* Döderlein, 1911
Astrocaneum spinosum (Lyman, 1875)
Género *Astrodictyum* Döderlein, 1927
Astrodictyum panamense (Verrill, 1867)

Orden Ophiurida J. Müller & Troschel, 1840

Suborden Ophiurina J. Müller & Troschel, 1840
Infraorden Gnathophiurina Matsumoto, 1915
Superfamilia Gnathophiuridea Matsumoto, 1915
Familia Amphiuridae Ljungman, 1867
Género *Ophiostigma* Lütken, 1856
Ophiostigma sp.
Ophiostigma sp. 1
Familia Ophiactidae Matsumoto, 1915
Género *Hemipholis* Lyman, 18865
Hemipholis sp.
Hemipholis sp. 1
Género *Ophiactis* Lütken, 1856
Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842)
Ophiactis simplex (Le Conte, 1851)
Ophiactis sp.
Familia Ophiothricidae Ljungman, 1867
Género *Ophiothela* Verrill, 1867
Ophiothela mirabilis Verrill, 1867
Género *Ophiothrix* J. Müller & Troschel, 1840
Ophiothrix galapagensis Lütken & Mortensen, 1899
Ophiothrix spiculata Le Conte, 1851
Superfamilia Ophiocomidea Ljungman, 1867
Familia Ophiocomidae Ljungman, 1867
Subfamilia Ophiocominae Ljungman, 1867
Género *Ophiocoma* L. Agassiz, 1836
Ophiocoma alexandri Lyman, 1860
Familia Ophionereididae Ljungman, 1867
Género *Ophionereis* Lütken, 1859
Ophionereis annulata (Le Conte, 1851)

Ophionereis perplexa Ziesenhenné, 1940

Infraorden Hemieuryalina Verrill, 1899

Familia Ophiacanthidae Perrier, 1891

Género *Ophiacantha* J. Müller & Troschel, 1842

Ophiacantha diplasia H.L. Clark, 1911

Ophiacantha phragma Ziesenhenné, 1940

Infraorden Ophiodermatina Smith, Paterson & Lafay, 1995

Familia Ophiodermatidae Ljungman, 1867

Subfamilia Ophiodermatinae Ljungman, 1867

Género *Ophioderma* J. Müller & Troschel, 1840

Ophioderma vansyoci Hendler, 1996

Ophioderma variegata Lütken, 1856

Ophioderma teres (Lyman, 1860)

Infraorden Ophiolepidina Ljungman, 1867

Familia Ophiolepididae Ljungman, 1867

Género *Ophiolepis* J. Müller & Troschel, 1840

Ophiolepis crassa Nielsen, 1932

Clase Echinoidea Leske, 1778

Subclase Cidaroida A.B. Smith, 1984

Orden Cidaroida Claus, 1880

Superfamilia Cidaridea Gray, 1825

Familia Cidaridae Gray, 1825

Subfamilia Cidarinae Mortensen, 1928

Género *Eucidaris* Pomel, 1883

Eucidaris thouarsii (Valenciennes, 1846)

Género *Hesperocidaris* Mortensen, 1928

Hesperocidaris perplexa (H.L. Clark, 1907)

Subclase Euechinoidea Bronn, 1860

Infraclase Acroechinoidea A.B. Smith, 1981

Orden Diadematoida Duncan, 1889

Familia Diadematidae Gray, 1855

Género *Diadema* Gray, 1825

Diadema mexicanum A. Agassiz, 1863

Género *Centrostephanus* Peters, 1855

Centrostephanus coronatus (Verrill, 1867)

Superorden Echinacea Claus, 1876

Orden Arbacioida Gregory, 1900

Familia Arbaciidae Gray, 1855

Género *Arbacia* Gray, 1835

Arbacia stellata (Blainville, 1825)

Sinónimo

Arbacia incisa (A. Agassiz, 1863)

*los ejemplares fueron ingresados en la base de datos bajo el nombre sinónimo debido a que así se encuentran en la Colección Nacional de Equinodermos.

Orden Camarodonta Jackson, 1912

Infraorden Echinidea Kroh & A.B. Smith, 2010

Superfamilia Odontophora Kroh & A.B. Smith, 2010

Familia Toxopneustidae Troschel, 1872

Género *Lytechinus* A. Agassiz, 1863

Lytechinus pictus (Verrill, 1867)

Género *Toxopneustes* A. Agassiz, 1841

Toxopneustes roseus (A. Agassiz, 1863)

Género *Tripneustes* L. Agassiz, 1841

Tripneustes depressus A. Agassiz, 1863

Infraclase Irregularia Latreille, 1825

Superorden Atelostomata von Zittel, 1879

Orden Spatangoida L. Agassiz, 1840

Suborden Brissidina Stockley, A.B. Smith, Littlewood, Lessios & MacKenzie-Dodds, 2005

Familia Brissidae Gray, 1855

Género *Brissus* Gray, 1825

Brissus obesus Verrill, 1867

Género *Metalia* Gray, 1855

Metalia spatagus (Linnaeus, 1758)

Metalia nobilis Verrill, 1867

Superfamilia Spatangidea Fischer, 1966

Familia Loveniidae Lambert, 1905

Género *Lovenia* Desor, 1847

Lovenia cordiformis A. Agassiz, 1872

Clase Holothuroidea de Blainville, 1834

Subclase Aspidochirotacea Grube, 1840

Orden Dendrochirotida Grube, 1840

Familia Cucumariidae Ludwig, 1894

Subfamilia Cucumariinae Ludwig, 1894

Género *Cucumaria* Blainville, 1834

Cucumaria flamma Solís-Marín & Laguarda-Figueras, 1999

Orden Aspidochirotida Grube, 1840

Familia Holothuriidae Ludwig, 1894

Género *Holothuria* Linnaeus, 1767

Subgénero *Cystipus* Haacke, 1880

Holothuria (Cystipus) inhabilis Selenka, 1867
 Subgénero *Halodeima* Pearson, 1914
Holothuria (Halodeima) kefersteini (Selenka, 1867)
 Subgénero *Semperothuria* Deichmann, 1958
Holothuria (Semperothuria) languens Selenka, 1867
 Subgénero *Stauropora* Rowe, 1969
Holothuria (Stauropora) fuscocinerea Jaeger, 1833
 Subgénero *Thymiosycia* Pearson, 1914
Holothuria (Thymiosycia) arenicola Semper, 1868
Holothuria (Thymiosycia) impatiens (Forskål, 1775)
 Subgénero *Vaneyothuria* Deichmann, 1958
Holothuria (Vaneyothuria) zaca (Deichmann, 1937)
 Género *Labidodemas* Selenka, 1867
 Subgénero *Irenothuria* Deichmann, 1958
Labidodemas americanum Deichmann, 1938
 Familia Stichopodidae Haeckel, 1896
 Género *Isostichopus* Deichmann, 1958
Isostichopus fuscus (Ludwig, 1875)

Subclase Apodacea Brandt, 1835

Orden Apodida Brandt, 1835

Suborden Synaptina Smirnov, 1998
 Familia Synaptidae Burmeister, 1837
 Subfamilia Synaptinae Burmeister, 1837
 Género *Euapta* Östergren, 1898
Euapta godeffroyi (Semper, 1868)

LITERATURA CITADA

- Barham, E.G., Gowdy R.W. & Wolfson F.H. 1973. *Acanthaster* (Echinodermata, Asteroidea) in the Gulf of California. Fish. Bull., 71:927-942.
- Boone, L. 1928. Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands. Scientific Results of the First Oceanographic Expedition of the "Pawnee". Bull. Bingham Oceanographic Coll. 2:1-14.
- Brusca, R.C. 1973. A handbook to the common intertidal Invertebrates of the Gulf of California. University. Arizona Press, Tucson, U.S.A. 427 pp.

- Brusca, R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. 2nd. Ed. Univ. Arizona Press, Tucson, U.S.A., 513 pp.
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 1990. Invertebrates. Sinauer Assoc. Inc. Pub. Massachussets., 922 pp.
- Caso, M.E. 1944. Estudio sobre astéridos de México. Algunas especies interesantes de astéridos litorales. An. Inst. Biol., UNAM. México, 15:237-257.
- Caso, M.E. 1947. Estudios sobre astéridos de México. Descripción de una nueva especie del género *Moiraster* de Santa Rosalía, Golfo de California. An. Inst. Biol., UNAM. México, 18:225-231.
- Caso, M.E. 1948. Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. II. Algunas especies de equinoideos litorales. An. Inst. Biol., UNAM. México, 19:183-231. Caso, M.E. 1949. Contribución al conocimiento de los equinodermos litorales de México. An. Inst. Biol., UNAM. México, 20:341-355.
- Caso, M.E. 1951. Contribución al conocimiento de los ofiuroideos de México. I. Algunas especies de ofiuroideos litorales. An. Inst. Biol., UNAM. México., 22: 219-312.
- Caso, M.E. 1953. Estado actual de los conocimientos acerca de la fauna de los equinodermos de México. Memoria del Congreso Científico Mexicano, UNAM. México, 7:209-222.
- Caso, M.E. 1961. Los Equinodermos de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 338 pp.
- Caso, M.E. 1966. Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. An. Inst. Biol., UNAM. México, 37(1-2):175-181.
- Caso, M.E. 1975. Contribución al conocimiento de los asterozoa de México. La Familia Mithrodiidae. Descripción de una nueva especie del género *Mithrodia*. *Mithrodia enriquecasoi* sp. nov. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol., UNAM. México, 2:1-28.
- Caso, M.E. 1976. El estado actual del estudio de los equinodermos de México. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 3:1-56.
- Caso, M.E. 1979. Los Equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 6:197-368.
- Caso, M.E. 1980a. Contribución al estudio de los echinozoa de México. La Familia Mellitidae Stefanini. Descripción de una nueva especie del género *Mellita*, *Mellita eduardobarrosoi* sp. nov. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 7:141-180.
- Caso, M.E. 1980b. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte Tercera. Orden Clypeasteroidea. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, Pub. Esp., 4:1-252.
- Caso, M.E. 1983a. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte Cuarta. Ordenes Cassiduloidea y Spatangoida. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, Pub. Esp., 6:1-200.

- Caso, M.E. 1983b. Especies del género *Amphichondrius* de la costa del Pacífico Americano. Descripción de una nueva especie del género *Amphichondrius*. *Amphichondrius unamexici* sp. nov. (Ophiuroidea). An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 10:209-230.
- Caso, M.E. 1984. Descripción de un género nuevo y una especie nueva de holoturoideo. *Parathyonacta* gen. nov. y *Parathyonacta bonifaznuñoi* sp. nov.; colectada en la campaña oceanográfica SIPCO III a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma". An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 11(1): 181-210.
- Caso, M.E. 1986. Los equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO I-III a bordo del B/O "El Puma". An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 13(1):91-184.
- Caso, M.E. 1992. Los equinodermos (asteroideos, ofiuroideos y equinoideos) de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, Pub. Esp., 11:1-214.
- Caso, M.E. 1994. Estudio morfológico, taxonómico, ecológico y distribución geográfica de los asteroideos colectados durante las campañas oceanográficas Cortés 1, 2, 3. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, Pub. Esp., 12: 1-111.
- Caso, M.E. 1996. Las especies del género *Hesperocidaris* Mortensen, *Astropyga* Gray, *Arbacia* Gray y *Lytechinus* Agassiz, colectadas en las campañas oceanográficas Cortés 1, 2, 3 a bordo del B/O "El Puma". An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México, 22:83-100.
- Cintra Buenrostro, C.E. 2001. Los Asteroideos (Echinodermata: Asteroidea) de aguas someras del Golfo de California, México. *Oceánides*, 16:49-90.
- Cherbonnier, G. 1951a. Les Holothuries de Lesson. (1er. note). Bull. Mus. Hist. Nat. Paris. Ser. 2, 23(3):295-301.
- Cherbonnier, G. 1951b. Les Holothuries de Lesson. (2ª note). Bull. Mus. Hist. Nat. Ser. 2, 23(4):396- 401. Cherbonnier, G. 1951c.
- Clark, A.H. 1916. Six new starfishes from the Gulf of California and adjacent waters. Proc. Biol. Soc. Wash., 29:51-62.
- Clark, H.L. 1901. Synopsis of North-American Invertebrates. XV. The Holothuroidea. The Am. Nat., 35(414):479-496.
- Clark, H.L. 1902. XII. Echinodermata. Papers from the Hopkins Standford Galapagos Expedition, 1898-1899. Proc. Washington Acad. Sci., 4:521-531.
- Clark, H.L. 1913. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 32:185-236.
- Clark, H.L. 1920. Holothuroidea. XXXIII. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish. Comission Steamer "Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U.S.N., Commanding. Mem. Mus. Comp. Zoöl. Harv. Coll., 39(4):119-154 p.

- Clark, H.L. 1921. The Echinoderm fauna of Torres Strait. Its composition and its origin. Department of Marine Biology of the Carnegie Institution of Washington. 221 pp.
- Clark, H.L. 1922. The Holothurians of the Genus *Stichopus*. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harv. Coll., 65(3):39-73.
- Clark, H.L. 1923. XII. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species: supplementary report. Scientific results of the Expedition to the Gulf of California in charge of C. H. Townsend, by the U. S. Fisheries Steamship "Albatross" in 1911. Commander G. H. Burrage, U. S. N. Commanding. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 48(6):147-163.
- Deichmann, E. 1937. 10. The Templeton Crocker Expedition. IX. Holothurians from the Gulf of California, the West Coast of Lower California and Clarion Island. Zool., 22(2): 161-176.
- Deichmann, E. 1938. 18. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XVI. Holothurians from the western coasts of Lower California and Central America, and from Galapagos Islands. Zool., 23(18): 361-387. 169.
- Deichmann, E. 1941. The Holothuroidea collected by the Velero III during the years 1932 to 1938. Part I. Dendrochirota. Allan Hancock Pac. Exped., 8(3):61-195.
- Deichmann, E. 1958. The Holothuroidea collected by the Velero III and IV during the years 1932 to 1954. Part. II Aspidochirota. Allan Hancock Pac. Exped., 11(2):253-348.
- Discovering the Hidden Biodiversity of the Gulf of California with DeepSee. n. f. Center for Marine Biodiversity & Conservation. Disponible en bit.ly/CMBC_DEEPSEE. Consultado el 21-06-2015 a las 18:30.
- Ekman, S. 1935. Tiergeographie des Meeres. Akad. Verlagsgesellsch. M. B. H., Leipzig, 542 pp.
- Hansen, B. 1975. Systematics and Biology of the Deep-Sea Holothurians. Part. 1. Elaspoda. Scientific Results of the Danish Deep-Sea Expedition Round the World 1950-52, Galathea Report, 13:1- 262.
- Hartlaub, C. 1895. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the West Coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U. S. N., commanding. 13. Die Comatulien. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harv. Coll., 27:129-152.
- Herrero-Pérezrul, M.D., Reyes-Bonilla H. & García-Domínguez F. 1998. Casual hermaphroditism in gonochoric *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875) (Echinodermata: Holothuroidea) of the Southern Gulf of California, Mexico. Bull. Mar. Sci., 63:611-615.
- Herrero-Pérezrul, M.D., Reyes-Bonilla H., García-Domínguez F. & Cintra-Buenrostro C.E. 1999. Reproduction and growth of *Isostichopus fuscus* (Echinodermata : Holothuroidea) in the Gulf of California, México. Mar. Biol., 135:521-532.

- Holguín-Quiñones, O, Wrigth L.H. & Solís-Marín F.A. 2000. Asteroidea, Echinoidea y Holothuroidea en fondos someros de la Bahía de Loreto, B.C.S., México. *Rev. Biol. Trop.*, 48:749-757.
- Kerstitch, A. 1989. Sea of Cortez marine invertebrates. A Guide for the Pacific Coast Mexico to Ecuador. Sea Challengers Publ. Printed in Hong Kong through Interprint, San Francisco, CA., 115 pp.
- Lampert, K. 1885. Die Seewalzen-Holothurioidea: Eine systematische Monographie mit Bestimmungs- und Verbreitungs-Tabellen. Reisen mi Archipel der Philippinen von Dr.C. Semper.II. Wis- senschaftliche Resultate 4(3):1-310 pp.
- Ludwig, H.L. 1875. Beitrage zur Kenntniss der Holothurien. *Arb. Zoolog. Zootom. Inst. Würzburg*, 2:77-120. Ludwig, H.L. 1883. VI. Verzeichnifs der Holothurien des Kieler Museums. Zweiundzwanzigster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft zugleich Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Gesellschaft., Giefesen, 155-176.
- Ludwig, H.L. 1883. VI. Verzeichnifs der Holothurien des Kieler Museums. Zweiundzwanzigster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft zugleich Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Gesellschaft., Giefesen, 155-176.
- Ludwig, H.L. 1893. Reports on the dredging operations off the West Coast of Central America to the Galapagos, to the West Coast of Mexico, and to the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891, Lieut Commander Z. L. Tanner, U. S. N., Comanding. *Bull. Mus. Com. Zoöl. Harv. Coll.*, 24:105-114.
- Ludwig, H.L. 1894. The Holothuroidea. Reports on an exploration off the West Coast of Mexico, Central and South America, and off Galapagos Island, in Charge of Alexander Agassiz. By the U.S. Fish Commision Steamer "Albatross" during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S.N. Comanding. *Mem. Mus. Com. Zoöl. Harv. Coll. Cambridge, U.S.A.* 17(3):1-183.
- Ludwig, H.L. 1893. Reports on the dredging operations off the West Coast of Central America to the Galapagos, to the West Coast of Mexico, and to the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891, Lieut Commander Z. L. Tanner, U. S. N., Comanding. *Bull. Mus. Com. Zoöl. Harv. Coll.*, 24:105-114.
- Maluf, L.Y. 1988. Composition and distribution of the Central Eastern Pacific echinoderms. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County. Tech. Rep.*, 2:1-242.
- Morgan, M.B. & Cowles D.L. 1996. The effects of temperature on the behavior and physiology of *Phataria unifascialis* (Gray) (Echinodermata, Asteroidea). Implications for the species distribution in the Gulf of California, Mexico. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 208:13-27.
- Müller, J. 1850. Anatomische Studien über die Echinodermen. *Müller's Archiv.*, 129-233.

- Östergren, H. 1907. Einige Bemerkungen über die westeuropäischen Pseudocucumis und Phyllophorus Arten. Arkiv. för Zoologi., 3(16):1-24.
- Panning, A. 1929. Die gattung *Holothuria*. (1. Teil). Mitt. Zool. StInst. Zool. Mus. Hamburg. 44: 91-138.
- Panning, A. 1934a. Die gattung *Holothuria*. (2. Teil). Mitt. Zool. StInst. Zool. Mus. Hamburg. 45:25-50.
- Panning, A. 1934b. Die gattung *Holothuria*. (3. Teil). Mitt. Zool. StInst. Zool. Mus. Hamburg. 45:65-107.
- Panning, A. 1935. Die gattung *Holothuria*. (5. Teil) Mitt. Zool. StInst. Zool. Mus. Hamburg. 46:1- 18.
- Panning, A. 1949. Versuch einer Neuordnung der Familie Cucumariidae (Holothuroidea, Dendrochirota). Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geogr. Tiere. 78(4):404-470.
- Parker, R.H. 1963. Zoogeography and ecology of macroinvertebrates of the Gulf of California and continental slope of Western Mexico. Pp. 331-376. In: T. H. van Andel & G.G. Shor, Jr. (eds.). Marine Geology of the Gulf of California. Amer. Assoc. Petr. Geol. U.S.A., 333 pp.
- Pineda-Enríquez, T. 2011. Biodiversidad de Equinodermos de la Zona Sur del Golfo de California de 0 a 300 m de de profundidad. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 186 pp.
- Roden, G.I. 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. In: Van Andel & G. G. Shor (eds.). Geological of Gulf of California. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem., 3: 30-58.
- Selenka, E. 1867. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien. Zeit. F. Wiss. Zool., 17:291-374.
- Semper, C. 1868. Reisen im Archipel der Philippinen. Zweiter Theil. Wissenschaftliche Resultate. Ester Band. Holothurien. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 177 pp.
- Solís-Marín, F.A. & Laguarda-Figueras A. 1999. *Cucumaria flamma*, a new species of sea cucumber from the central eastern Pacific (Echinodermata: Holothuroidea). Proc. Biol. Soc. Wash., 112(4):778- 786.
- Solís-Marín, F.A., Reyes-Bonilla H., Herrero-Pérezrul M.D., Arizpe Cobarrubias O. & LaguardaFigueras A. 1997. Sistemática y distribución de los equinodermos de la Bahía de La Paz. Cienc. Mar., 23:249-263.
- Solís-Marín, F.A., Laguarda-Figueras A., Durán-González A., Ahearn Gust C. & Torres-Vega J. 2005. Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. Rev. Biol. Trop., 5 (Supl. 3):123-137.
- Solís-Marín, F. A., Arriaga-Ochoa, J. A., Laguarda-Figueras, A., Frontana-Uribe, C. S. & Durán-González, A. 2009. Holoturoideos del Golfo de California. CONABIO-UNAM. 175.

- Solís-Marín, F.A., Caballero-Ochoa, A.A., Frontana-Uribe, S.C., Laguarda-Figueras, A. y A. Durán González. (En prep). Catálogo de Autoridades Taxonómicas de la Colección Nacional de Equinodermos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)”.
- Théel, H. 1886. Report on the Holothurioidea dredged by the HMS Challenger during the years 1873-1876 Part II. Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger 1873-1876. Zool., 14:1-290.
- Verrill, A.E. 1870a. Art. XIII. Contributions to zoology from the Museum of Yale College. No. 5. Descriptions of echinoderms and corals from the Gulf of California. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci., 61:93-98.
- Verrill, A.E. 1870b. 2. Recent explorations of the deep-sea faunae. Am. J. Sci., 69(145):129-134.
- Verrill, A.E. 1871. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with Descriptions of New Genera and Species. No. 9. On the Echinoderm fauna of the Gulf of California and Cape St. Lucas. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci., 1(2):593-610.
- Ziesenhenné, F.C. 1937. The Templeton Crocker Expedition. Echinoderms from the West Coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. Zool., 22:209-239.
- Ziesenhenné, F.C. 1940. New ophiurans of the Allan Hancock Pacific Expeditions. All. Han. Pac. Exped., 8:9-58.