

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.v72iS1.58618>

Equinodermos de la colección biológica del Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX) de la Universidad de Guadalajara, México

Miriam Hueytletl-Pérez^{1*};  <https://orcid.org/0009-0003-2543-4016>

Rebeca Granja-Fernández^{1,2};  <https://orcid.org/0000-0001-7119-0567>

Cristian Moisés Galván-Villa¹;  <https://orcid.org/0000-0003-1927-2500>

Fabián Alejandro Rodríguez-Zaragoza¹;  <https://orcid.org/0000-0002-0066-4275>

Eduardo Ríos-Jara¹;  <https://orcid.org/0000-0003-3534-6362>

1. Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX), Departamento de Ecología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, 45200, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México; m.hueytletl@gmail.com (*Correspondencia), beckygranja@gmail.com, cristian.galvan@academicos.udg.mx, fabian.rzaragoza@academicos.udg.mx, eduardo.rios@academicos.udg.mx
2. Investigadora posdoctoral (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, CONAHCYT) asociada al Programa de Maestría en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas (BIMARENA), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, 45200, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

Received 23-I-2023. Corrected 14-IX-2023. Accepted 27-IX-2023.

ABSTRACT

Echinoderms of the biological collection of the Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX) of the Universidad de Guadalajara, Mexico

Introduction: The biological collections represent the foundation for the knowledge and management of the biodiversity of a region. However, regional collections focused on echinoderms are scarce in Mexico, particularly in the Central Mexican Pacific (CMP). The biological collection of the Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX) belongs to the Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias of the Universidad de Guadalajara, Jalisco, Mexico and it aims to serve as a reference for the region's marine biodiversity.

Objective: To state the richness of echinoderms in the LEMITAX collection.

Methods: The organisms deposited at the LEMITAX have been collected by SCUBA, free-diving, and bottom trawls with biological dredges in different areas of the Mexican Pacific. The specimens are wet-preserved (70 % ethanol; Asterozoa, Echinozoa, Holothurozoa, and Ophiurozoa) or dried (Asterozoa and Echinozoa).

Results: The specimens are from the states of Sinaloa, Nayarit, Jalisco, and Colima, including two natural protected areas (NPAs), the Isabel Island National Park and the sanctuary of the Islands and Islets of Bahía de Chamela. The collection has 20 761 specimens of echinoderms distributed in 75 species (10 asteroids, 17 ophiuroids, 17 echinoids, and 31 holothuroids). The best-represented state is Jalisco (64 species), followed by Nayarit (31), Colima (20), and Sinaloa (11). Concerning the NPAs, Chamela is the best represented (60), followed by Isabel Island (22). Thirty-four new records are added; the largest contribution is for Chamela, with 14 new records, followed by the state of Jalisco (seven), Nayarit (four), Colima (three), and Isabel Island (three). For the CMP, the presence of *Astropecten ornatissimus*, *Luidia phragma*, *Cucumaria crax*, and *Holothuria (Cystipus)*



casoae, is reported for the first time, updating the echinoderm richness to 197 species. The bathymetric distribution range of *Ophiactis simplex*, *Ophiocomella alexandri*, and *Holothuria (Cystipus) casoae* is extended, as well as the geographic range of *Cucumaria crax*.

Conclusions: The biological collections deposited in the universities contribute substantially to the knowledge of biodiversity, as reflected in the LEMITAX collection, whose revision resulted in the updating of the echinoderm richness in the region.

Key words: Echinodermata; Central Mexican Pacific; checklist; new records; range extensions.

RESUMEN

Introducción: Las colecciones biológicas representan los cimientos para el conocimiento y manejo de la biodiversidad de una región. No obstante, en México, y en particular en el Pacífico central mexicano (PCM), las colecciones regionales enfocadas en equinodermos, son escasas. La colección biológica del Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX) pertenece al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México y sirve como referencia de la biodiversidad marina de la región.

Objetivo: Dar a conocer la riqueza de equinodermos resguardada en la colección del LEMITAX.

Métodos: Los organismos depositados en LEMITAX se han recolectado mediante buceo libre, SCUBA, y arrastres de fondo con dragas biológicas en diversas áreas del Pacífico mexicano. Los especímenes están preservados en húmedo (alcohol al 70 %; Asteroidea, Echinoidea, Holothuroidea y Ophiuroidea) o en seco (Asteroidea y Echinoidea).

Resultados: Los especímenes provienen de los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima, incluyendo dos áreas naturales protegidas, el Parque Nacional Isla Isabel y el Santuario de las islas e islotes de Bahía de Chamela. La colección dispone de 20 761 ejemplares de equinodermos distribuidos en 75 especies (10 asteroideos, 17 ofiuroideos, 17 equinoideos y 31 holoturoideos). El estado mejor representado es Jalisco (64 especies) seguido de Nayarit (31), Colima (20) y Sinaloa (11). Bahía de Chamela es la mejor representada (60), seguido de Isla Isabel (22). Se aportan 34 registros nuevos, la mayor contribución es para Bahía de Chamela con 14 registros nuevos, seguido del estado de Jalisco (siete), Nayarit (cuatro), Colima (tres) e Isla Isabel (tres). Para el PCM, se reporta por primera vez la presencia de *Astropecten ornatissimus*, *Luidia phragma*, *Cucumaria crax* y *Holothuria (Cystipus) casoae*, lo que actualiza su riqueza de equinodermos a 197 especies. Se amplía el intervalo de distribución batimétrica de *Ophiactis simplex*, *Ophiocomella alexandri* y *Holothuria (Cystipus) casoae*, así como el intervalo de distribución geográfica de *Cucumaria crax*.

Conclusiones: Las colecciones biológicas de las universidades contribuyen de manera sustancial al conocimiento de la biodiversidad, como se refleja en la colección LEMITAX, cuya revisión resultó en la actualización de la riqueza de equinodermos de la región.

Palabras clave: Echinodermata; Pacífico central mexicano; inventario de especies; nuevos registros; ampliación de rangos.

INTRODUCCIÓN

Los inicios de las colecciones biológicas datan de la época greco-romana con Aristóteles (384-322 A.C.), quien reconoció alrededor de 500 especies de animales basándose en observaciones y disecciones. Las primeras técnicas de conservación de los ejemplares se basaban en la deshidratación de los mismos, y a mediados del siglo XVII, los especímenes comenzaron a preservarse en etanol, y posteriormente, en el siglo XIX con formol, y con la mejora de estas técnicas, se promovió el uso de las colecciones con fines científicos (Simmons & Muñoz-Saba, 2005). Las colecciones biológicas científicas

representan los cimientos para el conocimiento y correcto manejo de la biodiversidad de una región (Cervantes-Reza, 2016). La recolecta y resguardo de especímenes aportan información sobre el contexto en el que estos fueron recolectados (Cristín & Perrilliat, 2011). La recopilación de esta información provee las bases para estudios de diferentes índoles, como la taxonomía, sistemática, biogeografía, evolución y ecología (Salas-Colunga, 2016; Simmons & Muñoz-Saba, 2005). Además, la información concentrada en las colecciones biológicas contribuye en gran medida al conocimiento y uso de la biodiversidad. No obstante, dentro del espectro de los acervos biológicos,

las colecciones universitarias han sido desestimadas, a pesar de que pueden contribuir a las actividades de investigación, enseñanza y divulgación (Ludwig & Weber, 2013). Las colecciones universitarias generalmente resguardan flora y fauna regional, producto del trabajo colaborativo e histórico del personal universitario. Lo anterior puede aportar información sobre la variabilidad morfológica, espacial y temporal regional de los diferentes taxones, lo que a su vez propicia la elaboración de tesis y artículos científicos que aportan a la toma de decisiones para la conservación de la biodiversidad regional o local.

En México, el mayor y principal acervo del filo Echinodermata es la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz” del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Esta colección fue fundada en 1939, y con el paso del tiempo, se convirtió en la colección de referencia a nivel nacional y Latinoamérica. Adicionalmente, existen otras colecciones que albergan equinodermos del Pacífico mexicano, por ejemplo, la Colección Regional de Invertebrados Marinos del Laboratorio de Invertebrados Bentónicos, Unidad Académica Mazatlán-UNAM, que contiene en su mayoría, ejemplares de equinodermos de aguas profundas (> 200 m de profundidad) (Hendrickx, 2017), así como la Colección Científica del Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos y la Colección de Equinodermos de la Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Oaxaca, acervos de referencia para el Pacífico sur mexicano (Bastida-Zavala & García-Madrigal, 2022; Benítez-Villalobos et al., 2022).

Específicamente, para el Pacífico central mexicano (PCM), las colecciones regionales son escasas y engloban a invertebrados marinos en general (e.g., Colección de Invertebrados del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit; Colección de Invertebrados del Laboratorio de Ecología Marina del Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, Jalisco). Con el objetivo de integrar una colección regional centrada en la

biodiversidad del PCM, se conformó la colección biológica del Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX) del Departamento de Ecología Aplicada, en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, ubicada en Zapopan, Jalisco, México. Esta colección se fundó originalmente en el Laboratorio de Ecosistemas Marinos y Acuicultura (LEMA) del mismo departamento, y se encontraba formada principalmente por ejemplares de moluscos marinos y macroalgas. Posteriormente, el LEMA pasó a formar parte del LEMITAX, fundado en el 2016. El acervo biológico que resguarda actualmente la colección es el resultado de los diferentes proyectos llevados a cabo por los investigadores miembros de este laboratorio, e incluye especímenes de diferentes grupos marinos, como macroalgas, moluscos, peces, poliquetos, crustáceos, cnidarios y equinodermos. El objetivo inicial de la fundación de la colección fue fungir como apoyo docente para el mismo centro educativo, sin embargo, con el paso de los años, el acervo biológico se ha incrementado de manera exponencial, por lo que actualmente su principal misión es servir como referencia de la biodiversidad marina de la región.

Específicamente, la recolección de equinodermos de la colección LEMITAX comenzó en 1995 a raíz de un proyecto llevado a cabo en Nayarit. No obstante, fue en el 2005 que se consolidó la colección de equinodermos, a partir de los ejemplares obtenidos con el proyecto No. BK018 (SNIB-CONABIO), cuyo objetivo fue la generación del inventario de la biota marina del Parque Nacional Isla Isabel (Ríos-Jara & Ramírez-Delgado, 2007). Esta colección posee un acervo importante de equinodermos, sin embargo, sólo se cuenta con listas parciales de las especies depositadas en ella (Ríos-Jara, 2016; Ríos-Jara & Ramírez-Delgado, 2007; Ríos-Jara et al., 2013). Con el tiempo y el apoyo otorgado a otros proyectos de investigación, el acervo de la colección ha ido incrementando hasta la fecha. Por ello, este trabajo presenta la riqueza de equinodermos contenida en esta colección universitaria con la finalidad de darla

a conocer por primera vez al público en general, así como a futuros usuarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los equinodermos depositados en la colección LEMITAX pertenecen a diferentes localidades de los estados de Sinaloa (SIN), Nayarit (NAY), Jalisco (JAL) y Colima (COL), en el Pacífico mexicano (Fig. 1). Entre las localidades de muestreo destacan dos áreas naturales protegidas (ANP): el Parque Nacional Isla Isabel (ISA) en Nayarit, y el Santuario de las islas y islotes de Bahía de Chamela (CHA) en Jalisco. Los especímenes se han recolectado desde 1995 a la fecha mediante diferentes técnicas como buceo libre, SCUBA, así como con arrastres de fondo con dragas biológicas. Los ejemplares se han prospectado en diversos hábitats (e.g., arrecifes de coral y rocosos), sustratos (e.g., fondos

blandos, playas rocosas) y en profundidades desde 0 hasta 70 m.

Los ejemplares se encuentran preservados en húmedo (alcohol al 70 %; Asteroidea, Echinoidea, Holothuroidea y Ophiuroidea) o en seco (Asteroidea y Echinoidea). El material es continuamente curado para asegurar el mantenimiento de los especímenes en óptimas condiciones.

La identificación taxonómica de los ejemplares se basó en las claves de identificación y descripciones de especies de Borrero-Pérez y Vanegas-González (2019), Caso (1961), Caso (1978), Caso (1980), Caso (1983), Caso (1992), Cutress (1996), Deichmann (1941), Gotshall (1987), Granja-Fernández (2019), Granja-Fernández et al. (2014), Granja-Fernández et al. (2020), Hickman (1998), Humara-Gil et al. (2022b), Kertstich (1989), Laguarda-Figueras y Solís-Marín (2009),

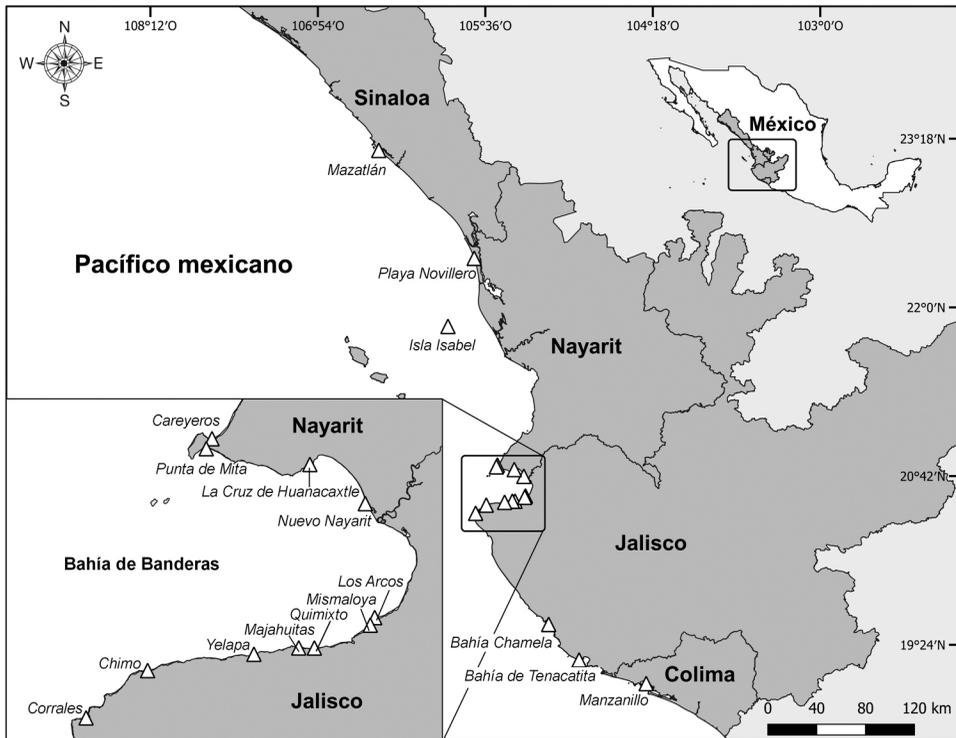


Fig. 1. Localidades de muestreo de los equinodermos depositados en la colección LEMITAX. / **Fig. 1.** Sampling localities of echinoderms in the LEMITAX collection.

Mireles-Velázquez et al. (2021), Solís-Marín et al. (2009) y Solís-Marín et al. (2018).

Una vez determinada la correcta identificación del material, se realizó una lista actualizada de las especies válidas depositadas en la colección. El arreglo sistemático sigue los criterios de Kroh y Mooi (2023), Mah (2023), Paulay et al. (2023) y Stöhr et al. (2023).

RESULTADOS

El acervo biológico de la colección del LEMITAX se encuentra constituido por 20 761 ejemplares de equinodermos, los cuales

corresponden a 75 especies de cuatro clases: Asterozoa (10 spp.), Ophiurozoa (17 spp.), Echinozoa (17 spp.) y Holothurozoa (31 spp.) (Tabla 1). Los ofiuroideos son los mejor representados en cuanto a número de especímenes (18 522 especímenes), seguido de los holoturoideos (1 139), equinoideos (1 002) y asteroideos (98). Respecto a la procedencia de los especímenes, el estado de Jalisco es el mejor representado (64 spp.), seguido de Nayarit (31 spp.), Colima (20 spp.) y Sinaloa (11 spp.). En cuanto a las ANPs, se tiene en resguardo 22 especies de Isla Isabel y 60 de Bahía de Chamela (Tabla 2). Se reportan 34 nuevos registros de distribución

Tabla 1

Especies de equinodermos por área geográfica depositados en la colección LEMITAX. El número de especímenes se muestra entre paréntesis. / **Table 1.** Echinoderm species by geographic area deposited in the LEMITAX collection. The number of specimens is shown in parenthesis.

Filo Echinodermata Klein, 1778

Clase Asterozoa de Blainville, 1830

Orden Paxillosida Perrier, 1884

Familia Astropectinidae Gray, 1840

Género *Astropecten* Gray, 1840

Astropecten armatus Gray, 1840 COL, ISA (23)

Astropecten ornatissimus Fisher, 1906 ISA (2)

Familia Luidiidae Sladen, 1889

Género *Luidia* Forbes, 1839

Luidia bellonae Lütken, 1864 COL, CHA (9)

Luidia columbia (Gray, 1840) SIN, COL (13)

Luidia phragma H. L. Clark, 1910 COL (1)

Luidia tessellata Lütken, 1859 ISA (1)

Orden Valvatida Perrier, 1884

Familia Acanthasteridae Sladen, 1889

Género *Acanthaster* Gervais, 1841

Acanthaster planci (Linnaeus, 1758) ISA (2)

Familia Ophiasteridae Verrill, 1870

Género *Pharia* Gray, 1840

Pharia pyramidata (Gray, 1840) JAL, ISA (6)

Género *Phataria* Gray, 1840

Phataria unifascialis (Gray, 1840) JAL, NAY, ISA, CHA (23)

Familia Oreasteridae Fisher, 1908

Género *Nidorellia* Gray, 1840

Nidorellia armata (Gray, 1840) COL, CHA (18)

Clase Ophiurozoa Gray, 1840

Orden Amphilepidida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Familia Amphipholidae Ljungman, 1867

Género *Amphiodia* Verrill, 1899

Amphiodia psara H. L. Clark, 1935 CHA (1)

Género *Amphipholis* Ljungman, 1866

Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828) CHA (1)

Género *Microphipholis* Turner, 1985

Microphipholis platydisca (Nielsen, 1932) CHA (1)



- Familia Ophiactidae Matsumoto, 1915
 Género *Ophiactis* Lütken, 1856
Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842) SIN, NAY, COL, CHA (808)
Ophiactis simplex (Le Conte, 1851) NAY, JAL, COL, CHA (1 618)
- Familia Ophiotrichidae Ljungman, 1867
 Género *Ophiothela* Verrill, 1867
Ophiothela mirabilis (Verrill, 1867) JAL, COL, ISA, CHA (14 767)
 Género *Ophiothrix* Müller & Troschel, 1840
Ophiothrix (Ophiothrix) cf. rudis Lyman, 1874 CHA (6)
Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata Le Conte, 1851 SIN, JAL, COL, CHA (544)
- Familia Ophiolepididae Ljungman, 1867
 Género *Ophiolepis* Müller & Troschel, 1840
Ophiolepis pacifica Lütken, 1856 CHA (1)
Ophiolepis plateia Ziesenhenné, 1940 CHA (1)
Ophiolepis variegata Lütken, 1856 CHA (2)
- Familia Ophionereididae Ljungman, 1867
 Género *Ophionereis* Lütken, 1859
Ophionereis annulata (Le Conte, 1851) SIN, ISA, CHA (22)
- Orden Ophiacanthida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017
- Familia Ophiocomidae Ljungman, 1867
 Género *Ophiocoma* L. Agassiz, 1836
Ophiocoma aethiops Lütken, 1859 COL, ISA, CHA (60)
 Género *Ophiocomella* A.H. Clark, 1939
Ophiocomella alexandri (Lyman, 1860) SIN, NAY, JAL, COL, ISA, CHA (234)
- Familia Ophiodermatidae Ljungman, 1867
 Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840
Ophioderma hendleri Granja-Fernández, Pineda-Enríquez, Solís-Marín & Laguarda-Figueras, 2020 CHA (1)
Ophioderma panamense Lütken, 1859 SIN, CHA (15)
Ophioderma teres unicolor H.L. Clark, 1940 CHA (1)
- Clase Echinoidea** Schumacher, 1817
- Orden Cidaroida Claus, 1880
- Familia Cidaridae Gray, 1825
 Género *Eucidaris* Pomel, 1883
Eucidaris thouarsii (L. Agassiz & Desor, 1846) NAY, JAL, COL, ISA, CHA (338)
 Género *Hesperocidaris* Mortensen, 1928
Hesperocidaris asteriscus H.L. Clark, 1948 JAL (4)
- Orden Diadematoidea Duncan, 1889
- Familia Diadematidae Gray, 1855
 Género *Centrostephanus* Peters, 1855
Centrostephanus coronatus (Verrill, 1867) SIN, CHA (4)
 Género *Diadema* Gray, 1825
Diadema mexicanum A. Agassiz, 1863 JAL, ISA, CHA (5)
- Orden Arbacioida Gregory, 1900
- Familia Arbaciidae Gray, 1855
 Género *Arbacia* Gray, 1835
Arbacia stellata (Blainville, 1825; ?Gmelin, 1791) CHA (1)
- Orden Camarodonta Jackson, 1912
- Familia Echinometridae Gray, 1855
 Género *Echinometra* Gray, 1825
Echinometra vanbrunti A. Agassiz, 1863 CHA (2)
- Familia Toxopneustidae Troschel, 1872
 Género *Toxopneustes* L. Agassiz, 1841
Toxopneustes roseus (A. Agassiz, 1863) JAL, ISA, CHA (259)
 Género *Tripneustes* L. Agassiz, 1841
Tripneustes depressus A. Agassiz, 1863 JAL, COL, ISA, CHA (5)
- Orden Spatangoida L. Agassiz, 1840
- Familia Prenasteridae Lambert, 1905
 Género *Agassizia* Valenciennes, 1846

- Agassizia scrobiculata* Valenciennes, 1846 COL, CHA (105)
Familia Brissidae Gray, 1855
Género *Brissopsis* L. Agassiz, 1840
Brissopsis pacifica (A. Agassiz, 1898) COL (1)
Género *Brissus* Gray, 1825
Brissus obesus Verrill, 1867 COL, ISA (9)
Género *Metalia* Gray, 1855
Metalia spatagus (Linnaeus, 1758) COL, CHA (9)
Género *Plagiobrissus* Pomel, 1883
Plagiobrissus pacificus H.L. Clark, 1940 CHA (2)
Orden Echinolampadacea Mongiardino Koch, Coppard, Lessios, Briggs, Mooi & Rouse, 2018
Familia Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847
Género *Rhyncholampas* A. Agassiz, 1869
Rhyncholampas pacificus (A. Agassiz, 1863) COL, CHA (54)
Familia Mellitidae Stefanini, 1912
Género *Encope* L. Agassiz, 1840
Encope grandis L. Agassiz, 1841 CHA (1)
Encope micropora L. Agassiz, 1841 CHA (181)
Género *Lanthonia* Coppard, 2016
Lanthonia longifissa (Michelin, 1858) NAY (22)
Clase Holothuroidea Selenka, 1867
Orden Dendrochirotrida Grube, 1840
Familia Phyllophoridae Östergren, 1907
Género *Pentamera* Ayres, 1852
Pentamera chierchiae (Ludwig, 1886) NAY, COL, CHA (546)
Género *Thyone* Oken, 1815
Thyone bidentata Deichmann, 1941 CHA (29)
Familia Psolidae Burmeister, 1837
Género *Lissothuria* Verrill, 1867
Lissothuria imbricata Solís-Marín, Arriaga-Ochoa, Galván-Villa & Laguarda-Figueras, 2018 CHA (46)
Lissothuria ornata Verrill, 1867 CHA (11)
Familia Cucumariidae Ludwig, 1894
Género *Cucumaria* de Blainville, 1830
Cucumaria crax Deichmann, 1941 CHA (1)
Cucumaria flamma Solís-Marín & Laguarda-Figueras, 1999 NAY, CHA (2)
Género *Neocucumis* Deichmann, 1944
Neocucumis veleronis (Deichmann, 1941) CHA (4)
Género *Pseudocnus* Panning, 1949
Pseudocnus californicus (Semper, 1868) SIN, CHA (42)
Género *Thyonella* Verrill, 1872
Thyonella mexicana (Deichmann, 1941) CHA (2)
Familia Sclerodactylidae Panning, 1949
Género *Afrocucumis* Deichmann, 1944
Afrocucumis ovulum (Selenka, 1867) CHA (2)
Género *Neothyone* Deichmann, 1941
Neothyone gibber (Selenka, 1867) SIN, CHA (146)
Neothyone gibbosa Deichmann, 1941 NAY, CHA (106)
Género *Pachythyone* Deichmann, 1941
Pachythyone lugubris (Deichmann, 1939) CHA (21)
Pachythyone pseudolugubris Deichmann, 1941 CHA (10)
Género *Neopentamera* Deichmann, 1941
Neopentamera anexigua Deichmann, 1941 COL, CHA (44)
Orden Holothuriida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal & Rouse, 2017
Familia Holothuriidae Burmeister, 1837
Género *Holothuria* Linnaeus, 1767
Holothuria (Cystipus) casoae Laguarda-Figueras & Solís-Marín, 2009 CHA (1)
Holothuria (Cystipus) inhabilis Selenka, 1867 JAL (2)
Holothuria (Halodeima) inornata Semper, 1868 NAY, ISA, CHA (14)



- Holothuria (Halodeima) kefersteinii* (Selenka, 1867) CHA (3)
Holothuria (Lessonothuria) pardalis Selenka, 1867 NAY, CHA (18)
Holothuria (Mertensiothuria) viridiaurantia Borrero-Pérez & Vanegas-González, 2019 ISA, CHA (5)
Holothuria (Platyperona) difficilis Semper, 1868 NAY, JAL (4)
Holothuria (Selenkothuria) lubrica Selenka, 1867 JAL, ISA, CHA (7)
Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis Caso, 1954 CHA (1)
Holothuria (Semperothuria) imitans Ludwig, 1875 SIN, NAY, ISA (4)
Holothuria (Stauropora) fuscocinerea Jaeger, 1833 ISA (5)
Holothuria (Thymiosycia) arenicola Semper, 1868 ISA, CHA (35)
Holothuria (Thymiosycia) impatiens (Forsskål, 1775) SIN, NAY, JAL, CHA (11)

Género *Labidodemas* Selenka, 1867

Labidodemas americanum Deichmann, 1938 CHA (1)

Orden Synallactida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal & Rouse, 2017

Familia Stichopodidae Haeckel, 1896

Género *Isostichopus* Deichmann, 1958

Isostichopus fuscus (Ludwig, 1875) JAL, ISA, CHA (9)

Orden Apodida Brandt, 1835

Familia Chiridotidae Östergren, 1898

Género *Chiridota* Eschscholtz, 1829

Chiridota rigida Semper, 1867 CHA (4)

CHA: Bahía de Chamela; COL: Colima; ISA: Isla Isabel; JAL: Jalisco; NAY: Nayarit; SIN: Sinaloa.

Tabla 2

Número de especies por clase para cada estado y área natural protegida depositadas en la colección LEMITAX. / **Table 2.** Number of species per class for each state and natural protected area deposited at the LEMITAX collection.

	SIN	NAY	JAL	COL	ISA	CHA	Total
Asteroidea	1	6	4	5	6	3	10
Ophiuroidea	5	6	17	6	4	17	17
Echinoidea	1	6	14	7	5	13	17
Holothuroidea	4	13	29	2	7	27	31
Total	11	31	64	20	22	60	75

CHA: Bahía de Chamela; COL: Colima; ISA: Isla Isabel; JAL: Jalisco; NAY: Nayarit; SIN: Sinaloa.

local, estatal o regional, incluyendo ampliaciones de distribución geográfica y batimétrica (Tabla 3).

Asteroidea: La colección posee 98 especímenes distribuidos en 10 especies, seis géneros (*Acanthaster*, *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Pharia* y *Phataria*) y cinco familias (Acanthasteridae, Astropectinidae, Luidiidae, Ophidiasteridae y Oreasteridae). Las especies mejor representadas respecto al número de ejemplares son *Astropecten armatus* (23), *Phataria unifascialis* (23) y *Nidorellia armata* (18). En cambio, únicamente se cuenta con un ejemplar de *Luidia phragma* y *Luidia tessellata* (Tabla 1).

Nayarit es el estado con la mayor representación de especies (seis), que incluye a

Astropecten ornatissimus como registro nuevo. De las ANPs, Isla Isabel presenta una mayor riqueza (seis especies), de las cuales *A. armatus* y *A. ornatissimus* son registros nuevos. Colima está representado por cinco especies, con *L. phragma* como registro nuevo. Jalisco tiene un acervo de cuatro especies, tres de estas recolectadas en Bahía de Chamela, donde *N. armata* es registro nuevo. Finalmente, de Sinaloa sólo se cuenta con *Luidia columbia* (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3).

Los asteroideos han sido recolectados principalmente en sustratos arenosos y rocosos, usualmente en zonas someras (< 10 m de profundidad). No obstante, se cuenta con un ejemplar de *Luidia bellonae* recolectado a 33 m en Manzanillo (Colima).

Tabla 3

Nuevos registros de distribución de equinodermos para estados y áreas naturales protegidas del Pacífico mexicano con base en especímenes de la colección LEMITAX. / **Table 3.** New distribution records of echinoderms for states and natural protected areas of the Mexican Pacific based on specimens from the LEMITAX collection.

Clase	Especie	PCM	Estados			ANPs	
			NAY	JAL	COL	ISA	CHA
Asteroidea	<i>Astropecten armatus</i>					X	
	<i>Astropecten ornatissimus</i>	X	X			X	
	<i>Luidia phragma</i>	X			X		
	<i>Nidorellia armata</i>						X
Ophiuroidea	<i>Amphiodia psara</i>			X			X
	<i>Amphipholis squamata</i>						X
	<i>Microphiopholis platydisca</i>			X			X
Echinoidea	<i>Brissus obesus</i>					X	
	<i>Encope grandis</i>						X
Holothuroidea	<i>Afrocucumis ovulum</i>						X
	<i>Chiridota rigida</i>			X			X
	<i>Cucumaria crax</i>	X		X			X
	<i>Holothuria (Cystipus) casoae</i>	X		X			X
	<i>Holothuria (Cystipus) inhabilis</i>			X			
	<i>Holothuria (Lessonothuria) pardalis</i>		X				X
	<i>Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis</i>						X
	<i>Labidodemas americanum</i>						X
	<i>Neopentamera anexigua</i>				X		
	<i>Neothyone gibbosa</i>			X			
	<i>Pentamera chierchiaie</i>			X			
	<i>Thyone bidentata</i>						X
	<i>Thyonella mexicana</i>				X		X
Total	22	4	4	7	2	3	14

ANPs: Áreas Naturales Protegidas; CHA: Bahía de Chamela; COL: Colima; ISA: Isla Isabel; JAL: Jalisco; NAY: Nayarit; PCM: Pacífico central mexicano; SIN: Sinaloa.

Ophiuroidea: Se tienen 18 522 ejemplares agrupados en 17 especies, 11 géneros (*Amphiodia*, *Amphipholis*, *Microphiopholis*, *Ophiactis*, *Ophiocoma*, *Ophiocomella*, *Ophioderma*, *Ophioplepis*, *Ophionereis*, *Ophiothela* y *Ophiothrix*) y siete familias (Amphiuridae, Ophiactidae, Ophiocomidae, Ophiodermatidae, Ophioplepididae, Ophionereididae y Ophiotrichidae) (Tabla 1). Las especies con mayor abundancia son *Ophiothela mirabilis* (14 767 especímenes) y *Ophiactis simplex* (1 618). En cambio, sólo se cuenta con un ejemplar de *Amphiodia psara*, *Amphipholis squamata*, *Microphiopholis platydisca*, *Ophioderma hendleri*, *Ophioderma teres unicolor*, *Ophioplepis pacifica* y *Ophioplepis plateia* (Tabla 1).

De Jalisco se tienen 17 especies, de éstas, *A. psara* y *M. platydisca* son registros nuevos. Colima y Nayarit registran seis especies, respectivamente, mientras que, Sinaloa cuenta con cinco especies. Por otro lado, el inventario de Isla Isabel está representado por cuatro especies y el de Bahía de Chamela por 17, de estas últimas, *A. psara*, *A. squamata* y *M. platydisca* corresponden a registros nuevos (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3).

Los principales sustratos donde se encontraron las especies son arena, rocas, corales pétreos (e.g., *Pocillopora damicornis*), abanicos (e.g., *Pacifigorgia* spp.) y esponjas (e.g., *Amphimedon texotli*). La mayoría de los ofiuros han sido encontrados en zonas someras. Sin



embargo, se cuenta con ejemplares de *O. simplex*, *O. mirabilis* y *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* recolectados a 50–70 m de profundidad en Bahía de Banderas (Jalisco).

Aproximadamente, 400 especímenes de ofiuroides no pudieron ser identificados a nivel específico. Esto debido a que eran organismos juveniles, estadios larvales, o no poseían estructuras que son caracteres diagnósticos imprescindibles para su identificación, como es el caso del disco en la familia Amphiuroidae. Asimismo, al realizar la identificación de los ejemplares se encontraron morfotipos que no coinciden con las descripciones proporcionadas en las claves y descripciones consultadas, por lo que requieren una revisión más exhaustiva.

Echinoidea: Representada por 1 002 ejemplares agrupados en 17 especies, 16 géneros (*Agassizia*, *Arbacia*, *Brissopsis*, *Brissus*, *Centrostephanus*, *Diadema*, *Echinometra*, *Encope*, *Eucidaris*, *Hesperocidaris*, *Lanthonia*, *Metalia*, *Plagiobrissus*, *Rhyncholampas*, *Toxopneustes* y *Tripneustes*) y nueve familias (Arbaciidae, Brissidae, Cassidulidae, Cidaridae, Diademataceae, Echinometridae, Mellitidae, Prenasteridae y Toxopneustidae) (Tabla 1). Las especies con mayor número de especímenes son *Eucidaris thouarsii* (338), *Toxopneustes roseus* (259), *Encope micropora* (181) y *Agassizia scrobiculata* (105). En contraste, únicamente se dispone de un espécimen de *Arbacia stellata*, *Brissopsis pacifica* y *Encope grandis* (Tabla 1).

Jalisco es el estado mejor representado (14 spp.), todas las especies provienen de Bahía de Chamela (con excepción de *Hesperocidaris asteriscus*) donde *E. grandis* es un registro nuevo. Colima cuenta con siete especies. Nayarit está representado por seis especies, cinco de estas procedentes de Isla Isabel, donde *Brissus obesus* representa un registro nuevo. Por último, únicamente se cuenta con una especie recolectada en Sinaloa, *Centrostephanus coronatus* (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3).

Los erizos han sido recolectados mayoritariamente en sustratos arenosos, rocosos, y también sobre coral pétreo a una profundidad menor a 15 m. Sin embargo, se cuenta con un

lote de *H. asteriscus* recolectado en una pared rocosa a 50 m de profundidad en Bahía de Banderas (Jalisco).

Holothuroidea: Representada por 1 139 ejemplares agrupados en 31 especies, 15 géneros (*Afrocucumis*, *Chiridota*, *Cucumaria*, *Holothuria*, *Isostichopus*, *Labidodemas*, *Lissothuria*, *Neocucumis*, *Neopentamera*, *Neothyone*, *Pachythyone*, *Pentamera*, *Pseudocnus*, *Thyone* y *Thyonella*) y siete familias (Chiridotidae, Cucumariidae, Holothuriidae, Phyllophoridae, Psolidae, Sclerodactylidae y Stichopodidae) (Tabla 1). Las especies más representativas en número de especímenes son *Pentamera chierchiae* (546), *Neothyone gibber* (146) y *Neothyone gibbosa* (106). Únicamente se dispone de un ejemplar de *Cucumaria crax*, *Holothuria (Cystipus) casoae*, *Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis* y *Labidodemas americanum* (Tabla 1).

La colección del LEMITAX dispone de 29 especies procedentes de Jalisco, de éstas, *Chiridota rigida*, *C. crax*, *H. (Cystipus) casoae*, *Holothuria (Cystipus) inhabilis* y *Thyonella mexicana* son registros nuevos para el estado. Sobresale que la colección cuenta con 27 especies de Bahía de Chamela, de las cuales, *Afrocucumis ovulum*, *C. rigida*, *C. crax*, *H. (Cystipus) casoae*, *Holothuria (Lessothuria) pardalis*, *H. (Selenkothuria) portovallartensis*, *L. americanum*, *Thyone bidentata* y *T. mexicana* representan registros nuevos para esta ANP. Asimismo, se resalta que la colección posee en resguardo material tipo (paratipos) de *Lissothuria imbricata* (números de catálogo: LEMA-EQ627, LEMA-EQ632), especie descrita a partir de especímenes recolectados en Bahía de Chamela. Por otro lado, de las 13 especies procedentes de Nayarit, *H. (Lessothuria) pardalis*, *N. gibbosa* y *P. chierchiae* son registros nuevos; Isla Isabel cuenta con siete especies. El estado de Sinaloa está representado por cuatro especies. Finalmente, del estado de Colima sólo se disponen dos especies, *P. chierchiae* y *Neopentamera anexigua*, esta última, siendo un registro nuevo para este estado. Por otro lado, la colección dispone de especímenes del pepino de mar *Isostichopus fuscus*, especie

catalogada como “sujeta a protección especial” acorde con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2010).

Los holoturoideos han sido recolectados principalmente en sustratos rocosos y coral pétreo a profundidades menores a 20 m. De manera similar a los ofiuros, hay especímenes de pepino de mar que no se identificaron a nivel específico, debido a la complejidad que supone la determinación de esta clase.

DISCUSIÓN

La colección LEMITAX cuenta con el 23.5 % de las especies de equinodermos reportadas para el Pacífico mexicano. Específicamente, el 13.2 % de los Asteroidea, 14.5 % de Ophiuroidea, 34.7 % de Echinoidea y 40.3 % de Holothuroidea (Borrero-Pérez & Vanegas-González, 2019; Granja-Fernández, 2019; Granja-Fernández et al., 2015; Granja-Fernández et al., 2020; Granja-Fernández et al., 2021; Humara-Gil et al., 2022a; Sánchez-Alonzo et al., 2021; Solís-Marín et al., 2014b; Solís-Marín et al., 2018). Respecto al Golfo de California, región a la cual pertenece el estado de Sinaloa, la colección cuenta con el 4.2 % de todas las especies de equinodermos registradas en esta región (1.7 % de Asteroidea, 5.0 % de Ophiuroidea, 2.6 % de Echinoidea y 5.9 % de Holothuroidea) (Granja-Fernández et al., 2015; Granja-Fernández et al., 2020; Humara-Gil et al., 2022a; Laguarda-Figueras & Solís-Marín, 2009; Sánchez-Alonzo et al., 2021; Solís-Marín et al., 2014b). Finalmente, en cuanto a la representatividad del Pacífico central mexicano (PCM) (estados de Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán), el LEMITAX alberga el 38.1 % de todos los equinodermos de esta área (27.0 % de Asteroidea, 24.6 % de Ophiuroidea, 50.0 % de Echinoidea y 57.4 % de Holothuroidea) (Galván-Villa et al., 2018; Granja-Fernández et al., 2020; Granja-Fernández et al., 2021; Mireles-Velázquez et al., 2021; Sánchez-Alonzo et al., 2021; presente trabajo).

En cuanto a la riqueza de especies por estado, la colección LEMITAX alberga el 12.6 % de equinodermos reportados para Sinaloa (5.3 % de Asteroidea, 17.9 % de Ophiuroidea, 5.0

% de Echinoidea y 20.0 % de Holothuroidea) (Sánchez-Alonzo et al., 2021; Solís-Marín et al., 2005). El bajo número de lotes y especies para este estado dentro de la colección se debe a que, las recolectas de especímenes se han enfocado principalmente en Jalisco (estado en el cual se encuentra ubicado el acervo), así como en sus zonas aledañas (i.e., Nayarit y Colima). El escaso material de equinodermos procedente de Sinaloa se obtuvo como producto secundario de un proyecto enfocado en moluscos bivalvos de la Bahía de Mazatlán.

Por otro lado, para Nayarit, con la adición de cuatro registros nuevos (Asteroidea: *A. ornaticissimus*; Holothuroidea: *H. (Lessonothuria) pardalis*, *N. gibbosa* y *P. chierchiaie*), se actualiza la riqueza del filo previamente reportada por Granja-Fernández et al. (2021) y Sánchez-Alonzo et al. (2021) a 139 especies de equinodermos para este estado. La colección tiene una representatividad de especies de equinodermos en general para Nayarit del 22.3 % (27.3 % de Asteroidea, 10.2 % de Ophiuroidea, 28.6 % de Echinoidea y 35.1 % de Holothuroidea) (Galván-Villa et al., 2018; Granja-Fernández et al., 2020; Granja-Fernández et al., 2021; Sánchez-Alonzo et al., 2021; presente trabajo).

Respecto a Jalisco, se añaden siete registros nuevos (Ophiuroidea: *A. psara* y *M. platydisca*; Holothuroidea: *C. rigida*, *C. crax*, *H. (Cystipus) casoae*, *H. (Cystipus) inhabilis* y *T. mexicana*) a los equinodermos previamente reportados para el estado (Galván-Villa et al., 2018; Granja-Fernández et al., 2020; Granja-Fernández et al., 2021; Mireles-Velázquez et al., 2021; Sánchez-Alonzo et al., 2021), por lo que se actualiza la riqueza total del filo para Jalisco a 100 especies. La colección dispone del 64.0 % de esta riqueza (40.0 % de Asteroidea, 54.8 % de Ophiuroidea, 77.8 % de Echinoidea y 70.7 % de Holothuroidea).

Finalmente, para Colima se añaden dos registros nuevos (Asteroidea: *L. phragma*; Holothuroidea: *N. anexigua*) al inventario previamente reportado por Granja-Fernández et al. (2021), lo que aumenta la riqueza de este estado a 109 especies de equinodermos. Por otro lado, el erizo irregular *B. pacifica* y



el holoturoideo *P. chierchiae* corresponden a reportes nuevos para la zona costera de Colima, ya que en este estado sólo se habían registrado en las islas oceánicas de Revillagigedo (Granja-Fernández et al., 2021). En el LEMITAX se cuenta con el 18.3 % de representatividad de los equinodermos reportados para Colima (20.8 % de Asteroidea, 19.3 % de Ophiuroidea, 25.9 % de Echinoidea, y el 7.4 % de Holothuroidea) (Galván-Villa et al., 2018; Granja-Fernández et al., 2020; Granja-Fernández et al., 2021; presente trabajo).

La colección LEMITAX resguarda principalmente especímenes del PCM. La mayor parte proviene de proyectos de investigación realizados en Jalisco, con numerosas campañas de recolecta, comparado, por ejemplo, con solo seis muestreos en Sinaloa. El mayor interés por Jalisco, puede deberse a la agenda de investigación de la Universidad de Guadalajara, la cual ha consistido en conocer y estudiar la biodiversidad del estado a la que pertenece, y derivado de lo anterior, se han publicado trabajos que reportan especímenes de la colección (e.g., Galván-Villa et al., 2018; López-Uriarte et al., 2009; Ríos-Jara et al., 2013; Solís-Marín et al., 2018). Se recomienda realizar más estudios en Colima y Nayarit, ya que los trabajos enfocados en la riqueza de equinodermos de estos estados, sobre todo, en la parte costera, son escasos (e.g., Galván-Villa et al., 2018; Granja-Fernández et al., 2014; Granja-Fernández et al., 2017; Granja-Fernández et al., 2021; Solís-Marín et al., 2016).

Respecto a las Áreas Naturales Protegidas, Isla Isabel fue decretada en 1980 como Parque Nacional, y 25 años después se publicó su programa de conservación y manejo, en donde la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas reportó 18 especies de equinodermos (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2005); el estudio más reciente enlista 44 especies (Granja-Fernández et al., 2021). Con el presente trabajo se añaden tres equinodermos al inventario (Asteroidea: *A. armatus* y *A. ornatissimus*; Echinoidea: *Brissus obesus*), lo que aumenta la riqueza a 47 especies de equinodermos para Isla Isabel; la colección cuenta con el 46.8 % de esta riqueza (60.0 %

de Asteroidea, 30.8 % de Ophiuroidea, 38.5 % de Echinoidea y 63.6 % de Holothuroidea) (Granja-Fernández et al., 2021; Ríos-Jara et al., 2008; presente trabajo).

Por otro lado, las islas e islotes de Bahía de Chamela fueron decretadas como ANP en 2002, bajo la categoría de Santuario. El programa de manejo de esta área fue dado a conocer casi una década después, y en éste, la riqueza de invertebrados y específicamente de equinodermos fue escasa ya que mencionan únicamente seis especies del filo: dos asteroideos (*P. unifascialis* y *P. pyramidata*), tres equinoideos (*C. coronatus*, *D. mexicanum* y *T. roseus*) y un holoturoideo (*I. fuscus*) (Miranda et al., 2011), omitiendo por completo la presencia de ofiuroideos. Diversos autores han contribuido al enriquecimiento de un inventario más completo de este grupo, lo que ha dado como resultado una lista de 57 especies de equinodermos (e.g., Clark, 1940; Galván-Villa et al., 2018; Granja-Fernández et al., 2021; Hermosillo-Núñez et al., 2016; López-Uriarte et al., 2009; Mireles-Velázquez et al., 2021; Ríos-Jara et al., 2013; Solís-Marín et al., 2018). Sin embargo, con la revisión del material depositado en la colección LEMITAX, se aportan 14 registros nuevos para esta ANP (Asteroidea: *N. armata*; Ophiuroidea: *A. psara*, *A. squamata* y *M. platydisca*; Echinoidea: *E. grandis*; Holothuroidea: *A. ovulum*, *C. rigida*, *C. crax*, *H. (Cystipus) casoae*, *H. (Lessonothuria) pardalis*, *H. (Selenkothuria) portovallartensis*, *L. americanum*, *T. bidentata* y *T. mexicana*), por lo que se actualiza la riqueza de equinodermos de Bahía de Chamela a 71 especies. El LEMITAX cuenta en su acervo con el 84.5 % de esta riqueza (60.0 % de asteroideos, 80.9 % de ofiuroideos, 81.2 % de equinoideos y 93.1 % de holoturoideos).

En cuanto a los registros nuevos para Bahía de Chamela, destaca el numeroso aporte de holoturoideos (nueve), lo que equivale a un aumento del 45.0 % a la riqueza previa reportada para esta clase (Ríos-Jara et al., 2013; Solís-Marín et al., 2018). La notoria cantidad de registros nuevos de holoturoideos se puede atribuir al mayor esfuerzo de muestreo realizado en esta localidad asociado a proyectos

enfocados en la generación de inventarios de la biodiversidad de los macroinvertebrados bentónicos de Bahía de Chamela por aproximadamente 10 años (2007–2018), así como a los diferentes métodos de muestreo aplicados, ya que se realizaron recolectas manuales con buceo libre y SCUBA, con búsquedas debajo de rocas, además de efectuar arrastres de fondo sobre sustratos arenosos (E. Ríos-Jara, comunicación personal, 2023; Ríos-Jara et al., 2020). Por otro lado, aunque no corresponde a un registro nuevo, es preciso señalar que la colección incluye paratipos del pepino de mar *L. imbricata*, especie descrita con base en ejemplares recolectados en Bahía de Chamela, y que, hasta el momento, únicamente ha sido registrada en esta ANP (Solís-Marín et al., 2018).

En el caso de los ofiuros, vale la pena mencionar que los registros nuevos de distribución local en Bahía de Chamela se pueden encontrar asociados a la técnica de recolección utilizada. Estos reportes nuevos corresponden a ejemplares de la familia Amphituridae, que suelen habitar enterrados en el sedimento (Hendler et al., 1995), y los ejemplares revisados en el presente trabajo fueron recolectados mediante arrastres de fondo. Se ha reportado que las técnicas de recolecta más convencionales (i.e., recolección manual) pueden no ser el método ideal para encontrarlos, por lo que se han utilizado otras técnicas como el dragado y bombas de succión para su extracción (Granja-Fernández et al., 2017). Debido a lo anterior, para encontrar futuros registros nuevos de esta familia, se recomienda realizar una combinación de todas estas técnicas ya que están dirigidas estrictamente a la fauna de fondos blandos. Por otro lado, cabe señalar que la especie identificada en el presente trabajo como *O. (Ophiothrix) cf. rudis*, ha sido previamente reportada por Mireles-Velázquez et al. (2021) como *Ophiothrix* sp. para Bahía de Chamela. Estos autores mencionan que el morfotipo encontrado en esta localidad estaba erróneamente identificado y que podría representar una especie nueva para la ciencia (Mireles-Velázquez et al., 2021).

La revisión de los equinodermos de la colección LEMITAX, no solamente permitió

actualizar el número de especies y la obtención de registros nuevos para los distintos estados y ANPs estudiados, sino también para el Pacífico central mexicano. Al respecto, se encontraron cuatro registros nuevos para el PCM, dos de asteroideos (*A. ornatissimus* y *L. phragma*) y dos de holoturoideos (*C. crax* y *H. (Cystipus) casoae*). En México, *A. ornatissimus* ha sido reportada en el Pacífico norte (Golfo de California y costa oeste) y sur mexicano (Guerrero) (Honey-Escandón et al., 2008; Solís-Marín et al., 2014a), por lo que su reporte en Nayarit no solo corresponde a un registro nuevo para este estado, sino también para el PCM. Asimismo, *L. phragma* se distribuye desde México hasta Perú (Solís-Marín et al., 2013), a pesar de esto, en el Pacífico mexicano sólo se había reportado en el norte del país (Golfo de California y costa oeste de Baja California y Baja California Sur) (Honey-Escandón et al., 2008; Solís-Marín et al., 2014a), por lo que su hallazgo en Colima, además de representar un registro nuevo para este estado, también es un registro nuevo para el PCM. En México, *C. crax* se ha reportado hasta Sinaloa (Solís-Marín et al., 2009), su reporte en Jalisco corresponde a un nuevo registro para este estado, así como para el PCM. Finalmente, resalta la presencia de *H. (Cystipus) casoae*, ya que solamente había sido encontrada en el Golfo de California (México) y en la isla del Coco (Costa Rica) (Laguarda-Figuera & Solís-Marín, 2009), su reporte en Bahía de Chamela no solo corresponde a un registro nuevo para esta ANP, sino también para el estado de Jalisco y el PCM. Los registros nuevos son un reflejo de la alta biodiversidad de la región (Granja-Fernández et al., 2021), así como de la falta de estudios y recolectas con las técnicas adecuadas para la obtención de equinodermos. Con estos aportes se actualiza la lista de especies del filo para el PCM a 197 especies.

Aunado a lo anterior, la revisión de la colección también permitió la correcta designación taxonómica de registros previamente publicados, así como la ampliación de intervalos batimétricos y geográficos. Al respecto, Ríos-Jara et al. (2013) reportan ejemplares identificados como *Hemipholis cf. gracilis* y *Ophiophragmus*



marginatus en Bahía de Chamela, y hacen mención que los especímenes se encuentran depositados en la colección del LEMA (ahora LEMITAX). No obstante, al realizar la revisión taxonómica de estos lotes, se encontró que en realidad se trataba de otras especies, como *O. simplex* y *Ophiocomella alexandri*, por lo que la presencia de *H. cf. gracilis* y *O. marginatus* para Bahía de Chamela se considera inválida, aunque no se descarta que en futuros muestreos sean recolectadas, ya que ambas especies se distribuyen en el PCM (Granja-Fernández et al., 2021). Respecto a la distribución batimétrica de las especies, se aumenta el límite más profundo de *O. simplex* y *O. mirabilis* hasta los 70 m, reportadas previamente a profundidades máximas de 50 y 64 m, respectivamente (Granja-Fernández, 2019). En el caso del holoturoideo *H. (Cystipus) casoae*, se amplía su profundidad más somera a 6 m, su distribución batimétrica previamente reportada era de 45 a 100 m (Laguarda-Figuera & Solís-Marín, 2009). Por otro lado, se amplía la distribución geográfica de *C. crax*, este holoturoideo tiene una distribución previa registrada desde el sur de California (Estados Unidos) hasta el norte de Sinaloa (México) (Maluf, 1988; Solís-Marín et al., 2009). Sin embargo, su hallazgo en Jalisco representa una ampliación del rango de distribución de la especie a su latitud más sureña.

El aporte de la colección biológica LEMITAX se ve reflejada en la contribución de 34 registros nuevos de distribución local, estatal o inclusive de áreas más grandes como el PCM, así como ampliaciones de distribución geográfica y batimétrica. La relevancia de la colección respecto al conocimiento de la biodiversidad regional es notoria, albergando no solo equinodermos, sino otros grupos de invertebrados marinos y peces de la región. A esto, se suma su representatividad como una de las escasas colecciones biológicas de equinodermos del PCM, lo que la convierte en referencia de la riqueza de este filo en la región. Se remarca la importancia del papel que funge esta colección junto con otros acervos biológicos regionales,

al actuar como reservorios y fuentes invaluable de información sobre la biodiversidad, por esta razón, se invita a la conformación de más colecciones biológicas regionales y/o universitarias. La colección LEMITAX busca apoyar la investigación científica y las actividades de docencia, así como fomentar la educación ambiental con pláticas a estudiantes y público en general con el fin de dar a conocer la gran diversidad biológica marina del PCM, por lo que abre sus puertas a futuros usuarios y colaboradores.

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 América Domínguez, Ángel De La Torre, Leonardo Rentería, Margarita Ríos, Nirvana Galván, Rocío Corona y Samuel Ramírez por su apoyo con la curación de los ejemplares. A Francisco Solís, Alicia Durán, Julio Arriaga y el personal técnico de la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. E. Caso Muñoz” por su continuo apoyo en la revisión e identificación de material. Se agradece a todas las personas que han participado en las recolectas de campo, así como a aquellas que han realizado donaciones de ejemplares. Este trabajo forma parte de la estancia de investigación de MHP y de la estancia posdoctoral de RGF (CONACYT 332289) asesoradas por FARZ del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Este estudio es una contribución del Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX).

REFERENCIAS

- Bastida-Zavala, J. R., & García-Madrigal, M. del S. (2022). La biodiversidad de invertebrados marinos del Pacífico sur de México. En J. R. Bastida-Zavala & M. del S. García-Madrigal (Eds.), *Invertebrados marinos y costeros del Pacífico sur de México* (pp. 1–20). Universidad del Mar, Geomare.
- Benítez-Villalobos, F., Granja-Fernández, R., Jiménez-Antonio, O., & Lizárraga-Rodríguez, A. A. (2022). Equinodermos (Echinodermata). En J. R. Bastida-Zavala & M. del S. García-Madrigal (Eds.), *Invertebrados marinos y costeros del Pacífico sur de México* (pp. 277–295). Universidad del Mar, Geomare.
- Borrero-Pérez, G. H., & Vanegas-González, M. J. (2019). *Holothuria (Mertensiothuria) viridiaurantia* sp. nov. (Holothuriida, Holothuriidae), a new sea cucumber from the Eastern Pacific Ocean revealed by morphology and DNA barcoding. *ZooKeys*, 893, 1–19. <https://doi.org/10.3897/zookeys.893.36013>
- Caso, M. E. (1961). *Los equinodermos de México*. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caso, M. E. (1978). Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 1. Órdenes Cidaroida y Aulodontia; Parte 2, Órdenes Stiridonta y Camarodonta. *Publicaciones Especiales, Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 1, 1–244.
- Caso, M. E. (1980). Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 3. Orden Clypeasteroidea. *Publicaciones Especiales, Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, México, 4, 1–252.
- Caso, M. E. (1983). Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 4. Órdenes Cassiduloidea y Spatangoida. *Publicaciones Especiales, Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 6, 1–200.
- Caso, M. E. (1992). Los equinodermos (Asteroideos, ofiuroides y equinoideos) de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación Especial*, 11, 1–214.
- Cervantes-Reza, F. A. (2016). Uso y mantenimiento de colecciones biológicas, IB, UNAM. *Revista Digital Universitaria UNAM*, 17(12), 1–12.
- Clark, H. L. (1940). XXI. Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. *Zoologica*, 25(22), 331–352.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2005). *Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Isla Isabel, México* [Informe técnico]. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Gobierno de México.
- Cristín, A., & Perrilliat, M. del C. (2011). Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 63(3), 421–427.
- Cutress, B. M. (1996). Changes in dermal ossicles during somatic growth in Caribbean littoral sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea: Aspidochirotida). *Bulletin of Marine Science*, 58, 44–116.
- Deichmann, E. (1941). The Holothuroidea collected by “Velero” III and IV during the years 1932 to 1938. Part 1. Dendrochirota. *Allan Hancock Pacific Expedition*, 8, 61–153.
- Galván-Villa, C. M., Rubio-Barbosa, E., & Martínez-Melo, A. (2018). Riqueza y distribución de equinoideos irregulares (Echinoidea: Cassiduloidea, Clypeasteroidea, Holasteroidea y Spatangoida) del Pacífico central mexicano. *Hidrobiológica*, 28(1), 83–91. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbshidro/2018v28n1/Galvan>
- Gotshall, D. W. (1987). Marine animals of Baja California. Sea Challengers.
- Granja-Fernández, R. (2019). *Ophiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) del Pacífico Oriental Tropical*. Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana. <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentate-sis.php?recno=22746&docs=UAMII22746.pdf>
- Granja-Fernández, R., Herrero-Pérezrul, M. D., López-Pérez, A., Hernández-Morales, A., & Rangel-Solis, P. D. (2015). A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 63(S2), 37–47. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v63i2.23127>
- Granja-Fernández, R., Herrero-Pérezrul, M. D., López-Pérez, R. A., Hernández, L., Rodríguez-Zaragoza, F. A., Wallace Jones, R., & Pineda-López, R. (2014). Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *ZooKeys*, 406, 101–145. <https://doi.org/10.3897/zookeys.406.6306>
- Granja-Fernández, R., Maya-Alvarado, B., Cupul-Magaña, A. L., Rodríguez-Troncoso, A. P., Solís-Marín, F. A., & Sotelo-Casas, R. C. (2021). Echinoderms (Echinodermata) from the Central Mexican Pacific. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 219–253. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69iSuppl.1.46356>
- Granja-Fernández, R., Pineda-Enríquez, T., Solís-Marín, F. A., & Laguarda-Figueras, A. (2020). *Ophioderma hendleri* sp. nov. (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiodermatidae) and its congeners from the Eastern Pacific. *European Journal of Taxonomy*, 729, 11–41. <https://doi.org/10.1080/00222933.2022.2071179>
- Granja-Fernández, R., Rodríguez-Troncoso, A. P., Herrero-Pérezrul, M. D., Sotelo-Casas, R. C., Flores-Ortega, J. R., Godínez-Domínguez, E., Salazar-Silva, P., Alarcón-Ortega, L. C., Cazares-Salazar, A., & Cupul-Magaña, A. L. (2017). Ophiuroidea (Echinodermata)



- from the Central Mexican Pacific: an updated checklist including new distribution records. *Marine Biodiversity*, 47(1), 167–177. <https://doi.org/10.1007/s12526-016-0459-4>
- Hendler, G., Miller, J. E., Pawson, D. L., & Kier, P. M. (1995). Class Ophiuroidea brittle stars, basket stars. En G. Hendler, J. E. Miller, D. L. Pawson, & P. M. Kier (Eds.), *Sea stars, sea urchins, and allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean* (pp. 89–390). Smithsonian Institution.
- Hendrickx, M. E. (2017). *Colección regional de invertebrados marinos* [Informe técnico]. Unidad Académica Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hermosillo-Núñez, B. B., Rodríguez-Zaragoza, F. A., Ortiz, M., Calderón-Aguilera, L. E., & Cupul-Magaña, A. L. (2016). Influence of the coral reef assemblages on the spatial distribution of echinoderms in a gradient of human impacts along the tropical Mexican Pacific. *Biodiversity and Conservation*, 25, 2137–2152. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1182-y>
- Hickman, C. P. (1998). *A field guide to sea stars and other echinoderms of Galapagos*. Sugar Spring.
- Honey-Escandón, M., Solís-Marín, F. A., & Laguarda-Figueras, A. (2008). Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 56(S3), 57–73.
- Humara-Gil, K. J., Granja-Fernández, R., Bautista-Guerrero, E., & Rodríguez-Troncoso, A. P. (2022a). Overlooked for over a century: *Ophioderma occultum* sp. nov. (Echinodermata), a new species of brittle star from the Eastern Pacific. *Journal of Natural History*, 56(5–8), 365–284. <https://doi.org/10.1080/00222933.2022.2071179>
- Humara-Gil, K. J., Granja-Fernández, R., Montoya-Márquez, J. A., & López-Pérez, A. (2022b). A morphological and morphometric approach to study Ophiuroidea (Echinodermata): Size changes of *Ophiocomella alexandri*. *Journal of Morphology*, 283(1), 35–50. <https://doi.org/10.1002/jmor.21425>
- Kertstich, A. (1989). *Sea of Cortez marine invertebrates. A guide for the Pacific coast from Mexico to Ecuador*. Sea Challengers.
- Kroh, A., & Mooi, R. (2023). *World Echinoidea Database*. World Register of Marine Species. <https://www.marinespecies.org/echinoidea>
- Laguarda-Figueras, A., & Solís-Marín, F. A. (2009). *Holothuria (Cystipus) casoae* una nueva especie de holoturia (Echinodermata: Holothuroidea) del Océano Pacífico oriental central. *Scientia Marina*, 73(3), 573–578. <https://doi.org/10.3989/scimar.2009.73nn3573>
- López-Urriarte, E., Ríos-Jara, E., Galván-Villa, C. M., Juárez-Carrillo, E., Enciso-Padilla, I., Robles-Jarero, E. G., & Pérez-Peña, M. (2009). Macroinvertebrados bécnicos del litoral somero de Punta La Rosada, Bahía Chamela, Jalisco. *Scientia-CUCBA*, 11(1–2), 57–68.
- Ludwig, D., & Weber, C. (2013). A rediscovery of scientific collections as material heritage? The case of university collections in Germany. *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 652–659.
- Mah, C. L. (2023). *The World Asteroidea Database*. World Register of Marine Species. <https://www.marinespecies.org/asteroidea>
- Maluf, L. Y. (1988). Composition and distribution of the Central Eastern Pacific echinoderms. *Natural History Museum of Los Angeles County. Technical Report*, 2, 1–242.
- Miranda, A., Ambriz, G., Valencia, D., Sánchez, M., & Szekeley, A. (2011). *Programa de manejo del santuario de las Islas de la Bahía de Chamela: Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorado, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, e islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, Jalisco, México* [Informe técnico]. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Gobierno de México.
- Mireles-Velázquez, D., Rosales-Contreras, G. I., Conejeros-Vargas, C. A., Solís-Marín, F. A., & Granja-Fernández, R. (2021). Los ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) de la bahía de Chamela, Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 312–333. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v69isuppl.1.46364>
- Paulay, G., Kremenetskaia, A., & Reich, M. (2023). *World List of Holothuroidea*. World Register of Marine Species. <https://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=123083>
- Ríos-Jara, E. (2016). *Inventario de la biota marina (cnidarios, poliquetos, moluscos, crustáceos, equinodermos y peces) del Santuario Islas e Islotes de Bahía Chamela, Jalisco, México* [Informe técnico]. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara.
- Ríos-Jara, E., Galván-Villa, C. M., Esqueda-González, M. C., Ayón-Parente, M., Rodríguez-Zaragoza, F. A., Bastida-Aguirre, D., & Reyes-Gómez, A. (2020). Species richness and biogeographical affinities of the marine molluscs from Bahía de Chamela. *Biodiversity Data Journal*, 8, e59191. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e59191>
- Ríos-Jara, E., Galván-Villa, C. M., Rodríguez-Zaragoza, F. A., López-Urriarte, E., Bastida-Izaguirre, D., Solís-Marín, F. A., & Alonso, F. (2013). Los equinodermos (Echinodermata) de Bahía Chamela, Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1), 263–279. <https://doi.org/10.7550/rmb.30461>
- Ríos-Jara, E., Galván-Villa, C. M., & Solís-Marín, F. A. (2008). Equinodermos del Parque Nacional Isla

- Isabel, Nayarit, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79(1), 131–141.
- Ríos-Jara, E., & Ramírez-Delgadillo, R. (2007). *Inventario de la biota terrestre (florístico) y marina (invertebrados, peces y macroalgas bentónicos) del Parque Nacional Isla Isabel* [Informe técnico]. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.
- Salas-Colunga, P. F. (2016). Importancia de las colecciones científicas: nuevas perspectivas. *Ciencias*, 120–121, 102–110.
- Sánchez-Alonzo, D. M., Solís-Marín, F. A., & Conejeros-Vargas, C. A. (2021). Nuevos registros de la familia Cucumariidae (Holothuroidea: Dendrochirotida) en el Pacífico mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 375–386. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v69isuppl.1.46369>
- Simmons, J. E., & Muñoz-Saba, Y. (2005). Historia de las colecciones biológicas. En J. E. Simmons & Y. Muñoz-Saba (Eds.), *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas* (pp. 17–29). Universidad Nacional de Colombia & Conservación Internacional.
- Solís-Marín, F. A., Alvarado, J. J., Abreu-Pérez, M., Aguilera, O., Alió, J., Bacallado-Aránega, J., Barraza, E., Benavides-Serrato, M., Benítez-Villalobos, F., Betancourt-Fernández, L., Borges, M., Brandt, M., Brogger, M., Borrero-Pérez, G., Buitrón-Sánchez, B., Campos, L., Cantera, J., Clemente, S., Cohen-Renjifo, M., ... Williams, S. (2013). Appendix. En J. J. Alvarado & F. A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 543–654). Springer.
- Solís-Marín, F. A., Arriaga-Ochoa, J. A., Galván-Villa, C. M., & Laguarda-Figueras, A. (2018). *Lissothuria imbricata* sp. nov., a new species of sea cucumber (Echinodermata: Holothuroidea) from the central-eastern Pacific Ocean. *Zootaxa*, 4438(2), 373–380. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4438.2.11>
- Solís-Marín, F. A., Arriaga-Ochoa, J. A., Laguarda-Figueras, A., Frontana-Uribe, S. C., & Durán-González, A. (2009). *Holothuroideos (Echinodermata: Holothuroidea) del Golfo de California*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A., & Durán-González, A. (2016). Estrellas, erizos y pepinos de mar (Echinodermata). *La biodiversidad en Colima: Estudio de estado* (pp. 295–304). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A., Durán-González, A., Gust Ahearn, C., & Torres Vega, J. (2005). Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical*, 53(S3), 123–137. <https://doi.org/10.15517/rbt.v53i3.26770>
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A., Estrada-Rodríguez, P., Honey-Escandón, M., Cao-Romero, C. M., & Durán-González, A. (2014a). *Los asteroideos (Echinodermata: Asteroidea) del Golfo de California*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A., & Honey-Escandón, M. (2014b). Biodiversidad de equinodermos (Echinodermata) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, S441–S449. <https://doi.org/10.7550/rmb.31805>
- Stöhr, S., O'Hara, T., & Thuy, B. (2023). The *World Ophiuroidea Database*. World Register of Marine Species. <https://www.marinespecies.org/ophiuroida>