

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD



**OFIUROIDEOS (ECHINODERMATA: OPHIUROIDEA) DEL
PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL**

T E S I S

Que para obtener el grado de

Doctor en Ciencias Biológicas y de la Salud

P R E S E N T A

M. en C. María Rebeca Granja Fernández

COMITÉ TUTORAL:

DIRECTOR

Dr. Ramón Andrés López Pérez

ASESORES

Dr. Francisco Alonso Solís Marín

Dr. Luis Eduardo Calderón Aguilera

**El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad
Autónoma Metropolitana está incluido en el Padrón Nacional de Posgrados
de Calidad (PNPC) de CONACYT con el número de referencia 001480**

El jurado designado por las Divisiones de Ciencias Biológicas y de la Salud de las Unidades Lerma, Iztapalapa y Xochimilco y la División de Ciencias Naturales e Ingeniería de la Unidad Cuajimalpa, aprobó la tesis que presentó:

María Rebeca Granja Fernández,

el día 6 de Junio del año 2019

H. Jurado:

Presidente:

Dr. Ramón Andrés López Pérez

Secretario:

Dr. Luis Eduardo Calderon Aguilera

Vocal:

Dr. Humberto González Márquez

Vocal:

Dra. María Dinorah Herrero Pérezrul

Vocal:

Dr. José Rolando Bastida Zavala

Comité Tutorial

Dr. Ramón Andrés López Pérez
Departamento de Hidrobiología
Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa

Dr. Francisco Alonso Solís Marín
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Luis Eduardo Calderon Aguilera
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Jurados externos

Dra. María Dinorah Herrero Pérezrul
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
Instituto Politécnico Nacional

Dr. José Rolando Bastida Zavala
Universidad del Mar

El presente trabajo estuvo bajo la dirección del Dr. Ramón Andrés López Pérez y contó con el apoyo económico de CONACYT (336853), HARVARD UNIVERSITY (Ernst Mayr Grant), PRONABEC (250228) y de los proyectos CONABIO (HJ029, JF047), CONACYT (236654), PRODEP (220265) y Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2352-P).

La presente tesis no debe ser considerada como una publicación de acuerdo al Código de Nomenclatura Zoológica (ICZN); y los nombres científicos mencionados en esta no deben ser citados en ninguna forma.

This thesis is not regarded as a publication according to the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN); and scientific names mentioned in it must not be cited in any form.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Andrés López por siempre creer en mi y a su apoyo incondicional en cada momento. Me sobran las palabras para agradecer todo mi crecimiento profesional y personal a lo largo de todos estos años. Sin tu guía profesional, personal y espiritual no hubiese sido posible este y muchos otros logros en mi vida.

Al Dr. Francisco Solís por sus acertados comentarios a este manuscrito y por acompañarme en este largo camino profesional. Gracias por la confianza, las colaboraciones y sobretodo por tu linda amistad. Eres un ser lleno de energía al cual admiro y respeto mucho.

Al Dr. Luis Calderon por todo su apoyo durante este proyecto y por darme una visión más allá de lo taxonómico. Agradezco además que seas parte de mi vida, eres la persona más feliz y chistosa que conozco en el planeta Tierra, muchas gracias por hacerme morir de risa cada vez que te veo. El contar con tu presencia me hace recordar para que estamos en este mundo: para ser felices y reír.

A la Dra. Dinorah Herrero por sus comentarios a este documento y por su apoyo incondicional en todo momento de mi vida. El caminar a tu lado profesional y personalmente ha sido de lo más maravilloso que me ha pasado en la vida. Gracias por enseñarme tantas cosas y por hacerme inmensamente feliz. Tú solo sabes lo importante que eres para mi.

Al Dr. Rolando Bastida ya que sus comentarios contribuyeron significativamente en la calidad de este trabajo. Te tengo un cariño especial ya que gracias a tu clase pude descubrir en un proyecto de la licenciatura la pasión por los ofiuros. Aunque yo ya tenía casi terminada mi tesis de licenciatura, opté por empezar de cero y trabajar con este grupo y fue lo mejor que me pudo pasar. Es un placer que seas parte importante de mi formación, gracias por las enseñanzas a lo largo de todos estos años.

Al Dr. Humberto González por siempre estar dispuesto a ayudarme y resolverme dudas, muchas gracias por ser tan paciente. Los coordinadores siempre deberían ser atentos y amables como usted. Gracias por siempre estar al pendiente y por su disposición en ayudar a los estudiantes.

A la M. en C. Alicia Durán por siempre ser tan amable, profesional y eficiente cuando realizo estancias en la Colección Nacional de Equinodermos. Eres una de las personas con mayor oficio que conozco y lo aprecio demasiado. Muchas gracias por tu amistad a lo largo de los años, platicar contigo de la vida siempre me es grato.

Al Dr. Gordon Hendler por recibirme siempre con los brazos abiertos en el Museo de los Ángeles. Muchas gracias también por su amistad, lo aprecio demasiado. Para mi usted desde el inicio siempre ha sido mi fuente de inspiración y un gran ejemplo a seguir. El convivir con usted, revisar muestras y discutir sobre las especies ha sido un sueño hecho realidad.

Al Dr. Adam Baldinger por recibirme en el Museum of Comparative Zoology, el hacer una estancia ahí fue un sueño hecho realidad. Muchas gracias por todo el apoyo durante mis estancias y por facilitarme los préstamos del Museo de Dinamarca. Muchas gracias por siempre ser tan amable y estar dispuesto a ayudar. A Penny Benson por todo el apoyo en mis estancias en el MCZ, por aprender juntas muchas cosas y descifrar enigmas escondidos detrás de los ofiuros. Sobretodo muchas gracias por tu amistad,

una de las cosas más bonitas durante este proceso fue justamente tu amistad la cual voy a atesorar toda mi vida.

Al Dr. Tom Schiotte y Dr. Jorgen Olesen del Museo de Historia Natural de Dinamarca por el préstamo del material tipo y por las fotografías proveídas. Su ayuda fue invaluable para poder realizar este trabajo. Al Dr. Dave Pawson, Dr. Chad Walter, Dr. Paul Greenhall y Dr. Jon Norenburg por toda su amabilidad y las facilidades proveídas en la estancia realizada en el Smithsonian. Al Dr. Eric Lazo del Peabody Museum por proporcionarme fotos del material tipo de *Diopederma daniana* y por la ayuda con más material tipo. A Erica Clites, Dr. Rich Mooi, Carol Hickman y David Linberg por su grata y eficiente ayuda en encontrar el material tipo de McClendon, al final no lo encontramos, pero su ayuda me hizo ver que hay una extensa conexión de gente interesada en ayudar, muchas gracias.

Al Dr. Yuri Hooker por siempre estar dispuesto a colaborar. Muchas gracias por todas tus atenciones durante mi estancia en Perú, fue altamente gratificante encontrar muchas cosas interesantes. Gracias por las colaboraciones y la confianza que tuviste en mí desde un principio, es el inicio de algo grande. Muchas gracias por tu amistad, eres una persona maravillosa, con ganas de comerse el mundo, admiro lo que haces y la pasión que tienes.

Al Dr. JJ Alvarado por todas las facilidades brindadas durante mis estancias en el museo de la Universidad de Costa Rica. Nunca me hubiera imaginado que tienen tanto material tan interesante e impresionante, me llevé una grata sorpresa. Muchas gracias por todo, por tu amistad y tu confianza, que sigan las colaboraciones. A Leonardo Chacón por su ayuda durante las estancias y por acompañarme en la revisión de muestras, muchas gracias por tu amistad y pláticas Leo, y por el delicioso café también.

Un agradecimiento especial al Dr. Michel Hendrickx por la confianza y la colaboración en el proyecto TALUD, esas muestras son lo mejor de lo mejor y harán que la ciencia en ofiuros crezca más. Gracias por todo el apoyo, eres una de las personas que más admiro en la vida, además de un excelente científico eres una excelente persona, eso hace a un ser humano invaluable.

A la Dra. Sabine Stöhr por ser siempre tan amable en resolver mis dudas. Usted ha sido un pilar muy importante en este trabajo ya que me ha ayudado invaluablemente con la taxonomía de muchas especies. Sin usted mucho de este trabajo no hubiera sido posible. Gracias por las fotografías de *Amphiodia grisea* y *Amphiodia verticillata*.

Al Dr. Masanori Okanishi por su colaboración y ayuda con las especies del orden Euryalida, gracias por siempre resolver mis dudas y estar dispuesto a colaborar. Al Dr. Tim O'Hara por sus comentarios taxonómicos sobre algunas de las especies, su ayuda resulta muy importante para este trabajo.

A todas las personas con las cuales he tenido la oportunidad de colaborar y quienes siempre me han mostrado su apoyo incondicional, gracias por enseñarme tanto, sigamos trabajando y empujando: Andrés López, Dinorah Herrero, Omar Valencia, Paola Rodríguez, Héctor Reyes, Francisco Solís, Luis Calderon, Rolando Bastida, Karli Humara, Beto Montoya, David Paz, Alejandro Morales, Diego Rangel, Amilcar Cupul, Enrique Godínez, Patricia Salazar, Juan Ramón Flores, Yuri Hooker, Tincho Brogger, JJ Alvarado, Ana Christensen, Renata Alitto, Masanori Okanishi, Norma Barrientos, JuanCa Azofeifa, Rosa Sotelo, Lucy Alarcón, Paulina Hernández, Virgilio Antonio, Luis Hernández, Fabián Rodríguez, Robert Jones, Rubén Pineda, Mauricio Hoyos, Cuauhtémoc Aparicio, Ronald Zepeta, Ana Torres, Francisco Benítez, Daniel López, Carlos Cruz, Octavio Jiménez.

A todas las personas que me han acompañado a lo largo de los años a recolectar muestras: Omar Valencia, Paola Rodríguez, Virgilio, Alex Morales, David Paz, Temo, Amilcar Cupul, Braulio Emerson, Aramis Gardea, Wendo, Diego Rangel, Rosa Sotelo, Adolfo Langarica, Heladio Espindola, Andrés Pacheco, Norma Barrientos, Ronald Zepeta, Edgar Rosa, Carlos Cruz, Diana Martínez, Claudia Galindo, Esmerada Morales, Imelda López y Valeria Hernández, etc.

Agradecimiento especial a Karli Humara, Diego Rangel y Brenda Maya. He aprendido mucho a su lado y son una parte muy importante de mi vida. Estoy muy orgullosa de ustedes. Gracias por todo.

A Omar Valencia. Colega, que le puedo decir que no le haya dicho. Muchas gracias por todo a lo largo de estos años. Fue usted una parte muy importante de mi vida, muchas gracias por estar conmigo en todo momento, me ha visto reír y llorar, gracias por aguantarme ja. Un placer compartir la vida con usted, gracias por ser un compañero de vida.

A Paola Rodríguez. Comadre, muchas gracias por todo su apoyo. Gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas, tú más que nadie sabe lo importante que esto es para mi. No tengo las palabras para expresar mi cariño y admiración, pero tú sabes muy bien. ¡Estoy ansiosa por empezar esta nueva etapa en mi vida y que mejor que a su lado!

Gracias a mis amigos entrañables que me han acompañado durante este viaje de vida desde hace casi 20 años: Tita y Patiño.

A toda la gente que nos recibió con los brazos abiertos en la UAM y con quienes compartimos todos los días: Laura, Francisco, Abel, Margarita, Delfino, Ester, Itzy, etc.

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda de tantas personas a lo largo de mi formación profesional y personal. Esto es el resultado no solo del doctorado sino de la licenciatura y maestría también. Muchas gracias a toda la gente que me ayudó de alguna manera, nunca me hubiera imaginado que hay tanta gente valiosa y amable, y siempre dispuesta a ayudar y colaborar. ¡¡Mil gracias!!

Mi más grande agradecimiento a CONACYT por la beca otorgada (336853), además de Harvard University (Ernst Mayr Grant), PRONABEC (250228) y de los proyectos CONABIO (HJ029, JF047), CONACYT (236654), PRODEP (220265) y Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2352-P). Sin este financiamiento este trabajo no se hubiera podido llevar a cabo.

Un último agradecimiento a Biodiversity Heritage Library. Sin la digitalización de tanta literatura tan importante el avance de este trabajo se hubiera visto mermado. Gracias por su gran labor.

Este trabajo es dedicado a mi hermosa familia (mi esposo Andrés, papá y mamá, Rulax y Reni, Alex y Sami, mi hermosa Marcelline, Bety y Arturo, Todbertito, Odie, Prime, Blue, Bongo, el nuevo integrante Milky y mi gorda Luna). Gracias por estar conmigo en todo momento y por llenarme de felicidad, gracias por enseñarme lo que es el amor y la unión de verdad. Durante estos años pasamos muchas pruebas muy difíciles, pero juntos hemos vencido, somos unos guerreros. Gracias Marcelline por venir a iluminar nuestras vidas y despertar en mí, sentimientos tan hermosos. ¡Los amo familia!

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	3
CAPÍTULO 1. REVISIÓN HISTÓRICA, RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS OFIUROIDEOS DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL	12
CAPÍTULO 2. REVISIÓN TAXONÓMICA DE LOS OFIUROIDEOS (ECHINODERMATA: OPHIUROIDEA) DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL	73
CONCLUSIONES GENERALES	545
LITERATURA CITADA	547
ANEXO (PUBLICACIONES)	568

RESUMEN

El estudio de los ofiuroideos del Pacífico oriental tropical (POT) data de 1851 y casi todos los trabajos publicados al respecto han sido de índole taxonómica, de distribución, y listados de especies para áreas geográficas relativamente pequeñas, lo que se ha traducido en abundantes errores taxonómicos, de nomenclatura y de distribución para un gran número de taxa en la región. Debido a esto, el objetivo general de este trabajo fue revisar la taxonomía y biodiversidad de los ofiuroideos del POT a partir de la búsqueda intensiva de literatura, la revisión de material depositado en 15 colecciones científicas nacionales y extranjeras y la validación de coordenadas geográficas de los registros. Se encontró que en el área se han registrado 228 especies de ofiuros, de las cuales 180 son válidas (27 familias, 65 géneros), 45 inválidas y tres dudosas. Se provee por primera vez en la historia la revisión taxonómica (diagnóstico, descripción, imágenes y comentarios relevantes) de las 180 especies válidas. Las familias con más problemas taxonómicos fueron Gorgonocephalidae, Ophiopyrgidae, Ophiacanthidae, Amphiuridae y Ophiotrichidae. Se considera necesaria la reasignación de géneros y/o subgéneros de algunas especies, la sinonimización de varios taxa y la descripción de varias más que corresponden a nuevas especies para la ciencia. La revisión taxonómica derivó en 26 nuevos registros de especies para el POT (12 Costa Rica, cinco Perú, tres Colombia, dos México, dos Panamá, uno Nicaragua, uno Ecuador), los cuales fueron encontrados en colecciones que no habían sido revisadas anteriormente. Además, se amplía el rango de distribución de 14 especies. La familia con el mayor número de especies fue Amphiuridae, y las especies más ampliamente distribuidas fueron *Ophiocoma aethiops* y *Ophiocomella alexandri*. El 66.1% de las especies son endémicas del POT, el resto se distribuye en otras áreas como el Atlántico e Indo-Pacífico. El mayor porcentaje de especies se distribuyó en la plataforma continental (57.2%) y en la zona batial (55%), lo cual concuerda con lo encontrado a nivel global. El país con el mayor número de especies fue México (115), seguido por Ecuador (90), Panamá (76), Costa Rica (65), Colombia (41), Perú (36), Nicaragua (19), El Salvador (16), Guatemala (seis) y Honduras (tres). El alto número en especies en México se puede atribuir a su mayor extensión y posición geográfica y al mayor esfuerzo de muestreo, mientras que el bajo número encontrado en América Central se debe a su homogeneidad ambiental y a la relativa baja intensidad de muestreo. De acuerdo a un análisis de rarefacción se espera encontrar cerca de 112 especies más respecto a lo observado, por lo que se concluye que el listado de ofiuros del POT no se encuentra completo, por lo que se recomienda incrementar la intensidad de muestreo en áreas geográficas poco estudiadas, en ecosistemas poco prospectados, una mayor cantidad de sustratos y a distintas profundidades. Finalmente, se recomienda utilizar una mayor variedad de métodos de muestreo (ROV's, bombas de succión) y realizar estudios multidisciplinarios e inter-institucionales.

ABSTRACT

The study of the eastern tropical Pacific (ETP) ophiuroids dates back to 1851 and almost all the works published in this respect have been of a taxonomic nature, of distribution, and checklists of relatively small geographical areas; these have generating abundant taxonomic, nomenclature and distribution errors for a large number of taxa in the region. Due to this, the main goal of this work was revisiting the taxonomy and the biodiversity of the ophiuroids from the TEP, starting from the intensive search of literature, the revision of the material deposited in 15 national and international scientific collections and the validation of the geographical coordinates of records. 228 species of ophiuroids have been recorded, of which 180 are valid (27 families, 65 genera), 45 invalid and three doubtful. The taxonomic revision (diagnosis, description, images and relevant comments) of the 180 valid species is provided for the first time in history. The families with the most taxonomic problems were Gorgonocephalidae, Ophiopyrgidae, Ophiacanthidae, Amphiuridae and Ophiotrichidae. The reassignment of genera and/or subgenera of some species, the synonymization of several taxa, and the description of several more that correspond to new species for science, are considered necessary. The taxonomic revision resulted in 26 new records of species for the POT (12 Costa Rica, five Peru, three Colombia, two Mexico, two Panama, one Nicaragua, one Ecuador), which were found in collections that had not been previously reviewed. In addition, the distribution range of 14 species is extended. The family with the highest number of species was Amphiuridae, and the most widely distributed species were *Ophiocoma aethiops* and *Ophiocomella alexandri*. 66.1% of the species are endemic to the TEP, the rest is distributed in other areas such as the Atlantic and Indo-Pacific. The highest percentage of species was distributed in the continental shelf (57.2%) and the bathyal zone (55%), which agrees with what is recorded globally. The country with the highest number of species was Mexico (115), followed by Ecuador (90), Panama (76), Costa Rica (65), Colombia (41), Peru (36), Nicaragua (19), El Salvador (16), Guatemala (six) and Honduras (three). The high number in species in Mexico can be attributed to its greater extension and geographic position and to the greater effort of sampling, whereas the low number found in Central America is due to its environmental homogeneity and to the relative low intensity of sampling. According to a rarefaction analysis it is expected to find about 112 species more than what was observed, so it is concluded that the list of the ophiuroids from the TEP is not complete, so it is recommended to increase the sampling intensity in geographic areas little studied, in poorly prospected ecosystems, a greater number of substrates and at different depths. Finally, it is recommended to use a greater variety of sampling methods (ROVs, suction pumps) and carry out multidisciplinary and inter-institutional studies.

INTRODUCCIÓN GENERAL

GENERALIDADES DE LA CLASE OPHIUROIDEA

El filo Echinodermata (del griego *echinos*: espina; *derma*: piel) se encuentra constituido por especies marinas que habitan ambientes bénticos en su vida adulta (Pawson, 2007), aunque también se han reportado algunas especies (e.g. pepinos de mar) con capacidad de nado (Rogacheva *et al.*, 2012). Los equinodermos se caracterizan por tener un esqueleto constituido por carbonato de calcio en forma de calcita, un sistema vascular acuífero único el cual interviene en la alimentación, locomoción, entre otras funciones, y finalmente, una simetría pentaradial (Pawson, 2007).

Existen aproximadamente 16 clases extintas de equinodermos con más de 13,000 especies fósiles descritas (Pawson, 2007). En la actualidad, se reconocen por lo menos 7,000 especies vivas representadas en cinco clases bien caracterizadas: Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea y Holothuroidea (Hendler *et al.*, 1995; Pawson, 2007). La clase Ophiuroidea es la más numerosa dentro de los equinodermos vivientes y se encuentra representada por aproximadamente 2,100 especies (Stöhr *et al.*, 2012, 2018).

El cuerpo de los ofiuroides es simple y se encuentra representado por un disco central y brazos (Figs. 1 y 2). El disco puede tener un diámetro desde 3 mm hasta aproximadamente 50 mm, pero algunas especies de estrellas canasta pueden ser grandes y presentar un diámetro de hasta 150 mm (Stöhr *et al.*, 2012). Este disco se encuentra cubierto por tegumento, escamas, placas, espinas, espínulas, stumps o gránulos, o bien por una combinación de estos (Hendler *et al.*, 1995; Pomory, 2007). En la parte dorsal del disco se ubican los escudos radiales localizados en la base de los brazos (Fig. 1), estos pueden ser evidentes o no a simple vista (Pomory, 2007; Stöhr *et al.*, 2012). Ahora bien, por la parte ventral de disco está la boca la cual está formada por cinco mandíbulas o más, dependiendo del número de brazos. Cada una de las mandíbulas está conformada por escudos orales y escudos adorales. Los escudos orales contienen una serie de “dientes pequeños” llamados papilas orales. Por debajo de las papilas orales, pueden encontrarse unas estructuras más grandes denominadas papilas dentales, y finalmente se encuentran los dientes (Hendler *et al.*, 1995; O’Hara, 2017) (Fig. 2). La madreporita, la cual conecta el sistema vascular acuífero con el exterior, se encuentra asociada a uno o más escudos orales de la mandíbula (Stöhr *et al.*, 2012)

Del disco central se extienden los brazos, los cuales pueden ser simples (estrellas quebradizas o estrellas serpiente), siendo generalmente cinco en número, aunque existen especies que pueden presentar seis o más, o bien, pueden ser ramificados (estrellas canasta) (Hendler *et al.*, 1995; Stöhr *et al.*, 2012).

Los brazos están formados por segmentos, cada uno cubierto por placas dorsales, ventrales y laterales, estas últimas sostienen las espinas de los brazos (Figs. 1 y 2). Cada segmento del brazo posee escamas tentaculares que cubren un orificio (poro tentacular) por donde se proyecta un podio tentacular (Hendler, 1996b) (Fig. 2). A diferencia de las demás clases de equinodermos, en la clase Ophiuroidea los podios tentaculares no tienen la capacidad de succión por lo cual raramente son utilizados para la locomoción, sin embargo, estos sirven como un accesorio para la alimentación, ya que es mediante estos que las partículas del medio son capturadas (Calva, 2002; Stöhr *et al.*, 2012).

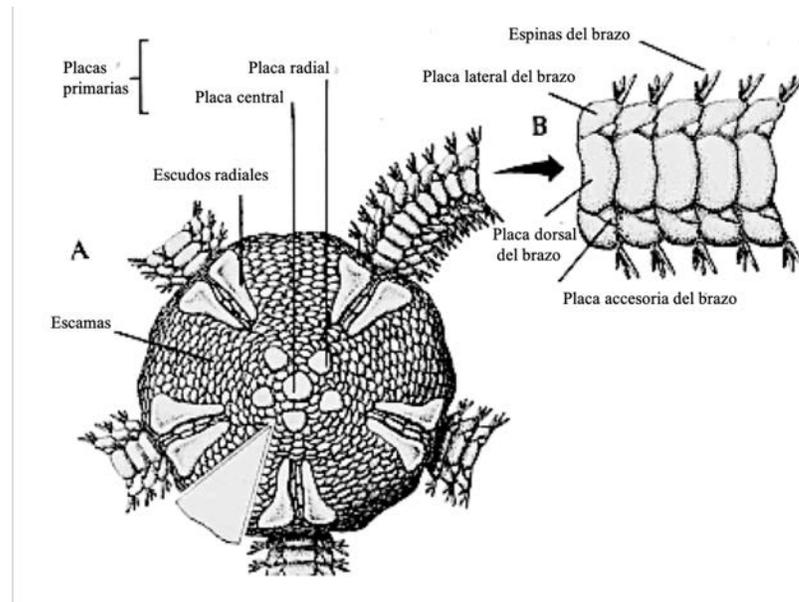


Figura 1. Morfología de un ofiuoideo por la parte dorsal. A. Disco. B. Brazo. Modificado de Hendler *et al.* (1995).

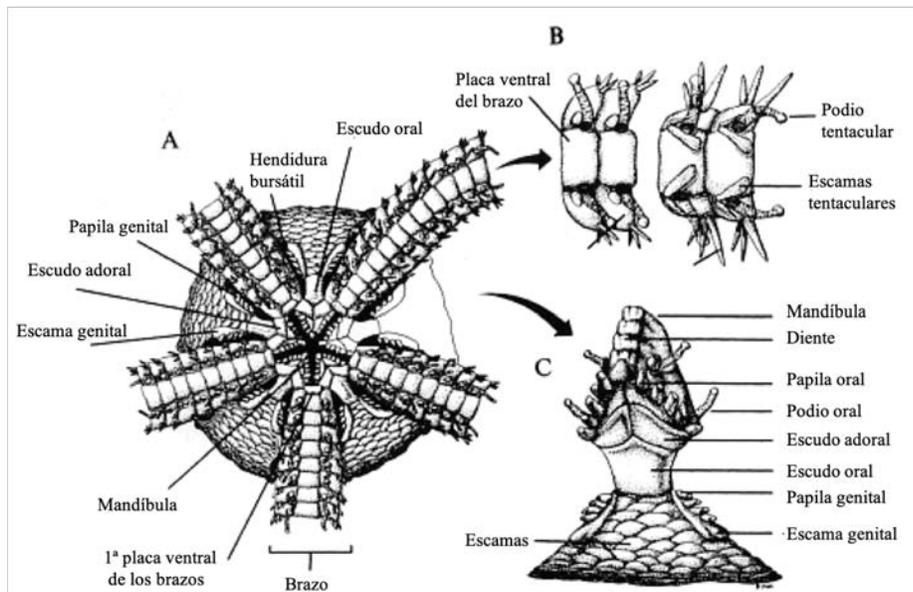


Figura 2. Morfología de un ofiuoideo por la parte ventral. A. Disco. B. Brazo. C. Mandíbula. Modificado de Hendler *et al.* (1995).

A diferencia de las estrellas de mar en donde el sistema ambulacral se encuentra abierto, los ofiuroideos poseen un sistema ambulacral cerrado y rodeado por placas esqueléticas (placas ventrales y laterales de los brazos) (Stöhr *et al.*, 2012). Debido a que estas placas son calcáreas, muchas de las funciones biológicas tales como la respiración, eliminación de desechos y respiración, se encuentran confinadas al disco (Ruppert & Barnes, 1996).

El sistema digestivo es simple, ya que la boca abre paso a un saco ciego denominado estómago, el cual ocupa la mayor parte del interior del disco. A diferencia del resto de los equinodermos, los ofiuroideos no poseen ano por lo que la eliminación de desechos se realiza por unas ranuras ubicadas en la parte ventral del disco llamadas hendiduras bursátiles. Los ofiuros presentan gran variedad de estrategias de alimentación ya que pueden ser carnívoros, carroñeros, consumidores de materia orgánica o filtradores. Cabe resaltar que estas dos estrategias de alimentación les proporcionan una gran ventaja, ya que los organismos solo necesitan extender algunos de sus brazos desde su refugio para poder aprovechar diversas fuentes alimenticias. Por otro lado, aquellos organismos que son carnívoros se alimentan sobre todo de poliquetos, moluscos, pequeños crustáceos e inclusive otros ofiuros (Pearson & Gage, 1984; Ruppert & Barnes, 1996; Yokoyama & Amaral, 2008).

La mayoría de ofiuros son dioicos y pueden presentar formas hermafroditas. Las gónadas se asemejan a pequeños sacos y están unidos a la pared de las hendiduras bursátiles. La mayor parte de especies poseen fecundación externa; sin embargo, también puede haber organismos que incuban sus huevos. Otras especies pueden presentar reproducción asexual mediante la división del disco en dos mitades. Los ofiuros poseen la capacidad de autotomizarse, es decir, son capaces de desprenderse de un brazo (o disco en la reproducción asexual) de forma voluntaria y de regenerarlo posteriormente. Esta resulta ser una acción ventajosa cuando los individuos son atacados por un depredador (Hendler, 1996b; Ruppert & Barnes, 1996).

Los ofiuroideos poseen receptores fotosensibles consistentes en nódulos transparentes microscópicos (cromatóforos), situados en las placas esqueléticas de los brazos. Mediante estos receptores, los ofiuros son capaces de detectar cambios de luz, por lo que es posible ubicar grietas y escapar de sus depredadores y competidores. Asimismo, la mayoría de las especies presentan fototropismo negativo, por lo que tienen hábitos nocturnos y tienden a esconderse de la luz. Por otra parte, estos nódulos hacen que los individuos sean capaces de cambiar de color de acuerdo a la cantidad de luz y que los patrones de pigmentación se puedan transformar dramáticamente conforme el organismo crece (Hendler, 1984; Ruppert & Barnes, 1996).

Además de la autotomización y la capacidad de detectar la intensidad lumínica, los ofiuros poseen otros mecanismos de defensa como luminiscencia, escape muy rápido, emanación de sabor

desagradable y el reflejo de detener su movimiento en cuanto perciben a un depredador (Hendler, 1996b). En función a lo anterior, se dice que los ofiuroideos presentan un gran éxito evolutivo y de colonización debido a su gran movilidad, tamaño pequeño, variedad de hábitos alimenticios, mecanismos de defensa y capacidad de utilizar espacios que son inaccesibles para otras especies (Booolootian, 1966; Ruppert & Barnes, 1996).

Durante el siglo XIX las gónadas de los ofiuroideos fueron consumidas como alimento por pobladores de Indonesia (Hendler *et al.*, 1995). Hoy en día, estos organismos son ampliamente utilizados en acuariofilia debido a sus atractivos colores y a que limpian el fondo de las peceras (Almodóvar-Rivera & Mari-Mut, 2012). Pese a lo anterior, la importancia de estos equinodermos radica en su función dentro de los ecosistemas. Se ha encontrado que los ofiuroideos pueden ocurrir en densidades muy altas (20-15,000 individuos/m²) (Chartock, 1983; Hendler *et al.*, 1995). Adicionalmente, se ha observado que forman parte de la dieta de organismos de importancia comercial como camarones, langostas, peces, cangrejos ermitaños y estrellas de mar (Hendler *et al.*, 1995). Como ejemplo, Randall (1967) encontró que los estómagos de 33 especies de peces arrecifales contenían ofiuros, lo cual representaba el 16% de sus contenidos estomacales. Es por lo anterior que, Birkeland (1989) sugiere que, en virtud de su abundancia, biomasa y flujo de energía, los ofiuroideos son importantes dentro del funcionamiento trófico de los ecosistemas marinos. Al respecto, se ha reportado que la regeneración de los ofiuroideos contribuye con un 0.05-0.07% de la producción primaria neta en ambientes arrecifales, lo cual representa un importante flujo de biomasa hacia niveles tróficos más superiores (Pomory & Lawrence, 2001). Por otro lado, esta clase de equinodermos juega un papel importante en la reutilización de la materia orgánica del fondo marino, al ser eficientes carroñeros y sedimentívoros (Lawrence, 1987). Finalmente, los ofiuroideos forman asociaciones con diversos hospederos y microhábitats tales como corales, esponjas, algas, y otros equinodermos, por mencionar algunos (Glynn & Enochs, 2011).

EL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL

El Pacífico oriental tropical (POT) comprende desde el sur de Baja California Sur, México, incluyendo el golfo de California (28°N) hasta el norte de Perú (5°S), además, incluye a las islas oceánicas de Revillagigedo, Clipperton, Coco, Malpelo y Galápagos (Robertson & Cramer, 2009) (Fig. 3). Aunque esta clasificación excluye la parte norte de México y el centro y sur de Perú, en este trabajo se incluyó la totalidad del territorio de ambos países, además de islas Marías e isla Gorgona, con la finalidad de proporcionar la información completa para estas áreas y para seguir con la filosofía de otros trabajos de similar índole (e.g. Hooker *et al.*, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013; Granja-Fernández *et al.*, 2015).

En términos oceanográficos, el POT se posiciona entre los giros subtropicales del Norte y Sur del Pacífico. La región está influenciada por la alberca cálida del Pacífico oriental (PC), la cual cubre la parte sur de México y Guatemala, y se caracteriza por masas de aguas cálidas ($> 27.5^{\circ}\text{C}$). Por otro lado, masas de aguas más frías se encuentran en la corriente de California (a lo largo de Baja California y más al norte), el sistema de corrientes ecuatorial (Ecuador), y la corriente de Perú (Ecuador y Perú). Debe considerarse también que patrones a escalas más pequeñas en la temperatura media superficial también se relacionan con procesos oceanográficos importantes como la acción de vientos y las surgencias (Fiedler & Talley, 2006; Fiedler & Lavin, 2017). De manera general, la salinidad de aguas superficiales aumenta hacia los giros subtropicales al sur y noroeste del área, mientras que las salinidades más bajas (< 34.5) se encuentran en una banda que se encuentra entre los $10^{\circ}\text{-}11^{\circ}\text{N}$, 110°W y $5^{\circ}\text{-}7^{\circ}\text{N}$, 100°W (Fiedler & Talley, 2006; Fiedler & Lavin, 2017). Al respecto, la salinidad más baja promedio del POT se concentra en el golfo de Panamá ($29\text{-}31$), lo cual es ocasionado por sistemas locales de extrema precipitación (Amador *et al.*, 2006).

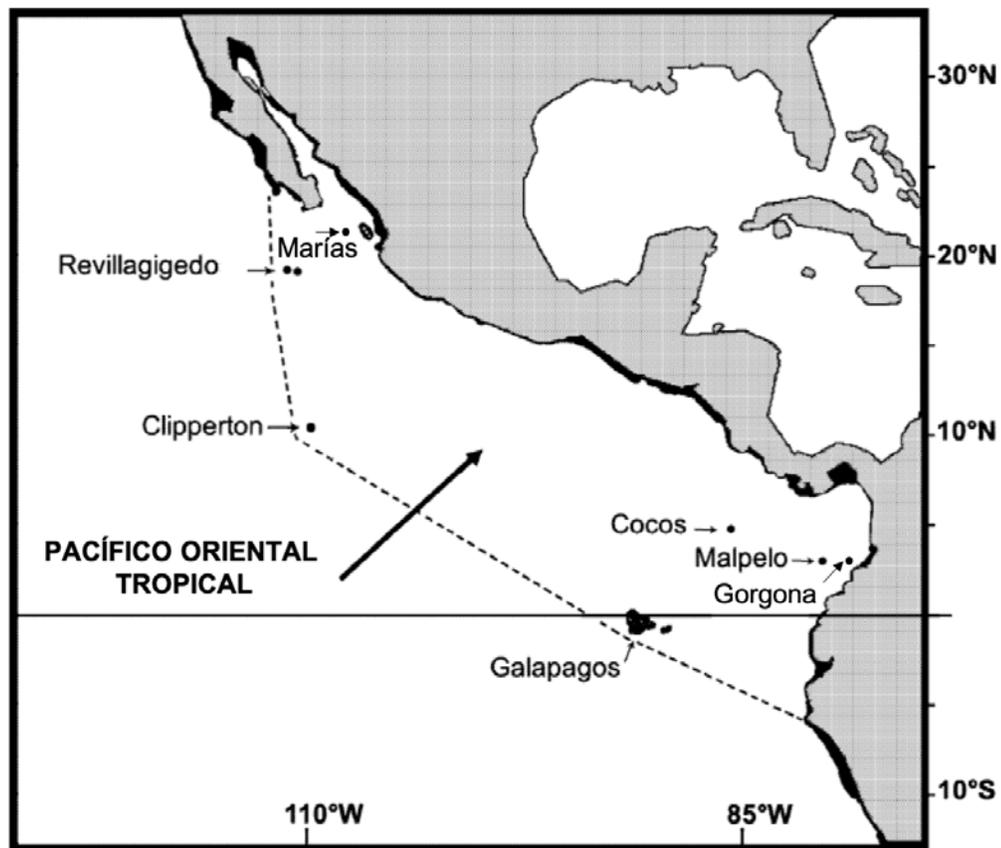


Figura 3. Área de estudio. Pacífico Oriental Tropical. Con la línea punteada se delimita la zona. Modificado de Zapata & Robertson (2007).

Las masas de agua superficiales del POT definidas por la temperatura superficial y la salinidad son: la Masa de Agua Superficial Tropical (temperatura $> 25^{\circ}$, Salinidad < 34) la cual se localiza al norte del ecuador, y la Masa de Agua Superficial Ecuatorial (temperatura $< 25^{\circ}$, Salinidad > 34), la cual se distribuye a lo largo del ecuador (Wyrki, 1966). También se encuentra la Masa de Agua Superficial Subtropical (salinidad > 35) la cual se encuentra en los giros centrales del Pacífico Norte y Sur (Fiedler & Talley, 2006; Fiedler & Lavin, 2017). Las zonas con las menores concentraciones de oxígeno se encuentran en la corriente de Perú, al sur del ecuador y en la alberca cálida del Pacífico tropical cerca de la costa de México. La zona de mínimo oxígeno se encuentra entre la picnoclina y aguas intermedias y se caracteriza por su alto grado de hipoxia. Por otro lado, la productividad primaria de la zona depende de las surgencias que se concentran a lo largo del ecuador y en zonas específicas, así como por la mezcla de los vientos con las aguas costeras (Fiedler & Lavin, 2017).

La franja costera del POT posee efectos en la fuerza del viento. Estos vientos son relativamente débiles debido a la barrera continental y convergencia con la zona intertropical, sin embargo, de noviembre a marzo, las masas de aire polar de alta presión que se mueven en el golfo de México resultan en vientos intensos denominados “Nortes”. Estos vientos se canalizan a través del istmo de Tehuantepec, el chorro de Papagayo (Nicaragua central) y el chorro de Panamá (Golfo de Panamá) y mezclan la capa superficial lo cual enfría la superficie y enriquecen el agua con fitoplancton y nutrientes (Willett *et al.*, 2006; Liang *et al.*, 2009).

La variación oceanográfica interanual más importante del POT es El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), el cual es un fenómeno que se presenta cada 4-5 años (Fiedler & Talley, 2006) y se caracteriza por una profunda termoclina y nutriclina, con impactos negativos en la productividad primaria. Cuando el ENSO cambia a su fase fría (La Niña), estas condiciones cambian, resultando en una reducida profundidad de la termoclina y consecuentemente en aguas someras ricas en nutrientes, lo que aumenta la productividad regional (Pennington *et al.*, 2006).

El POT posee importantes cuencas submarinas que pueden llegar hasta una profundidad de poco más de 6,000 m, además de numerosas montañas submarinas (Maluf, 1988). A lo largo del POT se pueden encontrar numerosas costas rocosas las cuales se interrumpen por dos extensiones de arena y lodo: una línea de costa de aproximadamente 370 km localizada en la parte sur del golfo de California (brecha de Sinaloa), y otra línea de aproximadamente 1,000 km de longitud que se ubica desde el sur de México hasta El Salvador (brecha de América Central) (Hastings, 2000). Adicionalmente, se pueden encontrar lagunas costeras, estuarios y manglares (Maluf, 1988). Además, también existen numerosos arrecifes y/o parches coralinos distribuidos a lo largo del área de estudio (México, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador) (Glynn & Ault, 2000).

JUSTIFICACIÓN

Los Ophiuroidea del POT han sido estudiados desde 1851 y se encuentran relativamente bien documentados lo que se refleja en el alto número de contribuciones publicadas. Pese a esto, los trabajos de taxonomía tuvieron su auge desde finales del siglo XIX hasta mediados del siglo XX, y desde entonces solo se han generado trabajos esporádicos. En general, los trabajos se reducen a incluir descripciones originales de las especies y a contados estudios limitados en términos espaciales (i.e. solo tomando en cuenta ciertas áreas geográficas) y para ciertas categorías taxonómicas de interés (i.e. familias, géneros o especies particulares) (e.g. Lütken & Mortensen, 1899; Nielsen, 1932; Granja-Fernández *et al.*, 2014; Gondim *et al.*, 2016). Debido a lo anterior, hasta la fecha no existe ni un solo trabajo en donde se haga la revisión taxonómica integral de todos los ofiuroideos del POT.

Concurrentemente, el estudio de los ofiuroideos en el POT en los últimos años se ha enfocado principalmente en la realización de listados de especies para los países y/o islas que los conforman (i.e. Maluf, 1988; Alvarado *et al.*, 2010; Granja-Fernández *et al.*, 2015; Solís-Marín *et al.*, 2013). Se ha detectado que estos trabajos: 1) han generado una gran cantidad de nombres científicos que han sido escritos incorrectamente y que, además, han generado problemas taxonómicos que han persistido a lo largo de los años, como lo es el uso de nombres inválidos, sinonimias y autoridades incorrectas, 2) no han corroborado las coordenadas geográficas de los registros ocasionando que las especies se reporten de manera incorrecta en zonas en donde en realidad no se distribuyen, y 3) excepto por las descripciones originales y unos cuantos trabajos taxonómicos, ni uno solo de los registros reportados ha sido corroborado taxonómicamente. Debido a esto, la cantidad de especies reportado por estos trabajos para el área general, así como en zonas específicas pudiera estar alejada de la realidad ya que estas inconsistencias pueden fomentar la subestimación o sobreestimación del número de taxa en la región.

En resumen, se hace patente que existen dos elementos que se han escapado del estudio de los ofiuroideos del POT por lo que los objetivos de este trabajo se enfocan en ellos: 1) considerando el elevado número de inconsistencias taxonómicas, se vuelve necesario hacer una revisión taxonómica del grupo, y 2) el incremento en el número de estudios hace necesaria una revisión del número y composición de especies en el POT tomando en cuenta la corroboración taxonómica y geográfica de los registros.

OBJETIVO GENERAL

- Revisar la taxonomía y biodiversidad de los ofiuroideos del Pacífico oriental tropical.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar una revisión histórica del estudio de los ofiuroideos del área de estudio.
- Revisar la taxonomía de los ofiuroideos del Pacífico oriental tropical con base en la examinación del material tipo y general depositado en colecciones científicas.
- Analizar todos los registros de especies y clasificarlos de acuerdo a su estatus taxonómico actual en válidos, dudosos, inválidos y nuevos.
- Proporcionar un listado de especies actualizado incluyendo todos los nombres válidos y sinonimias reportadas para la zona.
- Actualizar el número de especies de ofiuroideos para cada uno de los países e islas oceánicas importantes que conforman el POT.

Con la finalidad de cubrir los objetivos expuestos anteriormente, este trabajo está dividido de la siguiente manera:

Capítulo 1. Revisión histórica, riqueza y distribución de los ofiuroideos del Pacífico oriental tropical.

Este capítulo provee una revisión histórica (desde el año 1851 hasta el 2018) del estudio de los ofiuroideos para cada una de las zonas geográficas del POT. Se provee también una lista actualizada de especies, incluyendo especies válidas y sinonimias, así como las autoridades y años correctos para cada categoría taxonómica. Finalmente, se presenta el número actualizado de especies para cada una de las áreas geográficas que comprenden el área de estudio y se hace una comparación entre los resultados encontrados.

Capítulo 2. Revisión taxonómica de los ofiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) del Pacífico oriental tropical.

Este capítulo proporciona la revisión de la taxonomía de las 180 especies de ofiuroideos que habitan el POT con base en el análisis morfológico de material tipo y general depositado en 14 colecciones científicas ubicadas alrededor del mundo. Para cada una de las especies se provee sinonimias, material examinado, diagnosis, descripción, distribución geográfica y batimétrica, hábitat y comentarios importantes sobre su taxonomía y distribución, e imágenes. En este capítulo se realiza el análisis detallado sobre el estatus y/o validez para cada uno de los registros.

Como resultado de la investigación generada durante este trabajo fueron publicados seis artículos científicos:

- Granja-Fernández R., Herrero-Pérezrul M.D., López-Pérez R.A., Hernández-Morales A. & Rangel-Solís P.D. 2015a. A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico. *Revista de Biología Tropical* 63(2): 37-47.
- Granja-Fernández R., Solís-Marín F.A., Benítez-Villalobos F., Herrero-Pérezrul M.D. & López-Pérez R.A. 2015b. Checklist of echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: a historical review. *Revista de Biología Tropical* 63(2): 87-114.
- Granja-Fernández R., Rangel-Solís P.D., Herrero-Pérezrul M.D. & López-Pérez A. 2016. New records of Ophiuroidea (Echinodermata) from the coast of Chiapas, México. *Hidrobiológica* 25(1): 143-146.
- 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., Cázares-Salazar A. & Cupul-Magaña A.L. 2017. Ophiuroidea (Echinodermata) from the Central Mexican Pacific: an updated checklist including new distribution records. *Marine Biodiversity* 47: 167-177.
- Herrero-Pérezrul M.D., Reyes-Bonilla H. & Granja-Fernández R. 2017. Effects of environmental factors on the abundances of the basket stars *Astrocaneum spinosum* and *Astrodictyum panamense* (Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) in the northern Gulf of California, Mexico. *Marine Biology Research* 13(2): 210-219.
- López-Pérez A., Granja-Fernández R., Benítez-Villalobos F. & Jiménez-Antonio O. 2017. *Pocillopora damicornis*-associated echinoderm fauna: richness completeness and community structure across Southern Mexican Pacific. *Marine Biodiversity* 47: 481-490.

En estos trabajos se proveen revisiones históricas (Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2015b, 2017), listados actualizados de especies (Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2015b, 2017), nuevos registros de distribución (Granja-Fernández *et al.*, 2015b, 2016, 2017; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2017), además de análisis ecológicos a escalas espaciales relativamente pequeñas (Herrero-Pérezrul *et al.*, 2017; López-Pérez *et al.*, 2017). Tomando en cuenta el contenido de estos artículos, se considera que los más importantes en términos de la información generada son Granja-Fernández *et al.* (2015a, 2015b, 2017), los cuales pueden ser consultados en el ANEXO de este trabajo. El resto de artículos pueden ser consultados/descargados en línea.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN HISTÓRICA, RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS OFIUROIDEOS DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL

INTRODUCCIÓN

Hasta la fecha se ha publicado variada información acerca de la clase Ophiuroidea del Pacífico oriental tropical (POT), la cual resulta en una historia de investigación que se puede dividir en tres grandes periodos. El primer periodo comprende el siglo XIX, durante el cual se documentó por primera vez la presencia de ofiuroides en el POT (Le Conte, 1851). Los primeros trabajos concernían a especies de aguas someras (e.g. Lütken, 1856, 1859; Lyman, 1860; Verrill, 1867a), y no fue sino hasta finales del siglo XIX (Lütken & Mortensen, 1899) cuando se publicó el primer trabajo de descripción de ofiuros de profundidad (> 200 m) como resultado de la expedición *Albatross* realizada en 1891 a lo largo de todo el POT. En el siglo XIX fueron publicados 25 trabajos en los cuales se dieron a conocer y describieron la mayor parte de las nuevas especies para el área de estudio, por lo que este siglo puede ser considerado como el más importante en términos del estudio taxonómico. Es importante mencionar que todos estos estudios taxonómicos fueron realizados por expediciones y/o taxónomos extranjeros.

El siglo XX fue el más productivo por su alto número de contribuciones (105) y se caracteriza por ser la etapa de transición entre la labor taxonómica y los primeros trabajos ecológicos y revisiones de la riqueza de especies. Durante los primeros 60 años de ese siglo se siguieron publicando descripciones de nuevas especies, aunque escasos trabajos taxonómicos comparativos (e.g. Clark H.L., 1902, 1910, 1913, 1917, 1940; Nielsen, 1932; Zieshenne 1935, 1937, 1940). Posteriormente, a finales de siglo se comenzaron a publicar extensiones en los rangos de distribución de algunas especies y notas ecológicas (e.g. Caso *et al.*, 1996; Hendler, 1996a, 1996b). Es hasta este siglo que se comienzan a impulsar expediciones, así como trabajos realizados por científicos nacionales.

Finalmente, durante el siglo XXI se han publicado 94 trabajos, pero a diferencia de los siglos pasados este se caracteriza por el reemplazo de los trabajos de taxonomía por estudios de diversas temáticas como nuevos registros de distribución (e.g. Hernández-Herrejón *et al.*, 2010; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2014), implementación de técnicas de distribución espacial (Ayala-Bocos *et al.*, 2011), ecología (e.g. Benítez-Villalobos, 2001; Ríos-Jara *et al.*, 2008; Vargas & Solano, 2011; Alvarado & Vargas-Castillo, 2012; López-Pérez *et al.*, 2017; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2017), simbiosis (Granja-Fernández *et al.*, 2013), y reproducción (Benítez-Villalobos *et al.*, 2012).

Hacia finales del siglo XX fue cuando se manifestaron los primeros esfuerzos por compilar listados de especies, aunque estos se enfocaron, por ejemplo, en áreas específicas como La Paz, México

o islas Galápagos (e.g. Maluf, 1991; Solís-Marín *et al.*, 1997), y hasta la fecha siguen publicándose trabajos a escalas espaciales relativamente pequeñas (e.g. Azoifeifa-Solano *et al.*, 2017; Granja-Fernández *et al.*, 2017). Pese a esto, en los últimos años se han publicado elencos faunísticos de zonas más amplias. En 2008, Honey-Escandón *et al.*, proporcionaron una lista de equinodermos del Pacífico mexicano y reportaron 63 especies de ofiuroides, aunque la revisión más reciente para México reportó 125 (Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Mientras que, de acuerdo a las compilaciones más recientes de ofiuros de América Central (Alvarado *et al.*, 2010, 2013; Coppard & Alvarado, 2013; Sandino *et al.*, 2017) se han registrado siete especies para Guatemala, 17 para El Salvador, tres para Honduras, 13 para Nicaragua, 38 para Costa Rica y 75 para Panamá. Por su parte, Benavides-Serrato *et al.* (2013) reportaron 30 especies de ofiuroides para Colombia, Sonnenholzner *et al.* (2013) 29 para la costa de Ecuador y, finalmente, Hooker *et al.* (2013) compilan 42 especies para Perú.

La primera compilación de ofiuroides y equinodermos en general a una escala espacial más amplia fue realizada por Maluf (1988), quien trabajó con una zona que denominó Pacífico Central tropical la cual comprendía del sur de California, EUA hasta el sur de Perú. En esta compilación se menciona que el estudio de los ofiuroides hasta esa fecha había sido realizado a nivel regional y/o había sido enfocada solamente a nivel de géneros o familias, concluyendo que la clase Ophiuroidea (169 especies) era la menos estudiada dentro de todas las clases de equinodermos de la zona de estudio. Asimismo, las últimas compilaciones del número total de especies de ofiuroides para el POT reportan 182 y 186 especies de ofiuroides, respectivamente (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Stöhr *et al.*, 2012).

A pesar de que existen diversos trabajos de inventarios de ofiuroides generados para el POT, se ha detectado que en la mayoría de estos existe una gran cantidad de nombres científicos, sinonimias y autoridades de las especies incorrectas lo que ha generado agudos problemas taxonómicos que han persistido a lo largo de los años. Adicionalmente, todas las compilaciones de especies han sido el resultado de la revisión de literatura y cuando se han añadido registros de colecciones científicas, los ejemplares no han sido revisados taxonómicamente. Finalmente, se ha detectado también que muchos registros se han repetido de trabajo en trabajo sin la previa corroboración y/o validación de sus coordenadas geográficas lo que ha ocasionado la mención incorrecta de especies para localidades/países. Considerando lo anterior, los objetivos de este capítulo son: 1) proveer una revisión histórica del estudio de los ofiuroides para cada uno de los países e islas oceánicas importantes que comprenden el área de estudio, 2) proporcionar con base en la revisión de literatura y revisión taxonómica de especímenes depositados en diversas colecciones y/o museos, un listado actualizado de las especies válidas y sinonimias de los ofiuroides del POT, y 3) actualizar y comparar el número de especies válidas para cada una de estas áreas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una compilación exhaustiva de toda la literatura primaria (artículos científicos, monografías, libros) que mencionara la presencia de la clase Ophiuroidea en el POT. La lista completa comprende 224 referencias publicadas desde el año 1851 hasta el 2018 y fue utilizada para construir la revisión histórica del estudio de los ofiuroideos de la zona de estudio.

Adicionalmente, se revisó el material depositado en diversos museos y/o colecciones de referencia con la finalidad de corroborar la presencia/ausencia de los ofiuroideos del POT: **AMNH**: American Museum of Natural History, Estados Unidos de América (EUA); **BMNH**: British Museum of Natural History, Londres, Inglaterra. **CE-UAM**: Colección de Equinodermos, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Ciudad de México, México; **EMU**: Colección Regional de Invertebrados Marinos del Laboratorio de Invertebrados Bentónicos de la Unidad Académica Mazatlán, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM), Sinaloa, México; **ICML-UNAM**: Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz”, ICML-UNAM, Ciudad de México, México; **LACM**: Natural History Museum, Los Angeles County Museum, Los Ángeles, Estados Unidos de América; **MHN**: Colección de Equinodermos de la Universidad del Mar, Puerto Ángel, México; **MNHN**: Muséum national d’Histoire Naturelle, París, Francia; **MCZ**: Museum of Comparative Zoology, Universidad de Harvard, Cambridge, EUA; **CZA**: Colección de Zoología Acuática, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú; **MZUCR-ECH**: Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica; **USNM**: Smithsonian National Museum of Natural History, Washington, EUA; **SMNH**: Swedish Museum of Natural History, Estocolmo, Suecia; **YPM**: Yale Peabody Museum of Natural History, New Haven, EUA; **ZMUC**: Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Universidad de Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca.

Con la información recabada de la literatura primaria, así como de las colecciones científicas se construyó una base de datos con toda la información posible como: nombre de la especie, localidad, coordenadas geográficas, sustrato, profundidad, entre otras. Todas las coordenadas geográficas disponibles fueron validadas mediante el programa ArcMap 10.4.1 con la finalidad de corroborar a que país y/o isla correspondían. Las especies fueron asignadas a los siguientes países, tomando en cuenta su zona económica exclusiva: México (MEX), Guatemala (GUA), El Salvador (SAL), Honduras (HON), Nicaragua (NIC), Costa Rica (CR), Panamá (PAN), Colombia (COL), Ecuador (ECU), Perú (PER), así como a las siguientes islas oceánicas: islas Revillagigedo (REV), islas Marías (MAR), isla Clipperton (CLI), isla del Coco, (COC), isla Malpelo (MAL), isla Gorgona (GOR) e islas Galápagos (GAL). A pesar de que por definición el POT comprende desde bahía Magdalena, México hasta Paita, Perú (Robertson

& Cramer, 2009), en este trabajo se presenta la totalidad de especies para ambos países con la finalidad de documentar listados completos siguiendo la filosofía de otros trabajos publicados (e.g. Hooker *et al.*, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

A partir de la base de datos, todos los registros de ofiuros del POT fueron clasificados como: válidos, dudosos o inválidos. Los registros considerados dudosos requieren de la revisión taxonómica del material con la finalidad de corroborar su presencia o ausencia en el área de estudio. Por otro lado, los registros inválidos son considerados así luego que su revisión taxonómica resultó en inconsistencias en su identificación, porque los registros son equívocos en la literatura, o porque al realizar la validación de las coordenadas geográficas se encontró que éstas pertenecían a otra área geográfica diferente a la reportada. La explicación detallada sobre la duda o invalidez de cada uno de los registros se encuentra en el Capítulo 2 de este manuscrito.

A partir de la información anterior, se construyó un listado de especies incluyendo solamente los nombres válidos (y sinonimias) para cada uno de los países e islas oceánicas que comprenden el POT. Solos se emplearon las sinonimias que han sido utilizadas en el POT, aunque algunas especies pueden presentar listas más largas en otras áreas geográficas. El arreglo sistemático del listado sigue los criterios de O'Hara *et al.* (2018a), mientras que los nombres válidos concuerdan con Granja-Fernández *et al.* (2015a) y Stöhr *et al.* (2018).

Se obtuvo el número de especies para cada una de las áreas de estudio con la finalidad de hacer comparaciones entre áreas. Además, para cada especie se determinó su afinidad geográfica clasificándose de acuerdo a Stöhr *et al.* (2012) en: Pacífico Norte (PN), Pacífico oriental (PO), América del Sur (AS), Atlántico Norte (AN), Atlántico oriental (AOR), Atlántico occidental (AOC), África del Sur (AS), Índico (IN), Indo-Pacífico (IP), Pacífico Sur (PS) y Cosmopolita (COS). Adicionalmente, la distribución batimétrica de cada especie fue clasificada de acuerdo a Stöhr *et al.* (2012) en: plataforma continental (0-200 m), zona batial (200-3,500 m), zona abisal (3,500-6,500 m) y zona hadal (>6,500 m).

Con la finalidad de determinar si el listado de los ofiuroideos del POT se encuentra completo, se procedió a realizar una curva de rarefacción basada en muestras usando el estimador no paramétrico de la riqueza de especies Chao2 el cual trabaja con datos de presencia/ausencia. El número esperado de especies se determinó con un orden aleatorio de muestras con un reemplazo de 1000 corridas (Colwell *et al.*, 2004). El análisis se realizó con el software PRIMER-e 7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

REVISIÓN HISTÓRICA

El estudio de los ofiuroideos del POT comenzó en 1851 (Le Conte, 1851) y hasta el año 2018 se han publicado 224 trabajos sobre el tema. Durante el siglo XX se publicó la mayor cantidad de manuscritos enfocados mayormente en aspectos taxonómicos y listados de especies (105), seguido por el siglo XXI (94) durante el cual la temática se ha diversificado de manera considerable, y finalmente por el siglo XIX (25) durante el cual todos los trabajos publicados en su mayoría se referían a la descripción de nuevas especies (Fig. 1). La historia del estudio de los Ophiuroidea en cada uno de los países que conforman el POT se ha llevado a cabo de diferente manera por lo que a continuación se presenta la revisión histórica para cada una de las áreas geográficas.

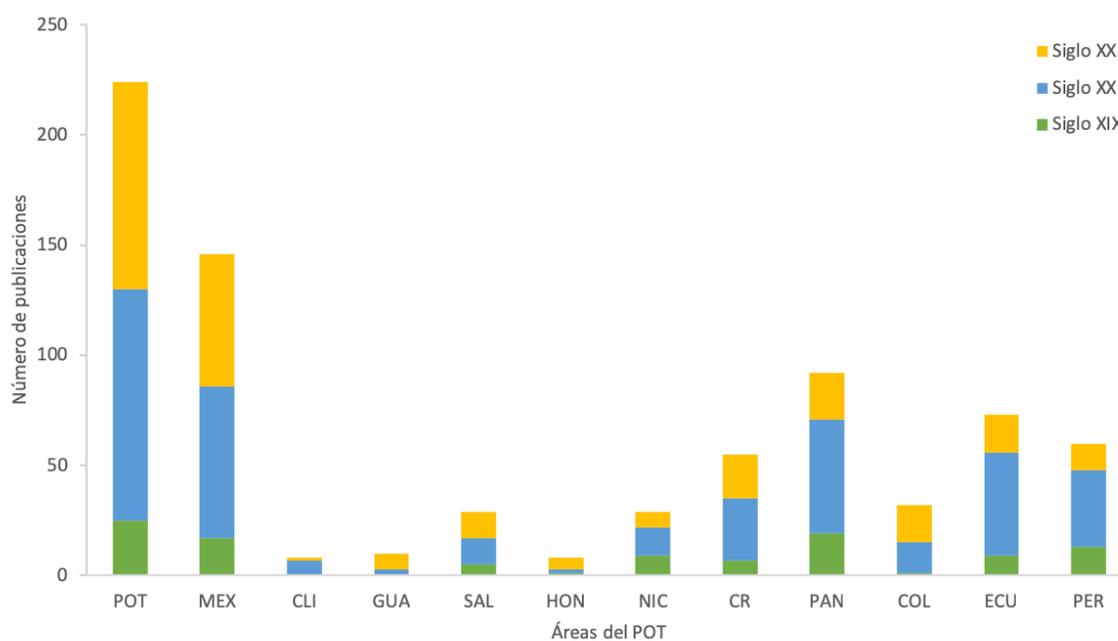


Figura 1. Número de publicaciones de ofiuroideos en cada uno de los países del POT a lo largo del tiempo.

MÉXICO

Hasta el 2018, se han publicado 146 trabajos en donde se manifiesta la presencia de ofiuroideos en México. Durante el siglo XIX se publicaron 17 trabajos, durante el siglo XX 69 y finalmente, durante el presente siglo se han producido 60 (Fig. 1). Los autores que han contribuido con el mayor número de trabajos son Clark H.L. (1902, 1911, 1913, 1915, 1917, 1918, 1923, 1940), Caso (1951, 1953, 1962, 1979, 1983, 1986a, 1986b, 1992; Caso *et al.*, 1996), Solís-Marín (Buitrón & Solís-Marín, 1993; Solís-

Marín & Laguarda-Figueras, 2013; Solís-Marín *et al.*, 1997, 2005, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2016; Honey-Escandón *et al.*, 2008; Ríos-Jara *et al.*, 2008; Gondim *et al.*, 2016) y Granja-Fernández (Granja-Fernández *et al.*, 2011, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016, 2017; Granja-Fernández & López-Pérez, 2012; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2014, 2017; López-Pérez *et al.*, 2014, 2017).

La revisión histórica de los ofiuroides del Pacífico mexicano fue publicada por Granja-Fernández *et al.* (2015a), adicionalmente, las revisiones históricas del Pacífico Central y Sur mexicano fueron publicadas en Granja-Fernández *et al.* (2015b, 2017). Los trabajos anteriores son parte de este trabajo de tesis y pueden ser consultados en los Anexos.

ISLA CLIPPERTON

Hasta el 2018, se han publicado nueve trabajos en donde se menciona la presencia de ofiuroides para isla Clipperton. En el siglo XIX ningún trabajo reportó ofiuroides para este país, sin embargo, en el siglo XX se publicaron siete y en el siglo XXI, solamente dos (Fig. 1). Todos los trabajos publicados para Clipperton son de índole taxonómica.

Como parte del crucero presidencial norteamericano en 1938, Clark A.H. (1939) publicó una revisión de las especies de *Ophiocomella* y reportó las primeras especies para isla Clipperton: *Ophiactis savignyi*, *Ophiocoma scolopendrina* y *Ophiocomella sexradia*. De las anteriores, *O. scolopendrina* actualmente es un registro inválido para la isla (O'Hara *et al.*, 2018b). Posteriormente, Maluf (1988) reportó a *Ophiocoma erinaceus*, sin embargo, O'Hara *et al.* (2018b) mencionan que la especie que se encuentra en Clipperton pertenece al complejo "*Ophiocoma erinaceus*", aunque no se asegura que en realidad se trate de esta especie por lo que su taxonomía debe ser confirmada en posteriores trabajos. Finalmente, el último registro lo proporcionó Maluf (1991) quien reportó a *Ophiomusa lymani*, representando la única especie de profundidad para la isla.

GUATEMALA

Hasta el 2018, se han publicado 10 trabajos en donde se reportan ofiuroides para Guatemala. Durante el siglo XIX ningún trabajo reportó ofiuroides para este país, pero durante el siglo XX tres fueron publicados y en el siglo XXI, solamente siete (Fig. 1). Todos los trabajos publicados para Guatemala son de índole taxonómica o bien, inventarios de especies.

Como resultado de la expedición de la Allan Hancock realizada por el *Velero III*, así como de la expedición de la Sociedad Zoológica de Nueva York llevada a cabo por el *Zaca*, en 1940 se reportaron las primeras especies para Guatemala, *Amphichondrius laevis* cuya localidad tipo fue designada para este país (Ziesenhenné, 1940) y *Diopederma daniana* (Clark H.L., 1940). Posteriormente, Luke (1982)

publicó el catálogo de especies depositadas en la colección de invertebrados bentónicos del Scripps en donde añadió al listado de especies de Guatemala a *Ophiomusa lymani* y, posteriormente, Maluf (1988) añadió a *Ophiotoma paucispina* y *Ophiura plana*. Casi 20 años después, Alvarado & Cortés (2009) sumaron los registros de *Amphipholis squamata*, *Ophiocoma aethiops* y *Ophiocomella alexandri*, mientras que Alvarado *et al.* (2010) realizaron el primer inventario completo de ofiuroides para Guatemala reportando siete especies, de las cuales todas las anteriormente citadas fueron mencionadas y, además se anexó al inventario a *Ophiolepis grisea*. Finalmente, en 2013 se proporcionó la última actualización del listado de especies reportando 10 especies (Solís-Marín *et al.*, 2013), de las cuales *Asteroschema sublaeve*, *Ophioderma pentacantha*, *Ophioplocus hancocki* y *Ophiosphalma jolliense* fueron mencionadas por primera vez para el país.

EL SALVADOR

Hasta año 2018 se han publicado 29 referencias mencionando la presencia de ofiuroides en El Salvador. Durante el siglo XIX se publicaron cinco referencias, y en los siglos XX y XXI, 12 referencias, respectivamente (Fig. 1). Los autores que han contribuido con el mayor número de publicaciones son Verrill (1867a, 1867b, 1867d, 1871a), Clark H.L. (1913, 1915, 1940) y Barraza (2008, 2010, 2014; Barraza & Hasbún, 2005; Alvarado *et al.*, 2013). La mayoría de los trabajos para El Salvador son de índole taxonómica o bien listados de especies, pero también se han publicado algunos ecológicos (e.g. Vargas & Solano, 2011; Segovia *et al.*, 2017).

Los primeros registros de Ophiuroidea (*D. daniana*, *O. aethiops*, *Ophiolepis variegata*, *Ophionereis annulata*, *Ophiothela mirabilis*) para El Salvador fueron proveídos por Verrill (1867a, 1867b, 1867d) para el golfo de Fonseca, de estos *D. daniana* fue originalmente descrita por el autor y por ende posee su localidad tipo en este país. Fue hasta 1940 que Clark H.L. reportó nuevos registros para el país (*Microphiopholis geminata*, *Microphiopholis platydisca*, *O. grisea* -descrita por el autor y recolectada en la Unión, El Salvador- y *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*), las cuales fueron recolectadas por la expedición *Zaca*. Como resultado de la expedición realizada por el *Vema*, KYTE (1987) describió y reportó a *Ophioplinthus nexila* en aguas abiertas de El Salvador, representando además la primera especie de profundidad (5,690 m) para el país. Hasta el año 2005, Barraza & Hasbún proporcionan el primer listado de equinodermos para El Salvador, en donde reportaron ocho especies de ofiuroides para la zona, añadiendo los nuevos registros de *Amphiodia oerstedii*, *O. savignyi*, *O. alexandri*, *Ophioderma panamensis* y *Ophioderma teres*. Posteriormente, Barraza (2008) añadió el registro de *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis*. En años subsecuentes se generaron dos nuevos listados actualizados de especies de acuerdo a la revisión de literatura y registros de museos en donde se

reportaron 14 especies en el año 2010 (*Hemipholis gracilis* como nuevo registro; Alvarado *et al.*, 2010) y en el año 2013, 17 ofiuroides (*Ophiactis kroeyeri* como nuevo registro; Solís-Marín *et al.*, 2013).

HONDURAS

Hasta el año 2018 se han publicado ocho referencias sobre ofiuroides de Honduras, representando el menor número entre los países que conforman el POT y por ende el país menos estudiado en términos de fauna de ofiuroides. En el siglo XIX solo fue publicado un trabajo, en el siglo XX dos y en el presente siglo, cinco (Fig. 1). Todos estos trabajos son resultado de menciones esporádicas de especies, así como listados actualizados.

La primera especie en ser reportada para Honduras fue *O. aethiops* como parte del catálogo de especies depositadas en la colección de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia (Ives, 1899c). Posteriormente, fueron añadidas al listado de especies: *A. squamata*, *O. alexandri* y *O. grisea* (Alvarado & Cortés, 2009). Cabe destacar que en los últimos inventarios de ofiuroides para Honduras se reportaron tres especies, sin la adición de nuevos registros para el país (Alvarado *et al.*, 2010; Solís-Marín *et al.*, 2013).

NICARAGUA

Hasta el 2018 se han publicado 29 referencias que muestran la presencia de ofiuroides en Nicaragua. De estos, nueve se publicaron en el siglo XIX, 13 en el siglo XX y en lo que va del siglo XXI se han publicado siete. La gran mayoría de estos trabajos son de índole taxonómica, o bien listados de especies (Fig. 1). Los autores que han contribuido mayormente al conocimiento de los ofiuroides de Nicaragua son Lütken (1856, 1859), Clark H.L. (1915, 1940) y Alvarado (Alvarado & Cortés, 2009; Alvarado *et al.*, 2010, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013). La mayoría de los trabajos publicados para Nicaragua son taxonómicos, registros de distribución o inventarios de especies.

Las primeras especies en ser reportadas y además descritas para Nicaragua fueron *Amphiodia violacea*, *Ophioderma variegata*, *Ophiolepis variegata* y *Ophiostigma tenue* (Lütken, 1856); este mismo autor añadió al listado de especies del país a *O. (O.) spiculata* y *O. savignyi*. Adicionalmente, Lütken (1856) mencionó que *Ophiophragmus marginatus* quizá se podía distribuir en Realejo, Nicaragua, a pesar de la ausencia de evidencia Verrill (1867a, 1867b) la consideró como válida para el país lo cual es incorrecto. En años posteriores se siguieron reportando especies de aguas someras como *Ophiactis simplex* (Lütken, 1859), *O. aethiops* (Lyman, 1865), *O. mirabilis* (Verrill, 1867d) y *O. teres* (Ives, 1889c). En 1940, Clark H.L. describió a *O. grisea* y a *Ophioderma teres* var. *unicolor* con material recolectado en Nicaragua y además reportó en el territorio a *Amphiodia sculptilis* y *Ophioderma*

panamensis. Años después, Alvarado & Cortés (2009) proporcionaron el primer listado de especies (ocho) para Nicaragua y añadieron los registros de *A. squamata* y *O. alexandri*. Un año después, Alvarado *et al.* (2010) actualizaron su inventario de especies a 11, adicionando la presencia de *H. gracilis*. En los últimos años se han realizado diversos esfuerzos por actualizar el inventario de ofiuroideos de Nicaragua, en donde el número se ha incrementado de 12 especies en 2013 (Alvarado *et al.*, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013) a 13 especies en 2017 (añadiendo a *O. annulata*; Sandino *et al.*, 2017).

COSTA RICA

Hasta la fecha se han generado 55 trabajos que mencionan la presencia de ofiuroideos en Costa Rica. De los anteriores, siete fueron publicados en el siglo XIX, 28 en el siglo XX y en el presente siglo se han generado 20 (Fig. 1). Los autores que más han contribuido al conocimiento de los ofiuroideos de Costa Rica son Lütken (1856, 1859; Lütken & Mortensen, 1899), Clark H.L. (1915, 1918, 1940), Vargas (1988; Dittman & Vargas, 2001; Vargas & Solano, 2011), Cortés (2012; Cortés *et al.*, 2012) y Alvarado (2010; Alvarado & Cortés, 2004, 2009; Alvarado & Fernández, 2005; Alvarado & Chiriboga, 2008; Alvarado & Vargas-Castillo, 2012; Alvarado *et al.*, 2010, 2013, 2017; Solís-Marín *et al.*, 2013; Azofeifa-Solano *et al.*, 2017). La mayor parte de los trabajos de ofiuros realizados para Costa Rica son taxonómicos y de inventarios de especies, aunque en los últimos años se han publicado trabajos ecológicos sobre los hábitats a los cuales se asocian las especies (Vargas & Solano, 2011; Alvarado & Vargas-Castillo, 2012; Sibaja-Cordero & García-Méndez, 2014; Azofeifa-Solano *et al.*, 2017).

El primer trabajo que documenta la presencia de ofiuroideos en Costa Rica fue publicado en 1856 (Lütken, 1856) y en este se registran las especies de aguas someras *A. oerstedii*, *Amphipholis microdiscus*, *Microphiopholis puntarenae*, *O. savignyi*, *Ophiactis simplex*, *Ophiolepis pacifica*, *O. annulata* y *O. (O.) spiculata*. A pesar de lo anterior, la primera expedición formal realizada en este país fue en 1888 a bordo del *Albatross*, y como resultado de esta, Lütken & Mortensen (1899) describieron nuevas especies para la ciencia, representando a su vez los primeros registros de profundidad para Costa Rica (*Amphiophiura abcisa*, *Ophiocten hastatum*, *Ophiomusium lymani*, *Ophiomusium glabrum*, *O. paucispina*, *Ophiozonella alba*, *Ophiura (Ophiura) nana*, *Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata*). La segunda expedición la realizó William K. Vanderbilt a bordo del yate *Ara* durante 1926-1928, y como resultado se publicó el trabajo de Boone (1933) quien registró a *Amphiura (Amphiura) diomedae* y *Ophioderma variegata* en Puntarenas. En 1938, en la bahía de Chatman ubicada en la isla del Coco, se llevó a cabo el crucero presidencial americano en donde iba a bordo el presidente Roosevelt y en donde fue recolectado el amfiúrido *A. violacea* (Clark A.H., 1939). Otra expedición importante se realizó bajo la dirección de William Beebe a bordo del *Zaca* durante 1937-1938 y durante esta se recolectó por

primera vez para Costa Rica la presencia de *Amphiodia vicina*, *A. squamata*, *M. geminata*, *M. platydisca*, *O. aethiops*, *O. alexandri*, *Ophioderma panamensis*, *O. teres*, *Ophiolepis grisea*, *Ophiomyxa panamensis*, *Ophiophaepale diplax*, *Ophiothela gracilis* y *Sigsbeia lineata* (Clark H.L., 1940). Al mismo tiempo, en 1938 se realizó la expedición del *Velero III*, la cual culminó en la descripción de nuevas especies para la ciencia: *Ophiacantha phragma*, *Ophiolepis plateia* y *Ophiophragmus ophiactoides* (Ziesenhene, 1940). Posteriormente, Caso (1951) reportó por primera vez a *D. daniana* para la isla del Coco, y por otro lado Hertlein (1963) presentó un recuento de todos los invertebrados marinos que habitaban la isla añadiendo los registros de *Ophionereis albomaculata* y *Ophiophragmus paucispinus*. Desde 1899 en Costa Rica no se habían reportado ofiuros de profundidad hasta que Luke (1982) presentó nuevos registros (*Amphilepis patens*, *Amphiura seminuda*, *Amphiura serpentina* y *Ophiolimna bairdi*). En 1958 se realizó nuevamente una expedición (R/V *Vema*) la cual fue conducida por la Universidad de Columbia dando como resultado el hallazgo de la nueva especie *O. nexila* (Kyte, 1987). En años posteriores se añadieron más especies al elenco taxonómico de Costa Rica: *Amphiodia occidentalis*, *Amphiodia tabogae*, *Amphiura arcystata*, *O. sexradia*, *Ophionereis eurybrachioplax*, *O. mirabilis*, *Ophiuroconis bispinosa* y *Triplodia abdita* (Maluf, 1988, 1991; Alvarado & Fernández, 2005; Maluf & Brusca, 2005).

No fue sino hasta el año 2004 (Alvarado & Cortés, 2004) cuando dio inicio el interés por obtener una lista completa de los ofiuroideos, y de los equinodermos en general de Costa Rica y como resultado de estos esfuerzos se documentaron nuevos registros: *Amphiodia (Amphisphina) urtica*, *Amphipholis pugetana*, *Astrocaneum spinosum*, *H. gracilis*, *Ophiocnida hispida*, *O. erinaceus*, *Ophiocomella schmitii*, *Ophioderma appressa*, *Ophioderma sodipallaresi*, *Ophiolepis variegata*, *Ophionereis perplexa*, *Ophiophragmus tabogensis*, *Ophiothrix galapagensis*, *O. (O.) rudis* y '*Ophiophthalmus normani*' (Alvarado & Cortés, 2009; Solís-Marín *et al.*, 2013; Alvarado *et al.*, 2017). Finalmente, la lista de especies más completa y actualizada fue publicada en 2017 en donde se reportan 57 especies de ofiuroideos para todo el país (49 en la costa del Pacífico y 33 en isla del Coco; Alvarado *et al.*, 2017), producto, algunas de estas, de expediciones (RV *Searcher*:1972, RV *Victor Hensen*:1933-1994, RV *Urracá*:2005 y *DeepSee*:2009-2015) en donde científicos costarricenses han participado.

PANAMÁ

Hasta este momento se han publicado 92 trabajos que mencionan la presencia de ofiuroideos en Panamá. De estos, 19 fueron publicados en el siglo XIX, 52 en el siglo XX y en el presente siglo se han publicado 21 (Fig. 1). Los autores que más han contribuido al conocimiento de los ofiuroideos de Panamá han sido Lütken (1856, 1859; Lütken & Mortensen, 1899), Lyman (1860, 1865, 1875, 1882), Verrill (1867a,

1867b, 1867c, 1867d, 1867e, 1869, 1871b), Clark H.L. (1910, 1911, 1915, 1917, 1918, 1940), Zieshenne (1937, 1940, 1955), Hendler (1996b, 2011; Hendler & Meyer, 1982; Hendler *et al.*, 1999) y Alvarado (Alvarado & Cortés, 2009; Alvarado *et al.*, 2010; Coppard & Alvarado, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013). Al igual que como sucede en los demás países, la mayoría de trabajos de ofiuroides de Panamá son de índole taxonómica, así como inventarios de especies.

En 1849, John Le Conte realizó la primera expedición a Panamá y como resultado descubrió y describió a *Ophiactis simplex*, *O. hispida*, *O. annulata*, *O. (O.) spiculata* y *M. geminata* (Le Conte, 1851); estas especies, además fueron las primeras en ser descritas para el POT. Años después también fueron descritas más especies de aguas someras con localidad tipo en Panamá (*O. aethiops*, *Ophioderma panamensis*, *O. teres*; Lütken, 1859; Lyman, 1860) y se añadieron especies que ya habían sido reportadas para otros países (*O. pacifica*; Lyman, 1865). Bradley F.H. también fue un naturalista que se dedicó a recolectar a lo largo de un año animales marinos en Panamá y zonas adyacentes, y gracias a sus recolectas Verrill (1867a) pudo describir a *Astrodictyum panamense*, *H. gracilis* y *O. mirabilis*, y además añadió a la lista de especies a *A. violacea*, *M. puntarenae*, *O. savignyi*, *O. alexandri*, *Ophioderma variegata* y *Ophiolepis variegata*. Posteriormente, resultado de la recolecta en Panamá, Lyman (1875) describió al gorgonocefálico *A. spinosum*. A finales de este siglo, como resultado de la expedición del *Albatross* a lo largo de todo el POT, Lütken & Mortensen (1899) describieron a: *Amphichondrius granulatus*, *Amphioplus (Unioplus) daleus*, *Amphiura gymnogastra*, *Amphiura gymnopora*, *Amphiura polyacantha*, *A. serpentina*, *A. (A.) diomedea*, *A. sublaeve*, *Astrodia plana*, *Gorgonocephalus diomedea*, *Gymnophiura mollis*, *Ophiacantha costata*, *Ophiacantha inconspicua*, *Ophiacantha spinifera*, *Ophiernus adpersus annectens*, *Ophiernus seminudus*, *Ophiomyxa panamensis*, *O. glabrum*, *O. paucispina*, *O. plana*, y además añaden al listado de especies a *Asteronyx loveni*, *Ophiacantha cosmica*, *Ophiochiton fastigatus*, *O. hastatum*, *O. lymani*, *O. albomaculata* y *O. (O.) irrorata irrorata*.

Posteriormente, Clark H.L. (1911) reportó a *O. bairdi* en Panamá y en 1917 (Clark H.L., 1917) registró a *Ophiacantha contigua* y *A. patens*, esta última es dudosa ya que el autor no estaba seguro de la veracidad de la información de la estación de recolecta. Campbell (1921) reportó a *O. esmarki* en Panamá, cuyo registro actualmente se considera inválido. Uno de los trabajos más importantes en términos del número de especies reportado es el de Nielsen (1932) cuyas muestras fueron recolectadas por Theodore Mortensen durante 1914-1916, en este trabajo se describió a *A. tabogae*, *Amphipholis elevata*, *Amphiodia platyspina*, *Amphipholizone perplexa*, *Amphiura (Ophionema) hexacantha*, *M. platydisca*, *Ophiolepis crassa*, *O. diplax*, *O. paucispinus*, *O. tabogensis* y *O. gracilis*, y además se añadieron al listado a *A. oerstedii*, *D. daniana* y *O. tenue*. En 1940, Clark H.L. reportó a *S. lineata* y por su lado, Zieshenne (1940) describió de material recolectado en Bahía Honda a *Sigsbeia laevis* y *O.*

phragma. En años posteriores se siguieron añadiendo nuevos registros para Panamá: *O. marginatus* (Steinbeck & Ricketts, 1941), *Amphiura (Amphiura) assimilis* y *O. eurybrachioplax* (Bayer *et al.*, 1970), *T. abdita* (Clark A.M., 1970), *A. abcisa* (Tommasi, 1976), *O. nexila* (Kyte, 1987) y *O. sexradia* (Maluf & Brusca, 2005).

En 2009 se publicó la primera compilación de ofiuroides para Panamá, reportándose 18 especies y añadiéndose al listado a *A. squamata*, *Ophiolepis grisea* y *O. appressa* (Alvarado & Cortés, 2009). Un año después, se presentó el primer listado de especies más completo hasta esa fecha para los países del Pacífico Central Americano reportándose 73 especies de ofiuroides y se anexaron los registros de *Amphiodia grisea*, *A. occidentalis*, *Hemipholis elongata* y *Ophionereis dubia dubia* (Alvarado *et al.*, 2010). Finalmente, en 2013 se mostró nuevamente un listado de especies con un total de 76 especies, de las cuales *A. arcystata*, *Histampica duplicata* y *O. ophiactoides* representaron nuevos registros para Panamá (Solís-Marín *et al.*, 2013).

COLOMBIA

Hasta año 2018 se han publicado 32 referencias mencionando la presencia de ofiuroides en Colombia. Durante el siglo XIX se publicó solamente una referencia, y en los siglos XX y XXI, 14 y 17 referencias, respectivamente (Fig. 1). Los autores que han contribuido con el mayor número de publicaciones son Ziesenhenné (1940, 1955), Maluf (1988, 1991; Maluf & Brusca, 2005) y finalmente, Neira y Cantera (Neira *et al.*, 1992; Neira-Ortíz & Cantera, 2005; Guevara-Fletcher *et al.*, 2011; García-Suárez *et al.*, 2012; Benavides-Serrato *et al.*, 2013).

El único trabajo que documenta la presencia de ofiuroides (de profundidad) en Colombia durante el siglo XIX es el de Lütken & Mortensen (1899) y en este se describió de material recolectado en este país a *Amphiophiura oblecta*, *A. (A.) assimilis*, *A. plana*, *O. contigua*, *Ophiactis profundi*, *O. glabrum*, *O. plana*, y además se reportó a *H. duplicata*, *O. cosmica*, *O. hastatum*, *O. lymani* y *O. (O.) irrorata irrorata*. Hasta 1940 se volvió a encontrar ofiuroides en Colombia y como resultado se describió a *O. phragma* y a *O. ophiactoides* (Ziesenhenné, 1940); años después este mismo autor en su revisión del género *Ophioderma* añadió los registros de *O. teres* y *O. panamensis* (Ziesenhenné, 1955). En 1975, se publicaron los resultados de los muestreos realizados en isla Malpelo (0-50 m) en donde se reportaron diferentes taxa marinos entre los cuales se encuentran *A. panamense*, *O. savignyi*, *O. aethiops*, *O. alexandri* y *O. mirabilis* (Birkeland *et al.*, 1975). Entre 1976 y 1996 existieron menciones esporádicas de ofiuroides para Colombia: *Amphilepis nuda* (Tommasi, 1976), *O. seminudus* (Madsen, 1977), *O. diplax* (Turner, 1984), *A. loveni* (Maluf, 1991), *O. (O.) spiculata* (Neira *et al.*, 1992) y *A. granulatus* (Hendler, 1996b).

En el año 2005 se produjeron dos trabajos importantes ya que en estos se documentaron numerosos nuevos registros para Colombia: *A. violacea*, *A. arcystata*, *Ophioderma variegata* y *O. tabogensis* (Maluf & Brusca, 2005), *A. oerstedii*, *A. squamata*, *M. geminata*, *O. schmitti*, *O. plateia*, *Ophiolepis variegata*, *O. annulata* y *O. tenue* (Neira & Cantera, 2005). En 2009, se publicó la lista de equinodermos de isla Malpelo más actualizada hasta la fecha, reportándose 18 especies de los cuales *Ophiactis simplex* representaba un nuevo registro para el país (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009). Finalmente, en 2013 se publicó la última y más completa lista de ofiuroides para todo el país (30 especies) e isla Malpelo (17) en donde se añadió el registro de *O. perplexa* (Solís-Marín *et al.*, 2013).

ECUADOR

Hasta el 2018 se han publicado 73 referencias que muestran la presencia de ofiuroides en Ecuador. De estos, nueve se publicaron en el siglo XIX, 47 en el siglo XX y durante el siglo XXI se han publicado 17 (Fig. 1). La gran mayoría de estos trabajos tratan temas taxonómicos o listados de especies, cabe mencionar que no se encontró ningún trabajo referente a ecología u otro tema similar. Los autores que han contribuido mayormente al conocimiento de los ofiuroides de Ecuador son Clark H.L. (1902, 1910, 1911, 1915, 1917, 1935, 1940), Clark A.H. (1916, 1917, 1939), Clark A.M. (1953, 1965, 1970) y Ziesenhenné (1935, 1937, 1940, 1955).

Los primeros registros de ofiuroides para Ecuador y a su vez originalmente descritos fueron *A. grisea*, *Amphiura verticillata* y *H. gracilis* (Ljungman, 1867; Verrill, 1867d). Posteriormente, en 1875 se recolectaron algunas especies de aguas someras: *O. aethiops*, *O. teres*, *O. annulata* y *Ophiothrix magnifica* (Lyman, 1875). Como resultado de la expedición realizada por el *Peterel* en islas Galápagos en el año 1875 se describieron nuevas especies marinas entre ellas *O. albomaculata*, y además también fue reportada *O. (O.) spiculata* (Smith E.A., 1877). Un año más tarde, Bell (1888) describió a *Ophiura amphitrites* sin mencionar la localidad de recolecta en Ecuador. A finales del siglo, Lütken & Mortensen (1899) describieron un importante número de especies de profundidad recolectadas en diferentes áreas de Ecuador (tanto en la costa como en islas Galápagos): *A. obtecta*, *Amphiura brevipes*, *Amphiura papillata*, *A. serpentina*, *A. (A.) diomedae*, *A. sublaeve*, *G. mollis*, *O. inconspicua*, *Ophiacantha pacifica*, *O. profundus*, *O. adpersus annectens*, *O. seminudus*, *Ophioplinthus divisa*, *Ophiophalma diomedae*, *O. glabrum*, *O. galapagensis*, *O. alba*, *O. contigua*, *O. lymani*, *O. plana*, *Ophiurothamnus laevis*, *S. lineata*, y por otro lado adicionan al listado del país a *A. loveni*, *H. duplicata*, *O. hastatum* y *O. (O.) irrorata irrorata*.

A partir de las recolectas realizadas por el *Albatross*, Clark A.H. (1916) describió nuevas especies de profundidad de islas Galápagos: *Astrodendrum galapagense*, *Ophiacantha cyrena*,

Ophiacantha similis, *Ophiolebes mortenseni* y *Ophiophyllum marginatum*, todas estas solamente han sido encontradas hasta la fecha en este archipiélago. Un caso similar es el de *Ophiosteira koehleri* la cual fue descrita para la zona costera de Ecuador en 1917 por Clark A.H. En ese mismo año, Clark H.L. (1917) describió a *O. pentacantha* y a *Ophiacantha quadrispina* las cuales fueron recolectadas en islas Galápagos, y además añadió para Ecuador los registros de *A. gymnogastra*, *Ophiotetra valenciennesi*, *O. jolliense*, *Ophiozonella clypeata* y *Ophiura flagellata*, siendo algunas de estas dudosas y/o inválidas actualmente para la zona. En años posteriores se sumaron los registros de *Ophioderma variegata* (Boone, 1933), *O. esmarki* (Ziesenhenné, 1935), *O. savignyi* y *O. schmitii* (Clark A.H., 1939), *O. alexandri*, *Ophioderma panamensis*, *O. teres* var. *unicolor* y *Ophiomyxa panamensis* (Clark H.L., 1940) y *Amphicontus minutus* (Hill, 1940); de estas, *A. minutus*, *O. schmitii*, *O. teres* var. *unicolor* y *O. hancocki*, poseen sus localidades tipo en islas Galápagos. Posteriormente, como resultado de recolectas realizadas mayoritariamente en islas Galápagos, Ziesenhenné (1940) describió nuevas especies para la ciencia: *A. laevis*, *A. sculptilis*, *Amphiophiura irregularis*, *Amphiophiura paucisquama*, *O. phragma*, *Ophiomisidium leorum*, *Ophiomyces multispinus*, *O. perplexa*, *Ophiophragmus disacanthus* y *O. ophiactoides*. Años más tarde, Ziesenhenné (1955) reportó a *Ophioderma elaps* en islas Galápagos, registro que actualmente se considera inválido. En los años 60's se documentó la presencia de *O. marginatus*, *O. paucispinus* (Hertlein, 1963) y el ofiáctido ampliamente distribuido *Ophiactis simplex* (Clark A.M., 1965). Posteriormente, Tommasi (1976) describió algunas especies de zonas profundas recolectadas en Ecuador: *Ophiacantha savagica*, *Ophiomastus bulufonica*, *Ophiomastus tuberculata* y *Ophiothamnus dupla*, y además añadió el registro de *A. abcisa*. En 1988, como parte de una compilación de los equinodermos del Pacífico Central americano, Maluf (1988) reportó los nuevos registros de *A. granulatus*, *A. tabogae*, *A. arcystata*, *A. polyacantha*, *A. plana*, *D. daniana*, *M. geminata*, *M. platydisca*, *M. puntarenae*, *O. crassa*, *Ophiolepis variegata*, *O. tabogensis*, *O. tenue* y *O. bispinosa*. En 1991, se publicó una de las primeras listas actualizadas de equinodermos para islas Galápagos como resultado de una compilación de literatura y de registros de la Fundación Allan Hancock y el Scripps, en ella se registraron 73 especies de ofiuroideos de cuales las siguientes fueron nuevos registros: *A. patens*, *A. squamata* y *A. panamense* (Maluf, 1991). Otro trabajo importante fue publicado por Hickman (1988) quien realizó una guía de campo de equinodermos conspicuos de Galápagos y en donde se reportó por primera vez en el país a *O. mirabilis*.

En el siglo XXI, Maluf & Brusca (2005) reportaron a *O. sexradia* en islas Galápagos. Años más tarde, Solís-Marín *et al.* (2013) proporcionaron la lista de especies más actualizada para Ecuador (27 especies) e islas Galápagos (73) y añadieron como nuevos registros a *O. costata*, *O. fastigatus*, *Ophiocomina nigra*, *Ophionereis porrecta*, *Ophioplinthus inflata*, *O. paucispina* y *Ophiura*

stenobrachia. Por último, la más reciente adición al elenco de ofiuroides de Ecuador fue *Astrocaneum spinosum* (Béarez & Bujard, 2014).

PERÚ

Hasta el 2018, se han publicado 60 trabajos en donde se reportan ofiuroides para Perú. Durante el siglo XIX fueron publicados 13 escritos, durante el siglo XX un total de 35 y en el siglo XXI, 12 (Fig. 1). Todos los trabajos publicados para Perú son de índole taxonómica y respecto a los cambios en la fauna a causa el fenómeno de El Niño. Los autores que han contribuido con el mayor número de obras publicadas referentes a ofiuros de Perú son: Verrill (1867a, 1867b, 1867e, 1869, 1871b), Clark H.L. (1910, 1915, 1917, 1918), Paredes (Paredes, 1974; Paredes *et al.*, 1988, 1999), Tarazona (Tarazona *et al.*, 1988a, 1988b, 1996; Tarazona & Valle, 1999) y Hooker (Hooker *et al.*, 2005, 2013; Pineda-Enríquez *et al.*, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013).

El estudio de los ofiuroides en Perú comenzó con Lütken (1856) quien describió a la especie *O. kroeyeri* la cual fue recolectada en Callao. Después, Lyman (1860) describió a *O. magnifica* la cual fue obtenida de una localidad desconocida de Perú. Verrill (1867b) reportó por primera vez la presencia de *O. (O.) spiculata* y *A. panamense*, esta última encontrándose en el octocoral *Muricea* sp. de Zorritos. Casi a finales de este siglo, en su lista de material depositado en el MCZ, Lyman (1875) reportó por primera vez a *Ophioderma panamensis*. Finalmente, Ives (1889c) reportó a *O. appressa*, considerándose actualmente como un registro inválido.

Uno de los trabajos más importantes para Perú fue el de Clark H.L. (1910) quien compiló por primera vez un listado de todos los equinodermos reportados para ese país, el autor mencionó 10 ofiuroides de los cuales *H. gracilis* representaba un nuevo registro para el país, y añadió a la lista a *A. grisea*, *A. pugetana*, *Amphipholis laevidisca* y *Ophiophragmus chilensis*. En 1917, Clark H.L. escribió los resultados de la expedición realizada por el *Albatross* y reportó por primera vez ofiuros de profundidad para Perú: *A. patens*, *A. (U.) daleus*, *A. (A.) diomedae*, *O. cosmica*, *Ophiacantha sentosa*, *O. seminudus*, *O. glabrum*, *O. paucispina*, *O. stenobrachia* y *O. (O.) irrorata irrorata*. En 1940, Hill describió el género *Amphiconthus*, así como a la única especie conocida para este, *A. minutus*. En ese mismo año, Ziesenhenné (1940) describió a *Ophiophragmus stellatus* y *Amphioplus philohelminthus* a partir de material recolectado en bahía San Juan y bahía Independencia. Posteriormente, Brusca (1973) reportó por primera vez a *Ophiactis simplex*. Otro de los trabajos importantes para Perú fue el de Tommasi (1976) quien reportó ofiuroides de profundidad: *Amphilepis nuda*, *A. serpentina*, *Ophiacantha antarctica*, *Ophiacantha sollicita*, *O. adpersus annectens*, *Ophioplinthus brucei*, y además describió a *Gymnophiura concava* y *Theodoria madseni* quienes fueron recolectadas en Perú. Años más

tarde, Maluf (1988, 1991) añadió nuevos registros para el país: *A. squamata*, *Astrodia excavata*, *O. savignyi*, *O. hispida* and *O. marginatus* y *O. plana*.

Hooker *et al.* (2005) proporcionaron un listado de los equinodermos de la isla Lobos de Afuera, reportando como nuevos registros a *O. aethiops*, *O. annulata* y *O. mirabilis*. Después en 2013, Pineda-Enríquez *et al.* describieron a *Ophioderma peruana* y añadieron al listado de especies a *O. teres*. Finalmente, el listado de ofiuroides más completo y actualizado fue presentado por Solís-Marín *et al.* (2013) quienes registraron un total de 42 especies de ofiuros y añaden a su vez a *A. abcisa*, *Amphiophiura vema*, *A. spinosum*, *Ophiactis asperula* y *Ophiotypa simplex*.

RIQUEZA DE ESPECIES

LISTADO ACTUALIZADO

Como resultado de la revisión de registros de literatura (revisión histórica), así como de registros de museos y/o colecciones científicas corroborados taxonómicamente, en esta sección se presenta el listado de los ofiuroides del POT por país e islas oceánicas. El listado presenta los nombres válidos (marcados en negritas), así como las sinonimias utilizadas exclusivamente en el POT (Tabla 1).

Tabla 1. Listado de nombres válidos (en negritas) y sinonimias de los Ophiuroidea del POT basado en la revisión de literatura y registros de museos. Todos los taxa se enlistan como originalmente fueron reportados en la literatura. MEX= litoral del Pacífico mexicano, REV= islas Revillagigedo, MAR= islas Marias, GUA= Guatemala, SAL= El Salvador, HON= Honduras, NIC= Nicaragua, CR= litoral del Pacífico de Costa Rica, COC= isla del Coco, PAN= Panamá, COL= litoral del Pacífico de Colombia, MAL= isla Malpelo, GOR= isla Gorgona, ECU= litoral de Ecuador, GAL= islas Galápagos, PER= Perú, ?= Registros dudosos, *= Nuevos registros de distribución.

Filo **Echinodermata** Bruguère, 1791

Clase **Ophiuroidea** Gray, 1840

Superorden **Euryophiurida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Orden **Euryalida** Lamarck, 1816

Familia **Asteronychidae** Ljungman, 1867

Género **Asteronyx** Müller & Troschel, 1842

Asteronyx longifissus Döderlein, 1927 **MEX**

Asteronyx loveni Müller & Troschel, 1842 **MEX, PAN, GAL**

Asteronyx dispar Lütken & Mortensen, 1899

Género **Astrodia** Verrill, 1899

Astrodia excavata (Lütken & Mortensen, 1899) **MEX, MAR, PER?**

Asteronyx excavata Lütken & Mortensen, 1899

Astrodia plana (Lütken & Mortensen, 1899) **PAN, COL, GAL**

Asteronyx plana Lütken & Mortensen, 1899

Familia **Euryalidae** Gray, 1840

Género **Asteroschema** Örstedt & Lütken, 1856

Asteroschema sublaeve Lütken & Mortensen, 1899 **MEX, MAR, CR*, PAN, GAL**

Asteroschema sublaeve Lütken & Mortensen, 1899

Familia **Gorgonocephalidae** Ljungman, 1867

Género **Astrocanium** Döderlein, 1911

Astrocanium spinosum (Lyman, 1875) **MEX, MAR, PAN**

Asterocanium spinosum (Lyman, 1875)

Astrophyton spinosum Lyman, 1875

Género **Astrodendrum** Döderlein, 1911

Astrodendrum galapagense A.H. Clark, 1916 **GAL**

Astrodendrum galapagensis A.H. Clark, 1916

Género **Astrodictyum** Döderlein, 1927

Astrodictyum panamense (Verrill, 1867) **MEX?, REV?, PAN, MAL, ECU, GAL, PER**

Astrocanium panamense (Verrill, 1867)

Astrophyton panamense Verrill, 1867

Gorgonocephalus panamensis (Verrill, 1867)

Género **Gorgonocephalus** Leach, 1815

Gorgonocephalus diomedea Lütken & Mortensen, 1899 **PAN**

Gorgonocephalus eucnemis (Müller & Troschel, 1842) **MEX**

Orden **Ophiurida** Müller & Troschel, 1840, restringido *sensu* O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Suborden **Ophiomusina** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Familia **Ophiophthalmidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Género **Ophiophalma** H.L. Clark, 1941

Ophiophalma diomedea (Lütken & Mortensen, 1899) **GAL**

Ophiomusium diomedea Lütken & Mortensen, 1899

Ophiophalma glabrum (Lütken & Mortensen, 1899) **MEX, CR, COC, PAN, COL, ECU, GAL, PER**

Ophiomusium glabrum Lütken & Mortensen, 1899

Ophiophalma jolliense (McClendon, 1909) **MEX, GAL?**

Ophiomusium jolliense McClendon, 1909

Ophiomusium jolliensis McClendon, 1909

Ophiophalma jolliensis (McClendon, 1909)

Ophiophalma variabile (Lütken & Mortensen, 1899) **MEX, MAR, REV, CR***

Ophiomusium variabile Lütken & Mortensen, 1899

Familia **Ophiomusidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy, Martynov, 2018

Género **Ophiomusa** Hertz, 1927

Ophiomusa lymani (Wyville-Thomson, 1873) **MEX, CLI, MAR, GUA, CR, COC, PAN, COL, GAL**

Ophiomusium lymani Wyville-Thomson, 1873

Suborden **Ophiurina** Müller & Troschel, 1840 *sensu* O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Familia **Astrophuriidae** Sladen, 1879

Género **Ophiomisidium** Koehler, 1914

Ophiomisidium leurum Ziesenhenné, 1940 **MEX, GAL**

Familia **Ophiuridae** Müller & Troschel, 1840

Género **Ophiura** Lamarck, 1801

Ophiura amphitrites (Bell, 1888) **ECU**

Ophioglypha amphitrites Bell, 1888

Ophiura bathybia H.L. Clark, 1911 **MEX**

Ophiura flagellata (Lyman, 1878) **MEX, GAL**

Gymnophiura coerulescens Lütken & Mortensen, 1899

Ophiura leptoctenia H.L. Clark, 1911 **MEX**

Ophiura luetkenii (Lyman, 1860) **MEX**

Ophiura lutkeni (Lyman, 1860)

Ophiura lütkeni (Lyman, 1860)

Ophiura plana (Lütken & Mortensen, 1899) **PAN, COL, ECU, GAL**

- Ophioglypha plana* Lütken & Mortensen, 1899
Ophiura stenobrachia H.L. Clark, 1917 **POT**
- Subgénero ***Ophiura (Ophiura)*** Lamarck, 1816
Ophiura (Ophiura) nana (Lütken & Mortensen, 1899) **COC**
Homalophiura nana (Lütken & Mortensen, 1899)
Ophioglypha nana Lütken & Mortensen, 1899
Ophiura nana (Lütken & Mortensen, 1899)
Ophiura (Ophiura) scutellata (Lütken & Mortensen, 1899) **MAR**
Homalophiura scutellata Lütken & Mortensen, 1899)
Ophioglypha scutellata Lütken & Mortensen, 1899
Ophiura scutellata (Lütken & Mortensen, 1899)
- Subgénero ***Ophiura (Ophiuroglypha)*** Hertz, 1927
Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata (Lyman, 1878) **MEX, MAR, COC, PAN, COL, ECU, GAL, PER**
Ophioglypha tumulosa Lütken & Mortensen, 1899
Ophiura irrorata (Lyman, 1878)
Ophiura irrorata irrorata (Lyman, 1878)
Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata (Lyman, 1878)
- Género ***Ophiocten*** Lütken, 1855
Ophiocten hastatum Lyman, 1878 **MEX, CR, COC, PAN, COL, MAL, ECU, GAL**
Ophiocten pacificum Lütken & Mortensen, 1899
- Familia ***Ophiopyrgidae*** Perrier, 1893
Género ***Amphiophiura*** Matsumoto, 1915
Amphiophiura abcisa (Lütken & Mortensen, 1899) **COC, ECU**
Amphiophiura abcissa (Lütken & Mortensen, 1899)
Ophioglypha abcisa Lütken & Mortensen, 1899
Amphiophiura irregularis Ziesenhenné, 1940 **GAL**
Amphiophiura obtecta (Lütken & Mortensen, 1899) **COL, GAL**
Ophioglypha obtecta Lütken & Mortensen, 1899
Amphiophiura oligopora (H.L. Clark, 1913) **MEX**
Ophiura oligopora H.L. Clark, 1913
Amphiophiura paucisquama Ziesenhenné, 1940 **GAL**
Amphiophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899) **MEX**
Amphiura superba (Lütken & Mortensen, 1899)
Ophioglypha superba Lütken & Mortensen, 1899
Ophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiophiura vema KYTE, 1987 **POT**
- Género ***Gymnophiura*** Lütken & Mortensen, 1899
Gymnophiura concava Tommasi, 1976 **PER**
Gymnophiura mollis Lütken & Mortensen, 1899 **MEX, MAR, PAN, GAL**
- Género ***Ophioplinthus*** Lyman, 1878
Ophioplinthus divisa (Lütken & Mortensen, 1899) **GAL**
Homalophiura divisa (Lütken & Mortensen, 1899)
Ophioglypha divisa Lütken & Mortensen, 1899
Ophioplinthus inornata (Lyman, 1878)
Ophioplinthus nexila (KYTE, 1987) **SAL, CR, PAN**
Homophiura nexila KYTE, 1987
“*Ophioplinthus*” *madseni* (Tommasi, 1976) **PER**
Theodoria madseni Tommasi, 1976
- Género ***Ophiosteira*** Bell, 1902
Ophiosteira koehleri A.H. Clark, 1917 **ECU**
- Género ***Stegophiura*** Matsumoto, 1915
Stegophiura ponderosa (Lyman, 1878) **MEX**

Amphiophiura ponderosa (Lyman, 1878)
Ophiura ponderosa (Lyman, 1878)

Suborden **Ophiurida** incertae sedis

Género **Ophiomastus** Lyman, 1878

Ophiomastus bulufonica Tommasi, 1976 ECU

Ophiomastus tuberculata Tommasi, 1976 ECU

Género **Ophiophyllum** Lyman, 1878

Ophiophyllum marginatum A.H. Clark, 1916 GAL

Superorden **Ophintegrida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Orden **Ophioscolecida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Familia **Ophiohelidae** Perrier, 1893

Género **Ophiomyces** Lyman, 1869

Ophiomyces multispinus Ziesenhenné, 1940 GAL

Ophiolithia spathifer (Lyman, 1879)

Familia **Ophioscolecidae** Lütken, 1869

Género **Ophiuroconis** Matsumoto, 1915

Ophiuroconis bispinosa Ziesenhenné, 1937 MEX, REV, CR, GAL

Orden **Ophiacanthida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Suborden **Ophiacanthina** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Familia **Ophiotomidae** Paterson, 1985

Género **Ophiotoma** Lyman, 1883

Ophiotoma paucispina (Lütken & Mortensen, 1899) COC, PAN

Ophiacantha paucispina Lütken & Mortensen, 1899

Género **Ophiomitra** Lyman, 1869

Ophiomitra granifera Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR

Ophiacantha granifera (Lütken & Mortensen, 1899)

Ophioplinthaca granifera (Lütken & Mortensen, 1899)

Ophiomitra partita Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR

Ophiacantha partita (Lütken & Mortensen, 1899)

Ophioplinthaca partita (Lütken & Mortensen, 1899)

Familia **Ophiopteridae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Género **Ophiopteris** E.A. Smith, 1877

Ophiopteris papillosa (Lyman, 1875) MEX

Ophiocoma papillosa Lyman, 1875

Familia **Ophiacanthidae** Ljungman, 1867

Género **Ophiacantha** Müller & Troschel, 1842

Ophiacantha bathybia H.L. Clark, 1911 MEX

Ophiacantha contigua Lütken & Mortensen, 1899 PAN, MAL

Ophiacantha cosmica Lyman, 1878 MEX?, PAN, COL, MAL, PER

Ophiacantha costata Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR, PAN

Ophiacantha cyrena A.H. Clark, 1916 GAL

Ophiacantha eurypoma H.L. Clark, 1911 MEX

Ophiophthalmus eurypoma H.L. Clark, 1911

Ophiacantha hirta Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR

Ophiacantha inconspicua Lütken & Mortensen, 1899 CR*, PAN, GAL

Ophiacantha moniliformis Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR, REV, CR*, COC*

Ophiacantha pacifica Lütken & Mortensen, 1899 MEX, ECU

Ophiacantha phragma Ziesenhenné, 1940 MEX, COC, PAN, COL, ECU, GAL

Ophiacantha pyriformis Ziesenhenné, 1937 REV

- Ophiacantha quadrispina* H.L. Clark, 1917 **MEX, COC***, **GAL**
Ophiacantha rhachophora H.L. Clark, 1911 **MEX**
Ophiacantha rhachopora H.L. Clark, 1911
Ophiacantha savagica Tommasi, 1976 **ECU**
Ophiacantha sentosa Lyman, 1878 **PER**
Ophiacantha similis A.H. Clark, 1916 **GAL**
Ophiacantha spinifera Lütken & Mortensen, 1899 **PAN**
- Género *Ophiolebes* Lyman, 1878
Ophiolebes mortenseni A.H. Clark, 1916 **GAL**
- Género *Ophiolimna* Verrill, 1899
Ophiolimna bairdi (Lyman, 1883) **MEX, CR, PAN**
Ophiacantha bairdi Lyman, 1883
- Género ‘*Ophiophthalmus*’ Matsumoto, 1917
‘*Ophiophthalmus*’ *diplasia* (H.L. Clark, 1911) **MEX, REV**
Ophiacantha diplasia H.L. Clark, 1911
‘*Ophiophthalmus*’ *normani* (Lyman, 1879) **MEX, CR, PER***
Ophiacantha normani Lyman, 1879
- Género *Ophiurothamnus* Matsumoto, 1917
Ophiurothamnus laevis (Lütken & Mortensen, 1899) **GAL**
Ophiurothamnus laevis Lütken & Mortensen, 1899
- Suborden **Ophiidermatina** Ljungman, 1867
Superfamilia **Ophiidermatoidea** Ljungman, 1867
Familia **Ophiidermatidae** Ljungman, 1867
Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840
Ophioderma panamensis Lütken, 1859 **MEX, MAR, REV, SAL, NIC, CR, COC, PAN, COL, ECU, GAL, PER**
Ophiocryptus granulatus Nielsen, 1932
Ophioderma panamense Lütken, 1859
Ophiura panamensis (Lütken, 1859)
Ophioderma pentacantha H.L. Clark, 1917 **COC***, **GAL**
Ophioderma pentacanthum H.L. Clark, 1917
Ophioderma peruana Pineda-Enriquez, Solís-Marín, Hooker & Laguarda-Figueras, 2013 **PER**
Ophioderma sodipallaresi Caso, 1986 **MEX**
Ophioderma teres (Lyman, 1860) **MEX, MAR, REV***, **SAL, NIC, CR, PAN, COL, ECU, GAL, PER**
Ophiura teres Lyman, 1860
Ophioderma teres var. unicolor H.L. Clark, 1940 **MEX***, **MAR***, **NIC, PAN***, **GAL**
Ophioderma teres (Lyman, 1860)
Ophioderma vansyoci Hendler, 1996 **MEX**
Ophioderma variegata Lütken, 1856 **MEX, MAR, REV, NIC, CR, COC, PAN, GOR?**, **GAL**
Ophioderma variegatum Lütken, 1856
Ophiura variegata (Lütken, 1856)
- Género *Diopederma* H.L. Clark, 1913
Diopederma daniana (Verrill, 1867) **MEX, GUA, SAL, CR, COC, PAN, ECU, PER***
Diopederma axiologum H.L. Clark, 1913
Diopederma danianum (Verrill, 1867)
Ophiura daniana Verrill, 1867
- Familia **Ophiomyxidae** Ljungman, 1867
Género *Ophiomyxa* Müller & Troschel, 1842
Ophiomyxa panamensis Lütken & Mortensen, 1899 **MEX, REV, CR, COC, PAN, ECU, GAL**
- Superfamilia **Ophiocomoidea** Ljungman, 1867
Familia **Ophiocomidae** Ljungman, 1867

Género *Ophiocoma* L. Agassiz, 1836
Ophiocoma aethiops Lütken, 1859 MEX, MAR, REV, GUA, SAL, HON, NIC, CR, COC, PAN, COL, MAL, GOR, GAL, PER

Género *Ophiocomella* A.H. Clark, 1939
Ophiocomella alexandri (Lyman, 1860) MEX, MAR, REV, GUA, SAL, HON, NIC, CR, COC, PAN, COL, MAL, GOR, GAL, PER*

Ophiocoma alexandri Lyman, 1860

Ophiocomella schmitti A.H. Clark, 1939 MEX, MAR*, REV, CR, COC, PAN*, GOR, GAL

Ophiocomella sexradia (Duncan, 1887) CLI, MAR, REV, COC, PAN, GAL

Ophiocomella clippertoni A.H. Clark, 1939

Ophiocomella parva (H.L. Clark, 195)

Orden **Ophiacanthida** incertae sedis

Género *Ophioncus* Ives, 1889

Ophioncus granulatus Ives, 1889 MEX

Género *Ophiopaepale* Ljungman, 1872

Ophiopaepale diplax (Nielsen, 1932) MEX, CR, PAN, COL

Schizoderma diplax Nielsen, 1932

Orden **Ophioleucida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Familia **Ophiernidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Género *Ophiernus* Lyman, 1878

Ophiernus adpersus annectens Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR, PAN, GAL, PER

Ophiernus adpersus Lyman, 1883

Ophiernus adpersus adpersus Lyman, 1883

Ophiernus annectens Lütken & Mortensen, 1899

Ophiernus barracloughi Tommasi, 1976

Ophiernus polyporum Lütken & Mortensen, 1899

Ophiernus polyporus Lütken & Mortensen, 1899

Ophionereis adpersus Lyman, 1883

Ophionereis polyporus Lütken & Mortensen, 1899

Ophiernus seminudus Lütken & Mortensen, 1899 PAN, COL, ECU, GAL, PER

Ophiernus seminudum Lütken & Mortensen, 1899

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

Suborden **Ophionereidina** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Superfamilia **Ophiolepidioidea** Ljungman, 1867

Familia **Ophiolepididae** Ljungman, 1867

Género *Ophiolepis* Müller & Troschel, 1840

Ophiolepis crassa Nielsen, 1932 MEX, MAR, CR*, PAN, GOR*, ECU, PER*

Ophiolepis fulva H.L. Clark, 1940 MEX

Ophiolepis grisea H.L. Clark, 1940 SAL, NIC, CR

Ophiolepis pacifica Lütken, 1856 MEX, MAR, REV*, CR, COC, PAN

Ophiozonia pacifica (Lütken, 1856)

Ophiolepis plateia Ziesenhenné, 1940 MEX, CR, COL, GOR

Ophiolepis variegata Lütken, 1856 MEX, MAR, SAL, NIC, CR, COC, PAN, COL, GOR, ECU

Familia **Hemieuryalidae** Verrill, 1899

Género *Ophiozonella* Matsumoto, 1915

Ophiozonella alba (Lütken & Mortensen, 1899) COC, GAL

Ophiozonia alba Lütken & Mortensen, 1899

Ophiozonella contigua (Lütken & Mortensen, 1899) GAL

Ophiozonia contigua Lütken & Mortensen, 1899

Género *Sigsbeia* Lyman, 1878

- Sigsbeia laevis* Ziesenhenné, 1940 **PAN**
Sigsbeia lineata Lütken & Mortensen, 1899 **COC, PAN, GAL**
- Género *Ophioplocus* Lyman, 1861
Ophioplocus esmarki Lyman, 1874 **MEX**
Ophioplocus hancocki Ziesenhenné, 1935 **GAL**
- Familia **Ophionereididae** Ljungman, 1867
Género *Ophionereis* Lütken, 1859
Ophionereis albomaculata E. A. Smith, 1877 **PAN, GAL**
Ophionereis nuda Lütken & Mortensen, 1899
Ophionereis roosevelti H.L., Clark, 1939
Ophionereis amphilogus (Ziesenhenné, 1940) **MEX**
Ophiodesmus amphilogus Ziesenhenné, 1940
Ophionereis annulata (Le Conte, 1851) **MEX, MAR, REV, SAL, NIC, CR, COC, PAN, COL, GOR, ECU, GAL, PER**
Ophiolepis annulata Le Conte, 1851
Ophionereis dictyota Ziesenhenné, 1940
Ophiolepis triloba Lütken, 1856
Ophionereis eurybrachiplax H.L. Clark, 1911 **MEX, COC, PAN**
Ophionereis perplexa Ziesenhenné, 1940 **MEX, ECU, GAL**
- Género *Ophiochiton* Lyman, 1878
Ophiochiton fastigatus Lyman, 1878 **MEX, PAN**
Ophiochiton carinatus Lütken & Mortensen, 1899
- Suborden **Ophiopsilina** Matsumoto, 1915
Superfamilia **Ophiopsiloidea** Matsumoto, 1915
Familia **Ophiopsilidae** Matsumoto, 1915
Género *Ophiopsila* Forbes, 1843
Ophiopsila californica A.H. Clark, 1921 **MEX**
- Suborden **Gnathophiurina** Matsumoto, 1915
Superfamilia **Amphiuroidea** Ljungman, 1867
Familia **Amphiuridae** Ljungman, 1867
Género *Amphiura* Forbes, 1843
Amphiura arcystata H.L. Clark, 1911 **MEX, CR, COC, COL, GAL**
Amphiura acrystata H.L. Clark, 1911
Hemilepis acrystata (H.L. Clark, 1911)
Amphiura brevipes Lütken & Mortensen, 1899 **ECU**
Icalia brevipes (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura carchara H.L. Clark, 1911 **MEX**
Pandelia carchara (H.L. Clark, 1911)
Amphiura gymnogastra Lütken & Mortensen, 1899 **PAN, GAL**
Hemilepis gymnogastra (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura gymnopora Lütken & Mortensen, 1899 **PAN**
Nullamphiura gymnopora (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura papillata Lütken & Mortensen, 1899 **GAL**
Amphiura papillatus Lütken & Mortensen, 1899
Amphioplus papillatus (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura polyacantha Lütken & Mortensen, 1899 **PAN**
Amphinephthys polyacantha Lütken & Mortensen, 1899
Amphiura seminuda Lütken & Mortensen, 1899 **MEX, REV, CR**
Pandelia seminuda (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura serpentina Lütken & Mortensen, 1899 **MEX, MAR, CR, PAN, GAL, PER**
Amphiura serpentina forma típica Lütken & Mortensen, 1899

- Amphiura serpentina* var a Lütken & Mortensen, 1899
Amphiura serpentina var b Lütken & Mortensen, 1899
Amphiura serpentina var c Lütken & Mortensen, 1899
Nullamphiura serpentina (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura verticillata Ljungman, 1867 **GAL**
Amphiodia verticillata (Ljungman, 1867)
- Subgénero ***Amphiura (Amphiura)*** Forbes, 1843
Amphiura (Amphiura) assimilis (Lütken & Mortensen, 1899) **MAR, PAN, COL**
Amphiodia assimilis (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura assimilis Lütken & Mortensen, 1899
Diamphiodia assimilis (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura (Amphiura) diomedae Lütken & Mortensen, 1899 **MEX, CR?, PAN, ECU, PER**
Amphiura diomedae Lütken & Mortensen, 1899
Amphiura koreae (sensu Matsumoto, 1917)
- Subgénero ***Amphiura (Ophionema)*** Lütken, 1869
Amphiura (Ophionema) hexacantha Nielsen, 1932 **MEX*, PAN**
Amphiura hexacantha Nielsen, 1932
Ophionema hexacantha Nielsen, 1932
- Género ***Amphichondrius*** Nielsen, 1932
Amphichondrius granulatus (Lütken & Mortensen, 1899) **MEX, CR*, PAN, GOR, ECU, GAL**
Amenichondrius granulatus Nielsen, 1932
Amphichondrius granulatus Nielsen, 1932
Amphichondrius unamexici Caso, 1983
Amphipholis granulata (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura granulata Lütken & Mortensen, 1899
Amphichondrius laevis Ziesenhenné, 1940 **MEX, GUA, ECU**
- Género ***Amphicontus*** Hill, 1940
Amphicontus minutus Hill, 1940 **GAL, PER**
- Género ***Amphiodia*** Verrill, 1899
Amphiodia grisea (Ljungman, 1867) **CR*, PAN, ECU**
Amphipholis grisea Ljungman, 1867
Amphiura grisea (Ljungman, 1867)
Diamphiodia grisea (Ljungman, 1867)
Amphiodia occidentalis (Lyman, 1860) **MEX, PAN**
Diamphiodia occidentalis (Lyman, 1860)
Amphiodia oerstedii (Lütken, 1856) **SAL, CR, PAN, COL, PER***
Amphiodia oerstedii (Lütken, 1856)
Amphiodia ørstedii (Lütken, 1856)
Amphipholis ørstedii (Lütken, 1856)
Amphiura ørstedii Lütken, 1856
Amphiodia platyspina Nielsen, 1932 **MEX, PAN**
Gymnodia platyspina (Nielsen, 1932)
Amphiodia psara H.L. Clark, 1935 **MEX**
Diamphiodia psara (H.L. Clark, 1935)
Amphiodia sculptilis Ziesenhenné, 1940 **MEX, NIC, ECU**
Amphiodia tabogae Nielsen, 1932 **MEX, CR, COC, PAN, GOR*, GAL**
Gymnodia tabogae (Nielsen, 1932)
Gymnopodia tabogae (Nielsen, 1932)
Amphiodia vicina H.L. Clark, 1940 **CR**
Diamphiodia vicina (H.L. Clark, 1940)
Amphiodia violacea (Lütken, 1856) **MEX, NIC, COC, PAN, COL**
Amphiura violacea Lütken, 1856
Diamphiodia violacea (Lütken, 1856)
- Subgénero ***Amphiodia (Amphispina)*** Nielsen, 1932

- Amphiodia (Amphisgina) digitata*** Nielsen, 1932 MEX
Amphiodia digitata Nielsen, 1932
Amphiodia periercta (Maluf, 1988 no H.L. Clark, 1911)
- Amphiodia (Amphisgina) urtica*** (Lyman, 1860) MEX, MAR, CR?
Amphiodia urtica (Lyman, 1860)
- Género ***Amphioplus*** Verrill, 1899
Amphioplus philohelminthus Ziesenhenné, 1940 PER
Unioplus philohelminthus (Ziesenhenné, 1940)
- Subgénero ***Amphioplus (Amphioplus)*** Verrill, 1899
Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax (H.L. Clark, 1911) MEX
Amphioplus strongyloplax (H.L. Clark, 1911)
Unioplus strongyloplax (H.L. Clark, 1911)
- Subgénero ***Amphioplus (Unioplus)*** Fell, 1962
Amphioplus (Unioplus) daleus (Lyman, 1879) MEX, PAN, PER
Amphichilus daleus (Lyman, 1879)
Amphiodia dalea (Lyman, 1879)
Amphioplus dalea (Lyman, 1879)
Amphioplus daleus (Lyman, 1879)
Amphipholis dalea (Lyman, 1879)
Amphiura dalea Lyman, 1879
- Género ***Amphipholis*** Ljungman, 1866
Amphipholis elevata Nielsen, 1932 MEX, MAR, CR*, PAN
Amphipholis microdiscus (Lütken, 1856) CR
Amphiura microdiscus Lütken, 1856
Amphipholis pugetana (Lyman, 1860) MEX, REV*
Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828) MEX, GUA, HON, NIC, CR, PAN, COL, GAL, PER
- Género ***Amphipholizona*** H.L. Clark, 1915
Amphipholizona perplexa (Nielsen, 1932) MEX, CR*, PAN, ECU*
Amphigyptis perplexa Nielsen, 1932
- Género ***Dougaloplus*** A.M. Clark, 1970
Dougaloplus amphacanthus (McClendon, 1909) MEX
Amphioplus hexacanthus H.L. Clark, 1911
Dougaloplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899) MEX
Amphiacantha gastracantha (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphioplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphipholis gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura gastracantha Lütken & Mortensen, 1899
Dougaloplus notacanthus (Lütken & Mortensen, 1899) MAR
Amphiacantha notacantha (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura notacantha Lütken & Mortensen, 1899
Amphiura notacanthus Lütken & Mortensen, 1899
- Género ***Microphipholis*** Turner, 1985
Microphipholis geminata (Le Conte, 1851) MEX, SAL, CR, PAN, COL
Amphipholis geminata (Le Conte, 1851)
Amphiura geminata (Le Conte, 1851)
Ophiolepis geminata Le Conte, 1851
Micropholis geminata (Le Conte, 1851)
Microphipholis platydisca (Nielsen, 1932) MEX, SAL, CR, PAN, COL*, ECU, GAL
Amphipholis platydisca Nielsen, 1932
Amphipholis platydisca var *microplax* Nielsen, 1932
Microphipholis platydisca var *microplax* (Nielsen, 1932)
Micropholis platydisca (Nielsen, 1932)
Microphipholis puntarenae (Lütken, 1856) MEX, MAR, CR, PAN, ECU, GAL
Amphipholis puntarenae (Lütken, 1856)

- Amphiura puntarenae* Lütken, 1856
Micropholis puntarenae (Lütken, 1856)
- Género **Ophiocnida** Lyman, 1865
Ophiocnida californica Ziesenhenné, 1940 MEX
Ophiocnida hispida (Le Conte, 1851) MEX, MAR, CR, PAN, PER
Ophiolepis hispida Le Conte, 1851
- Género **Ophiophragmus** Lyman, 1865
Ophiophragmus disacanthus Ziesenhenné, 1940 GAL
Ophiophragmus lonchophorus Ziesenhenné, 1940 MEX
Ophiophragmus marginatus (Lütken, 1856) MEX, CR, COC, PAN, GAL
Amphiura marginata Lütken, 1856
Ophiophragmus ophiactoides Ziesenhenné, 1940 NIC*, CR, COL, ECU
Ophiophragmus papillatus Ziesenhenné, 1940 MEX, REV*
Ophiophragmus paucispinus Nielsen, 1932 MEX, MAR*, COC?, PAN, GAL
Ophiophragmus stellatus Ziesenhenné, 1940 PER
Ophiophragmus tabogensis Nielsen, 1932 MEX, CR, PAN, COL, GAL
- Género **Ophiostigma** Lütken, 1856
Ophiostigma tenue Lütken, 1856 MEX, MAR, NIC, PAN, GOR, ECU
- Género **Triplodia** Turner & Hallan, 2011
Triplodia abdita (A.M. Clark, 1970) PAN
Triplodia abdita A.M. Clark, 1970
- Familia **Amphilepididae** Matsumoto, 1915
- Género **Amphilepis** Ljungman, 1867
Amphilepis nuda Tommasi, 1976 COL, PER
Amphilepis patens Lyman, 1879 MEX, CR, PAN?, GAL, PER
- Superfamilia **Ophiactoidea** Ljungman, 1867
- Familia **Ophiothamnidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018
- Género **Ophiothamnus** Lyman, 1869
Ophiothamnus dupla Tommasi, 1976 ECU
- Género **Histampica** A.M. Clark, 1970
Histampica duplicata (Lyman, 1875) MEX, MAL, GAL
Amphiactis duplicata (Lyman, 1875)
Ophiactis duplicata (Lyman, 1875)
- Familia **Ophiactidae** Matsumoto, 1915
- Género **Ophiactis** Lütken, 1856
Ophiactis kroeyeri Lütken, 1856 PER
Ophiactis kroeyeri Lütken, 1856
Ophiactis kröyeri Lütken, 1856
Ophiactis profundus Lütken & Mortensen, 1899 CR*, MAL, GAL
Ophiactis plana Lyman, 1869
Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842) MEX, MAR, REV, CLI, SAL, NIC, CR, COC, PAN, COL, MAL, GOR, ECU, GAL, PER
Ophiactis virescens Lütken, 1856
Ophionereis virescens Lütken, 1856
Ophiactis simplex (Le Conte, 1851) MEX, MAR, REV, NIC, CR, COC, PAN, MAL, ECU, GAL, PER
- Ophiactis arenosa* Lütken, 1856
Ophiactis oerstedii Lütken, 1856
Ophiactis örstedii Lütken, 1856
Ophiolepis simplex Le Conte, 1851
- Género **Hemipholis** Lyman, 1865

Hemipholis gracilis Verrill, 1867 MEX, SAL, NIC, CR, PAN, ECU, PER
Hemipholis affinis Ljungman, 1867

Familia **Ophiophilidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Género **Ophiopholis** Müller & Troschel, 1842

Ophiopholis bakeri McClendon, 1909 MEX, REV?

Ophiopholis longispina H.L. Clark, 1911 MEX

Familia **Ophiotrichidae** Ljungman, 1867

Género **Ophiotrix** Müller & Troschel, 1840

Ophiotrix galapagensis Lütken & Mortensen, 1899 MEX, MAR, REV, GAL

Ophiotrix magnifica Lyman, 1860 GAL?, PER

Subgénero **Ophiotrix (Ophiotrix)** Clark A.M., 1966

Ophiotrix (Ophiotrix) rudis Lyman, 1874 MEX, MAR, REV, SAL?, CR?

Ophiotrix rudis Lyman, 1874

Ophiotrix (Ophiotrix) spiculata Le Conte, 1851 MEX, MAR, REV, SAL, NIC, CR, COC, PAN, COL, GOR, GAL, PER

Ophiotrix dumosa Lyman, 1860

Ophiotrix spiculata Le Conte, 1851

Género **Ophiothela** Verrill, 1867

Ophiothela gracilis Nielsen, 1932 MEX, CR, PAN

Ophiothela mirabilis Verrill, 1867 MEX, SAL, NIC, CR, COC*, PAN, MAL, GOR, GAL, PER

Ophiactis mirabilis (Verrill, 1867)

Ophiotrix mirabilis (Verrill, 1867)

Ophiotrix (Ophiothela) mirabilis Verrill, 1867

VALIDEZ DE REGISTROS

Se obtuvieron cerca de 11,000 registros de ofiuroideos del POT provenientes de literatura, y aproximadamente 4,000 registros de colecciones científicas. Resultado de lo anterior, se han documentado a lo largo del tiempo 228 especies en el POT, de las cuales en este trabajo 180 se consideran válidas (27 familias y 65 géneros), 45 inválidas y tres dudosas.

Asimismo, durante la revisión de material depositado en las colecciones científicas se encontraron nuevos registros de distribución para diversos países y/o islas los cuales se presentan en el listado de especies marcados con asterisco (Tabla 1). En total, se encontraron 26 nuevos registros para el POT, de estos, 12 pertenecen a Costa Rica, cinco a Perú, tres a Colombia, dos a México, dos a Panamá, uno a Nicaragua y uno a Ecuador (Tabla 2). Si bien colecciones grandes como LACM, USNM o MCZ poseen un sinnúmero de material de todos los países del POT, es importante destacar que la mayor parte de los nuevos registros fueron encontrados durante la revisión taxonómica de los especímenes depositados en el MZUCR-ECH (Costa Rica) y CZA (Perú), ambas colecciones son regionales y poseen registros muy importantes, así como material numeroso de los países que las albergan. Estas colecciones regionales se destacan por el esfuerzo conjunto de científicos nacionales que a lo largo de los años han recolectado especímenes utilizando diversos métodos de muestreo (recolecta manual, SCUBA,

submarinos), sin embargo, han pasado desapercibidas en el estudio de los ofiuroideos (sobretudo CZA) ya que son escasamente visitadas y el estudio taxonómico detallado del material no se había llevado a cabo. Adicionalmente, se detectó que las especies de la mayoría de estos nuevos registros (e.g. *A. grisea*, *A. sublaeve*, *O. crassa*) se encontraban previamente identificadas bajo el nombre de otras especies y/o también se encontraban en lotes mixtos aún sin identificar. Por otro lado, muchos de los nuevos registros depositados en colecciones norteamericanas habían sido recolectados desde hace años por el *Albatross* y el *Zaca*, sin embargo, nunca habían sido publicados (e.g. *A. elevata*, *A. perplexa*, *M. platydisca*). Finalmente, el nuevo registro de *O. ophiactoides* para Nicaragua es producto de una reciente expedición llevada a cabo en 2016 en donde el objetivo fue la recolecta de equinodermos en aguas nicargüenses (Sandino *et al.*, 2017), y cuyo material se encuentra depositado en el ICML y fue revisado taxonómicamente durante este trabajo.

A continuación, se detalla el recuento de los registros válidos, dudosos, inválidos, así como nuevos para cada una de las áreas geográficas del POT.

Tabla 2. Nuevos registros de distribución de ofiuroideos del POT.

MEX	NIC	CR	PAN	COL	ECU	PER
<i>A. (O.) hexacantha</i>	<i>O. ophiactoides</i>	<i>A. granulatus</i>	<i>O. schmitti</i>	<i>A. tabogae</i>	<i>A. perplexa</i>	<i>A. oerstedii</i>
<i>O. teres var. unicolor</i>		<i>A. grisea</i>	<i>O. teres var. unicolor</i>	<i>M. platydisca</i>		<i>D. daniana</i>
		<i>A. elevata</i>		<i>O. crassa</i>		<i>O. alexandri</i>
		<i>A. perplexa</i>				<i>O. crassa</i>
		<i>A. sublaeve</i>				<i>O. normani</i>
		<i>O. inconspicua</i>				
		<i>O. moniliformis</i>				
		<i>O. quadrispina</i>				
		<i>O. profundus</i>				
		<i>O. pentacantha</i>				
		<i>O. crassa</i>				
		<i>O. variabile</i>				

MÉXICO

En México (tomando en cuenta el litoral del Pacífico, así como todas sus islas) se ha reportado en la literatura 148 especies de ofiuroideos a lo largo de la historia. De las anteriores, en este trabajo 113 se consideran válidas, dos dudosas y 33 inválidas (Tablas 1 y 3). Durante este trabajo se encontró que *A. (O.) hexacantha* y *O. teres var. unicolor* representan nuevos registros para México (Tabla 4), por lo que la suma de estos registros y los válidos de literatura suman 115 especies para México.

Por su parte, en el litoral del Pacífico mexicano (sin contar las islas Marías y Revillagigedo) se han reportado en la literatura 144 especies de ofiuroideos, de las cuales 108 son válidas, dos dudosas (Tabla 1) y 34 inválidas (Tabla 3). Se encontraron dos nuevos registros para el litoral del Pacífico

mexicano (Tabla 4), por lo que la suma de estos y los registros válidos suman 110 especies para el litoral del Pacífico mexicano.

Para islas Marías se han reportado en la literatura 38 especies de las cuales 37 son válidas (Tabla 1), y solamente una es inválida (Tabla 3). Durante la revisión taxonómica se encontraron tres nuevos registros para islas Marías (Tabla 4), por lo que la suma de estos y los registros válidos de literatura suman 40 especies para islas Marías. Finalmente, en islas Revillagigedo se han mencionado 22 especies, de estas 19 son válidas (Tabla 1), dos dudosas y una inválida (Tablas 1 y 3). Este trabajo suma al elenco faunístico cuatro nuevos registros (Tabla 4), por lo que la suma de estos y las especies válidas de literatura suman 23 especies para islas Revillagigedo.

Tabla 3. Registros inválidos de ofiuroides para el litoral del Pacífico mexicano (MEX), islas Marías (MAR) e islas Revillagigedo (REV). *= registros inválidos para México.

	MEX	MAR	REV
<i>Amphiodia guillermosoberoni</i> *	<i>Ophionereis albomaculata</i> *	<i>Ophionereis albomaculata</i>	<i>Ophiura luetkenii</i>
<i>Amphioplus coniertodes</i> *	<i>Ophiopholis aculeata</i> *		
<i>Amphiura gymnopora</i> *	<i>Ophiopholis kennerlyi</i> *		
<i>Amphiura otteri</i> *	<i>Ophiophragmus wurdemanii</i> *		
<i>Astrocaneum herrerae</i> *	<i>Ophiophthalmus cataleimmoidus</i> *		
<i>Breviturma brevipes</i> *	<i>Ophiopsila riisei</i> *		
<i>Hemipholis cordifera</i> *	<i>Ophiopyren longispinus</i> *		
<i>Hemipholis elongata</i> *	<i>Ophiothrix (Acanthophiothrix) suensonii</i> *		
<i>Ophiacantha adiaphora</i> *	<i>Ophiothrix (Ophiothrix) angulata</i> *		
<i>Ophiacantha pentacrinus</i> *	<i>Ophiothrix (Ophiothrix) oerstedii</i> *		
<i>Ophiocoma echinata</i> *	<i>Ophiotoma paucispina</i> *		
<i>Ophiocoma wendtii</i> *	<i>Ophiotreta valenciennesi</i> *		
<i>Ophiocomella ophiactoides</i> *	<i>Ophiura (Ophiura) scutellata</i>		
<i>Ophiocomella pumila</i> *	<i>Ophiura acervata</i> *		
<i>Ophioderma appressa</i> *	<i>Ophiura ljunghmani</i> *		
<i>Ophioderma cinereum</i> *	<i>Ophiura plana</i> *		
<i>Ophioderma pentacantha</i> *	<i>Ophiura sarsii</i> *		

Tabla 4. Nuevos registros de ofiuroides para el litoral del Pacífico mexicano (MEX), islas Marías (MAR) e islas Revillagigedo (REV). *= nuevos registros para el país.

MEX	MAR	REV
<i>Amphiura (Ophionema) hexacantha</i> *	<i>Ophiocomella schmitti</i>	<i>Amphipholis pugetana</i>
<i>Ophioderma teres</i> var. <i>unicolor</i> *	<i>Ophioderma teres</i> var. <i>unicolor</i>	<i>Ophioderma teres</i>
	<i>Ophiophragmus paucispinus</i>	<i>Ophiolepis pacifica</i>
		<i>Ophiophragmus papillatus</i>

En la revisión de literatura más actualizada de ofiuros del Pacífico mexicano realizada por Granja-Fernández *et al.* (2015a) se reportaron 125 especies de ofiuroides, además de 22 especies

dudosas y cuatro por confirmar (Tabla 5). Durante este trabajo se corroboró el estatus de cada una de las especies reportada por Granja-Fernández *et al.* (2015a) el cual se detalla y actualiza a continuación.

Tabla 5. Comparación de la validez de registros entre el trabajo de Granja-Fernández *et al.* (2015a) y la presente contribución.

Especies	Granja-Fernández <i>et al.</i> (2015a)	Este trabajo
<i>Amphiura otteri</i>	Válido	Inválido
<i>Ophioderma pentacantha</i>	Válido	Inválido
<i>Ophionereis albomaculata</i>	Válido	Inválido
<i>Ophiotreta valenciennesi</i>	Válido	Inválido
<i>Amphiodia guillermosoberoni</i>	Dudoso	Inválido
<i>Amphioplus coniertodes</i>	Dudoso	Inválido
<i>Astrocaneum herrerae</i>	Dudoso	Inválido
<i>Breviturma brevipes</i>	Dudoso	Inválido
<i>Hemipholis cordifera</i>	Dudoso	Inválido
<i>Hemipholis elongata</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiacantha adiaphora</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiacantha pentacrinus</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiocoma echinata</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiocoma wendtii</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiocomella ophiactoides</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiocomella pumila</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophioderma appressa</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophioderma cinereum</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiophragmus wurdemanii</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiopsila riisei</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiopyren longispinus</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiothrix (Acanthophiothrix) suensonii</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiothrix (Ophiothrix) angulata</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiothrix (Ophiothrix) oerstedii</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiura acervata</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiura ljunghmani</i>	Dudoso	Inválido
<i>Ophiacantha eurypoma</i>	Por confirmar	Válido
<i>Ophiopholis aculeata</i>	Por confirmar	Inválido
<i>Ophiopholis kennerlyi</i>	Por confirmar	Inválido
<i>Ophiura sarsii</i>	Por confirmar	Inválido

De las especies consideradas como válidas por Granja-Fernández *et al.* (2015a), cuatro de ellas son invalidadas (Tabla 5). Al respecto, *Amphiura otteri* fue originalmente descrita para Portugal a una profundidad de 1,006 m (Ljungman, 1872), sin embargo, se reportó por primera vez para el norte de México por Koehler (1914) y posteriormente se ha mencionado en listados de especies de este país (Solís-Marín *et al.*, 2005, 2013a; Honey-Escandón *et al.*, 2008; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). De acuerdo a Koehler (1914) el material mexicano se recolectó a 80 m de profundidad, y además en repetidas ocasiones el autor menciona que este difiere respecto al material tipo (forma de los escudos radiales, de los escudos orales, y de las placas dorsales y ventrales de los brazos) lo que hace dudar de la veracidad de la identificación. Este material se encuentra depositado en el USNM (33872), sin embargo, se encuentra completamente desintegrado por lo que resulta imposible realizar su corroboración

taxonómica, pero a juzgar por las diferencias morfológicas señaladas por el autor y a la distribución geográfica de la especie (Atlántico del Norte, mar Caribe y golfo de México; Stöhr *et al.*, 2018), se considera este registro como inválido para México. Por otro lado, *O. valenciennesi* posee una amplia distribución en el Indo-Pacífico y el Atlántico-Mediterráneo, presentando además registros aislados en Japón, Filipinas y Hawái (O'Hara & Stöhr, 2006; Stöhr *et al.*, 2018), mientras que en el POT se reportó por primera vez en el golfo de California, México por Maluf (1988), así como en islas Galápagos por Clark H.L. (1917). De acuerdo a Maluf (1988) el material de México debe estar depositado en LACM, pero durante la visita a dicha colección no se encontró material de esta especie, mientras que el material de Galápagos se encuentra depositado en el USNM (1023544) pero como "*Ophiotetra cf. valenciennesi*". Debido a lo anterior y a la distribución geográfica de la especie, se decidió dejar este registro para el POT (incluyendo México y Galápagos) como inválido. La invalidez de *O. pentacantha* y de *O. albomaculata* para México puede ser consultada en el Capítulo 2.

Granja-Fernández *et al.* (2015a) reportaron el registro de 22 especies consideradas dudosas (Tabla 5) debido a que muchas de ellas se distribuían en otras áreas geográficas, sin embargo, el estatus de todas estas especies fue revisado nuevamente y se consideraron como especies inválidas. Al respecto, las especies *Amphiodia guillermosoberoni*, *Astrocaneum herrerae*, *Ophiocoma echinata*, *Ophiocomella pumila*, *Ophiocoma wendtii*, *Ophioderma cinereum*, *Ophiophragmus wurdemanii*, *Ophiopsila riisei*, *Ophiopyren longispinus*, *Ophiothrix (Ophiothrix) angulata*, *Ophiothrix (Ophiothrix) oerstedii*, *Ophiura acervata* y *Ophiura ljunghmani* fueron reportadas para el Pacífico de México por Buitrón-Sánchez & Solís-Marín (1993), a pesar de que su distribución natural corresponde al golfo de México y el mar Caribe (Stöhr *et al.*, 2018). De acuerdo a la comunicación personal de uno de los autores (Francisco Solís-Marín, comm. pers. 2014) en realidad estos registros representan un error en la tabla en la cual fueron reportadas por lo tanto se consideran como inválidas para el Pacífico mexicano y válidas para el golfo de México/mar Caribe.

Por otro lado, *Hemipholis cordifera* ha sido reportada para el Pacífico de México y Panamá en una sola publicación (Solís-Marín *et al.*, 2013a) a pesar de que esta solamente es conocida para el Atlántico occidental (desde Carolina del Norte, EUA hasta Uruguay) (Hendler, 2011), lo anterior sugiere que es un registro equívoco y por lo tanto se considera inválido. De la misma manera, se ha reportado a *H. elongata* en el Pacífico de México y Panamá (Solís-Marín *et al.*, 2005; Alvarado *et al.*, 2010; Coppard & Alvarado, 2013), a pesar de que se distribuye en el Atlántico occidental y que se considera como *nomen dubium* (Hendler, 2011), razones por las cuales en este trabajo se considera inválida para ambos países.

Adicionalmente, *Amphioplus coniertodes* y *Ophiacantha pentacrinus* se distribuyen en el golfo de México, mar Caribe y Océano Atlántico (Stöhr *et al.*, 2018), pero se han reportado para el Pacífico mexicano (Honey-Escandón *et al.*, 2008; Solís-Marín *et al.*, 2013a), sin embargo, durante este trabajo no se encontró el registro de estas especies en ninguna colección visitada por lo que se consideran como inválidos. Por otro lado, *Breviturma brevipes* se reportó en el golfo de California por Stiansky & Groenewegen (1929), pero solamente habita en el Océano Índico; no se encontró su registro en colecciones y nunca ha sido vista en campo por lo tanto se toma como inválido. *Ophiacantha adiaphora* se distribuye desde bahía Sagami, Japón hasta el mar de Bering (Clark H.L., 1911), sin embargo, existe un solo registro de su presencia en latitudes bajas correspondiente a Pto. Santo Tomás en México (Maluf, 1988) y cuyo material no fue encontrado, por lo que debido a su distribución se considera inválido. *Ophioderma appressa* ha sido reportada para México, Costa Rica, Panamá y Perú (Ives, 1889c; Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Alvarado & Cortés, 2008; Alvarado *et al.*, 2010; Solís-Marín *et al.*, 2013a) a pesar de que se distribuye en el golfo de México y mar Caribe (Stöhr *et al.*, 2018); al respecto, el único material depositado en colecciones bajo ese nombre en realidad correspondía a *Ophioderma cf. teres* (MZUCR-ECH 111; Alvarado & Cortés, 2008) por lo que debido a esto y a su distribución geográfica, su presencia en el POT se considera como inválida. Por otro lado, *Ophiocomella ophiactoides* fue reportada para islas Revillagigedo cuyo material se dice se encuentra depositado en el USNM (Honey-Escandón *et al.*, 2008), al respecto, durante este trabajo no se encontró ningún lote correspondiente al Pacífico mexicano, pero sí para Quintana Roo, México el cual concuerda con la distribución de la especie en el golfo de México y mar Caribe (Stöhr *et al.*, 2018) por lo tanto esta especie se considera inválida para el Pacífico de este país. Un caso similar sucede con *Ophiothrix (Acanthophiothrix) suensoni* la cual habita el golfo de México y Caribe (Stöhr *et al.*, 2018) y quien no obstante, posee un registro en el golfo de California, y se reporta depositado en el ICML-UNAM (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Solís-Marín *et al.*, 2013a), sin embargo, en la revisión de los especímenes de esa colección no se encontró ningún lote que correspondiera al Pacífico mexicano por lo que se considera como una especie inválida para México.

Finalmente, existen cuatro especies que de acuerdo a Granja-Fernández *et al.* (2015a) necesitaban confirmación de su existencia en México (Tabla 5). *Ophiacantha eurypona* había sido reportada como un registro pendiente por confirmar para México (Hendrickx, 2012; Granja-Fernández *et al.*, 2015a), pero fue identificada para el Pacífico de Baja California a 1,480-1,560 m de profundidad (EMU 11184), por lo que se confirma su registro en México. Por otro lado, a pesar de que la distribución de *Ophiopholis aculeata* corresponde al mar de Bering, Alaska y Columbia Británica (Lambert & Austin, 2007), esta se ha reportado para el Pacífico mexicano (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993) y laguna

Guerrero Negro (Morales-Zárate *et al.*, 2016). Cabe destacar que en la revisión de ejemplares depositados en las diferentes colecciones científicas no se encontró ningún espécimen correspondiente a *O. aculeata* sino a *Ophiopholis bakeri* por lo que es altamente probable que estos reportes en realidad se refieran a esta última, por lo que debido a esto y a la distribución de la especie, su registro para México se considera inválido. Por otro lado, también se ha reportado a *Ophiopholis kennerlyi* para la costa oeste de México (Ives, 1889c) y a *Ophiopholis aculeata* var. *kennerlyi* (= *Ophiopholis kennerlyi*) para isla Clarión (Maluf, 1988), sin embargo, su distribución comprende de Alaska central hasta Santa Bárbara, California (Lambert & Austin, 2007) y al igual que *O. aculeata*, no se encontró ningún registro en las colecciones visitadas por lo que se considera inválido para México. Por último, *Ophiura sarsii* es una especie circumpolar la cual específicamente en el Océano Pacífico se distribuye en Korea, Japón, y desde el mar de Bering hasta California, EUA (Lambert & Austin, 2007), pese a esto la especie fue reportada originalmente para México (Cortez Bank) por Maluf (1988), y posteriormente reportada por otros autores (Hendrickx, 2012). El registro de Maluf (1988) corresponde a LACM 672.7 (Velero IV 5947-58, 55.25 miles, 154°T from Cortes Bank Bouy; 31°46'40''N, 118°38'35''W) cuya validación de coordenadas geográficas evidenció que este registro corresponde a California, EUA y no a México, por lo tanto, se considera inválido para este país.

ISLA CLIPPERTON

Para isla Clipperton se han documentado en la literatura cinco especies de ofiuroides, de las cuales tres son válidas (*O. savignyi*, *O. sexradia* y *O. lymani*), una inválida (*O. scolopendrina*) y una requiere que su taxonomía sea resuelta (*O. erinaceus*). Durante este trabajo no se encontraron nuevos registros para Clipperton.

Clark A.H. (1939) reportó por primera vez a *O. scolopendrina* en Clipperton mencionando que el material se encontraba depositado en el USNM (E5619). Años más tarde, Sachet (1962) redeterminó el material examinado por Clark A.H. (1939) y lo reidentificó como *O. erinaceus*, y por esta razón el registro de *O. scolopendrina* es inválido actualmente. Por otro lado, recientemente, O'Hara *et al.* (2018b) mencionan que la especie que se encuentra en Clipperton pertenece al complejo "*Ophiocoma erinaceus*", pero no se aseguran que en realidad se trate de esta especie por lo que su confirmación sigue pendiente.

GUATEMALA

En Guatemala se han registrado 13 especies en la literatura, de las cuales seis son válidas (Tabla 1), y el resto son inválidas (*A. sublaeve*, *O. pentacantha*, *O. grisea*, *O. hancocki*, *O. jolliense*, *O. paucispina* y

O. plana). Durante este trabajo no se encontraron nuevos registros para Guatemala. La justificación de la invalidez de cada uno de los registros mencionados con anterioridad se puede consultar en el Capítulo 2.

EL SALVADOR

En El Salvador se han registrado 18 especies de ofiuroides, de las cuales actualmente 16 son válidas (Tabla 1), una es dudosa (*O. (O.) rudis*) y una es inválida (*O. kroeyeri*). En este trabajo no se encontraron nuevos registros para El Salvador. La justificación del porque los registros se consideran dudosos y/o inválidos se puede encontrar detalladamente en el Capítulo 2.

HONDURAS

Para Honduras se tiene un registro de cuatro especies citadas, de las cuales tres son válidas (Tabla 1), y una es inválida (*O. grisea*). En este trabajo no se encontraron nuevos registros para Honduras. Para más información acerca de la invalidez de *O. grisea*, se recomienda consultar el Capítulo 2.

NICARAGUA

En Nicaragua se ha nombrado la presencia de 19 especies, de las cuales 18 son válidas (Tabla 1) y una es inválida (*O. marginatus*; ver Capítulo 2). En este trabajo se cuenta como registro nuevo para Nicaragua la presencia de *Ophiophragmus ophiactoides*, por lo que la suma de esta y las especies válidas de literatura suman 19 especies para Nicaragua.

Sandino *et al.* (2017) reportaron a *O. ophiactoides* para el Caribe nicargüense, cuyo material fue depositado en el ICML-UNAM. Durante la revisión taxonómica de los lotes depositados en el ICML-UNAM de esta investigación se encontró que el registro de esta especie en realidad corresponde al Pacífico de Nicaragua (ICML-UNAM 12816, Frente a Talanguera, San Juan del Sur; ICML-UNAM 12826, Playa Marsella), lo cual representa un nuevo registro para el Pacífico y no para el Caribe como es afirmado por los autores.

COSTA RICA

En Costa Rica (tomando en cuenta el litoral del Pacífico e isla del Coco) se han reportado 67 especies, de las cuales 53 son actualmente válidas (Tabla 1), cuatro dudosas y 10 inválidas (Tabla 6). Durante la revisión taxonómica del material depositado en museos y colecciones científicas se encontraron 12 registros nuevos para el país (Tabla 7), por lo que la adición de estos y las especies válidas suman 65 especies para Costa Rica.

Tabla 6. Registros inválidos de ofiuroides para el litoral de Costa Rica (CR) e isla del Coco (COC).

CR	COC
<i>Amphiodia occidentalis</i>	<i>Ophionereis albomaculata</i>
<i>Amphipholis pugetana</i>	<i>Triplodia abdita</i>
<i>Astrocaneum spinosum</i>	
<i>Ophioderma sodipallaresi</i>	
<i>Ophionereis perplexa</i>	
<i>Ophiothrix galapagensis</i>	
<i>Ophiocoma erinaceus</i>	
<i>Ophioderma appresa</i>	

Para el Pacífico costarricense se ha documentado la presencia de 54 especies, de las cuales 43 son válidas, tres dudosas (*A. (A.) urtica*, *A. (A.) diomedeeae*, *O. (O.) rudis*) y ocho inválidas (Tabla 6). Para el litoral se registran 10 nuevos registros de especies (Tabla 7), por lo tanto, la suma de estos y las especies válidas suman 53 especies para el litoral de Costa Rica. Finalmente, en isla del Coco se han citado 32 ofiuroides, de los cuales 29 son válidos (Tabla 1), uno dudoso (*O. paucispinus*), y dos inválidos (Tabla 6). En isla del Coco se reporta la presencia de cuatro nuevos registros (Tabla 7), por lo que la suma de estos y las especies válidas dan un total de 33 especies para isla del Coco.

Tabla 7. Nuevos registros de ofiuroides para el litoral del Pacífico de Costa Rica (CR) e isla del Coco (COC). *= nuevos registros para el país.

CR	COC
<i>Amphichondrius granulatus*</i>	<i>Ophiacantha moniliformis</i>
<i>Amphiodia grisea*</i>	<i>Ophiacantha quadrispina*</i>
<i>Amphipholis elevata*</i>	<i>Ophioderma pentacantha*</i>
<i>Amphipholizone perplexa*</i>	<i>Ophiothela mirabilis</i>
<i>Asteroschema sublaeve*</i>	
<i>Ophiacantha inconspicua*</i>	
<i>Ophiacantha moniliformis*</i>	
<i>Ophiactis profundus*</i>	
<i>Ophiolepis crassa*</i>	
<i>Ophiosphalma variabile*</i>	

Ophiocoma erinaceus posee un solo registro para Costa Rica (Solís-Marín *et al.*, 2013a) a pesar de que su distribución se restringe al Indo-Pacífico (Stöhr *et al.*, 2018). Este registro es el resultado de la revisión de literatura y registros de colecciones científicas, sin embargo, durante el presente estudio no se encontró ni un solo registro en las fuentes citadas anteriormente por lo que su registro para este país se considera inválido. Adicionalmente, *O. appresa* también se ha reportado para este país (Alvarado & Cortés, 2009; Alvarado *et al.*, 2010; Solís-Marín *et al.*, 2013a), pero el único material existente para Costa Rica (MZUCR-ECH 111) en realidad corresponde a *Ophioderma cf. teres*, por lo tanto, es un registro inválido para el país. La justificación del estatus dudoso o inválido para el resto de las especies se puede consultar en el Capítulo 2 de este manuscrito.

PANAMÁ

A lo largo del tiempo se han documentado 84 especies de ofiuroideos para Panamá, de estos 74 son válidos (Tabla 1), uno dudoso (*A. patens*) y nueve inválidos (*A. abcisa*, *A. arcystata*, *H. elongata*, *H. duplicata*, *O. appressa*, *O. grisea*, *O. dubia dubia*, *O. ophiactoides* y *O. esmarki*). Adicionalmente, en este trabajo se reportan dos nuevos registros para Panamá (*O. schmitti* y *O. teres* var. *unicolor*), por lo tanto, la suma de estos y las especies válidas de literatura suman 76 especies para Panamá.

Como se mencionó anteriormente, el registro de *H. elongata* en el Pacífico de Panamá (Alvarado *et al.*, 2010; Coppard & Alvarado, 2013) es inválido debido a su distribución y a que se considera una especie *nomen dubium* (Hendler, 2011). Asimismo, el registro de *O. appressa* en Panamá también es inválido ya que se distribuye en el golfo de México y Caribe. Finalmente, como resultado de una revisión de literatura y de colecciones científicas, *O. dubia dubia* se ha reportado también para el Pacífico panameño (Alvarado *et al.*, 2010; Solís-Marín *et al.*, 2013a), no obstante, en la revisión de estas fuentes durante la presente investigación no se encontró ningún registro de esta especie para Panamá o cualquier otro país del POT, por lo tanto, se considera como inválido; además es importante mencionar que *O. dubia dubia* habita solamente en el Océano Índico (Stöhr *et al.*, 2018). La justificación del estatus dudoso o inválido para el resto de las especies se puede consultar en el Capítulo 2.

COLOMBIA

En Colombia (tomando en cuenta su litoral, así como isla Malpelo e isla Gorgona) se han reportado 41 ofiuroideos, de los cuales 38 son actualmente válidos (Tabla 1), uno dudoso (*Ophioderma variegata*) y dos inválidos (*A. loveni*, *O. perplexa*). Además, se reporta el nuevo registro de tres especies para el país: *A. tabogae*, *M. platydisca* y *O. crassa*, por lo que la suma de estos y las especies válidas suman 41 especies para Colombia. Todos los nuevos registros encontrados para Colombia pertenecen a material depositado en el LACM y MCZ, el cual es proveniente de las expediciones realizadas por el *Velero*, y el cual había pasado desapercibido y por ende no había sido publicado. Desafortunadamente, durante esta investigación no fue posible visitar colecciones nacionales colombianas importantes (e.g. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés”, INVEMAR), lo cual se considera de alta relevancia para el estudio de ofiuroideos del país tal como sucedió en el caso de Costa Rica y Perú, por lo que se recomienda revisar esta colección en trabajos futuros.

Tomando en cuenta solamente el litoral colombiano, se han registrado 31 especies, de estas 29 son válidas (Tabla 1) y dos inválidas (*A. loveni* y *O. perplexa*; ver Capítulo 2); además se cuenta con el nuevo registro de *M. platydisca*. La suma de este nuevo registro y las especies válidas de literatura suman 30 especies para el litoral de Colombia.

En isla Malpelo se han mencionado 18 especies, de las cuales 11 son válidas (Tabla 1) y siete inválidas (*A. obtecta*, *A. (A.) assimilis*, *A. plana*, *O. lymani*, *O. glabrum*, *O. plana*, *O. (O.) irrorata irrorata*); no se encontraron nuevos registros para Malpelo. Cabe destacar que todos los registros inválidos para isla Malpelo se consideraron de ese modo ya que en la validación de las coordenadas geográficas para cada uno de los registros se encontró que estas no se encontraban dentro del polígono de la zona (ver Capítulo 2). Finalmente, en isla Gorgona se han reportado 12 especies, de las cuales 11 son válidas (Tabla 1) y una dudosa (*Ophioderma variegata*). *Amphiodia tabogae* y *O. crassa* representan nuevos registros para Gorgona, por lo que la suma de estos y de los registros válidos de literatura suman 13 especies para la isla.

ECUADOR

En Ecuador (tomando en cuenta su litoral e islas Galápagos) se ha mencionado la presencia de 104 especies, de las cuales 89 son válidas (Tabla 1), dos dudosas (*O. jolliense*, *O. magnifica*) y 13 inválidas (Tabla 8); adicionalmente se agrega un nuevo registro para el país (*A. perplexa*), por lo que la suma de esta y las especies válidas suman 90 especies para Ecuador.

Tabla 8. Registros inválidos de ofiuroides para el litoral de Ecuador (ECU) e Islas Galápagos (GAL).

ECU	GAL
<i>Astrocaneum spinosum</i>	<i>Amphiura polyacantha</i>
<i>Microphiopholis geminata</i>	<i>Amphiura (Amphiura) diomedea</i>
<i>Ophiacantha costata</i>	<i>Ophiocomina nigra</i>
<i>Ophiotoma paucispina</i>	<i>Ophioderma elaps</i>
<i>Ophiura stenobrachia</i>	<i>Ophionereis porrecta</i>
	<i>Ophioplinthus inflata</i>
	<i>Ophiotreta valenciennesi</i>
	<i>Ophiozonella clypeata</i>

Tomando en cuenta exclusivamente a la zona costera de Ecuador, se han registrado 41 especies, de las cuales 36 son válidas (Tabla 1) y cinco inválidas (Tabla 8). La invalidez de los registros se encuentra referido en el Capítulo 2. Se encontró un nuevo registro para la zona costera (*A. perplexa*), por lo que la sumatoria de esta y las especies válidas resultan en 37 especies para el litoral ecuatoriano.

Finalmente, en islas Galápagos se han reportado 80 especies, pero actualmente se consideran como válidas 70 (Tabla 1), dos se consideran dudosas (*O. jolliense* y *O. magnifica*) y ocho inválidas (Tabla 8). No se encontraron nuevos registros para islas Galápagos. *Ophiocomina nigra*, *O. porrecta* y *O. inflata* se han reportado para islas Galápagos (Solís-Marín *et al.*, 2013a), sin embargo, estas especies se distribuyen en otras áreas geográficas (norte del Atlántico, mar Mediterráneo, Océano Índico; Stöhr *et al.*, 2018). Durante la revisión de las fuentes utilizadas por Solís-Marín *et al.*, 2013a no se encontró

ningún registro de estas especies para islas Galápagos u otra localidad del POT por lo tanto se consideran como inválidos. Un caso similar sucede con *Ophioderma elaps* la cual se distribuye en el Caribe, golfo de México y Atlántico (Stöhr *et al.*, 2018) y que fue reportada originalmente por Ziesenhene (1955) para islas Galápagos y posteriormente por otros autores (Maluf, 1988, 1991; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Tirado *et al.*, 2014); debido a su distribución geográfica y a que en ninguna colección se encontró material que correspondiera a esta especie, este registro se mantiene como inválido. Por otro lado, *O. clypeata* fue originalmente reportada por Clark H.L. (1917) quien mencionó que el material revisado difería ligeramente del material tipo por las escamas del disco y la forma de los escudos adorales, atribuyendo las diferencias a variación intraespecífica. Al respecto, se revisó el lote (USNM E695) examinado por Clark H.L. (1917) y se encontró que el material no corresponde a *O. clypeata* sino a una nueva especie la cual también fue encontrada en Costa Rica, por lo tanto, su registro se considera inválido y una nueva especie debe ser descrita. La invalidez de *Ophiotetra valenciennesi* en islas Galápagos puede ser consultada en este mismo capítulo en el apartado para México.

PERÚ

En Perú se han registrado 49 ofiuroideos, de los cuales 31 se consideran válidos en este trabajo (Tabla 1), tres dudosos (*A. excavata*, *O. antarctica* y *O. brucei*) y 15 inválidos (Tabla 9). Adicionalmente, se reportan cinco nuevos registros para este país: *A. oerstedii*, *D. daniana*, *O. alexandri*, *O. crassa* y *O. normani*. La suma de los anteriores y las especies válidas suman 36 especies para Perú.

Ophiacantha antarctica habita exclusivamente en el Océano Antártico (Stöhr *et al.*, 2018), pero Tommasi (1976) la reporta en Perú (Eltanin estación 48) representando el único registro de la especie para el Pacífico oriental, lo que sugiere que probablemente la identidad de la especie es incorrecta. Desafortunadamente el autor no provee una descripción de los especímenes examinados y las fotografías anexas no poseen buena calidad lo que impide la corroboración taxonómica del material. Debido a esto se recomienda revisar el material y mantener este registro como dudoso. Asimismo, *O. brucei* se reporta también por Tommasi (1976) a pesar que esta especie solo se distribuye en aguas del Antártico (Stöhr *et al.*, 2018). Es importante mencionar que en el Pacífico oriental se distribuyen tres especies de *Ophioplinthus* las cuales habitan la parte sur del continente americano (Solís-Marín *et al.*, 2013a), por lo que es altamente probable que el registro de Tommasi (1976) corresponde a alguna de estas. A pesar de que Tommasi (1976) provee imágenes del material revisado, no es posible visualizar las características diagnósticas por lo que se recomienda revisar el material y dejar su registro para Perú como dudoso hasta ser corroborado. El estatus dudoso de *Astrodiia excavata* para Perú se puede consultar en el Capítulo 2.

Tabla 9. Registros inválidos de ofiuroides para Perú.

PER
<i>Amphiodia grisea</i>
<i>Amphiophiura abcisa</i>
<i>Amphiophiura vema</i>
<i>Amphipholis laevidisca</i>
<i>Amphipholis pugetana</i>
<i>Astrocaneum spinosum</i>
<i>Ophiacantha sollicita</i>
<i>Ophiactis asperula</i>
<i>Ophioderma appressa</i>
<i>Ophiophragmus chilensis</i>
<i>Ophiophragmus marginatus</i>
<i>Ophiotoma paucispina</i>
<i>Ophiotypa simplex</i>
<i>Ophiura plana</i>
<i>Ophiura stenobrachia</i>

En cuanto a las especies consideradas inválidas para Perú, tenemos que *A. laevidisca* y *O. chilensis* han sido reportadas exclusivamente en Chile (Clark H.L., 1909). Por su cercanía con Chile, Clark H.L. (1910) la reporta para Perú mencionando que es probable que estas se encuentren en este país, y por lo anterior, fueron consideradas como válidas, sin embargo, no lo son ya que sus registros representaban solo una suposición. Por otro lado, *O. sollicita* es reportada por Tommasi (1976), aunque el autor la considera como dudosa ya que los especímenes recolectados estaban muy dañados, adicionalmente, esta especie solo se ha reportado en Australia (Stöhr *et al.*, 2018), por lo tanto, en este trabajo se considera como un registro inválido. Ahora bien, de acuerdo a la literatura *O. asperula* se distribuye en el sur del Océano Atlántico (Uruguay, Argentina) y el sur del Pacífico (Chile) (Solís-Marín *et al.*, 2013; Stöhr *et al.*, 2018), sin embargo, ha sido reportada en Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a) como resultado de una compilación de registros de literatura y colecciones científicas, sin embargo, durante el presente trabajo este registro no fue encontrado en ninguna de las fuentes citadas por lo que se considera inválido. *Ophiotypa simplex* habita en el Atlántico, Caribe y el Océano Índico (Paterson, 1985), sin embargo, posee un registro para Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a). Es importante resaltar que el único registro de *Ophiotypa simplex* en el Pacífico oriental corresponde a una estación localizada a 3,000 km de la costa peruana (Clark H.L. 1917; *Albatross* 4721, 8°7'30''S, 104°10'W), el cual corresponde al Pacífico oriental, pero no al territorio de Perú por lo tanto se considera inválido. La invalidez de *O. appressa* para Perú se puede consultar en el apartado de México de este capítulo y la del resto de especies en el Capítulo 2.

RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Considerando los registros de literatura y colecciones científicas, el elenco taxonómico de los ofiuroideos del POT está compuesto por 180 especies pertenecientes a dos superórdenes, seis órdenes (más un orden incertae sedis), siete subórdenes (más un orden incertae sedis), seis superfamilias, 27 familias, 65 géneros y ocho subgéneros (Tabla 1).

La familia con el mayor número de géneros fue Amphiuroidae y es, a su vez, también el género con el mayor número de especies (53) (Tabla 10). El hecho que la familia Amphiuroidae fuera la más numerosa respecto a géneros y especies concuerda con lo observado a nivel mundial ya que es esta familia la que se encuentra mayormente representada, y la cual actualmente domina en aguas someras de zonas tropicales y templadas (467 de 2,064 especies, y 34 de 270 géneros reportados mundialmente; Stöhr *et al.*, 2012). Las razones por las cuales, a diferencia de otras familias, la Amphiuroidae es la más numerosa, pueden ser múltiples. Esta familia se caracteriza por tener una amplia distribución batimétrica que abarca desde la zona intermareal hasta profundidades abisales (O'Hara, 2017), además de que se puede encontrar en altas abundancias principalmente en sedimentos blandos (lodo, arena), pero también en un amplio número de sustratos como arrecifes coralinos y rocosos, pastos marinos, esponjas, algas, colonias de briozoos y de moluscos, entre otros (Hendler *et al.*, 1995; Granja-Fernández *et al.*, 2014). Aunado a lo anterior, existen algunas especies de esta familia que no solamente habitan en ambientes marinos sino también en manglares (e.g. *A. sculptilis*, *M. geminata*, *M. platydisca*; Clark H.L., 1940), aguas salobres (e.g. *Ophiophragmus filograneus*; Tabb & Manning, 1961) y aguas hipersalinas (e.g. *A. squamata*; Pina-Alburquerque, 1985). Lo anterior sugiere que la familia Amphiuroidae se ha adaptado a diversas formas de vida y ha colonizado diferentes ambientes lo cual ha generado que se convierta en un grupo exitoso. Por otro lado, los amfiúridos son principalmente micrófagos lo cual consiste en una alimentación a partir de pequeñas partículas provenientes del sustrato o bien, que están suspendidas en la columna de agua; para llevar a cabo esta acción los individuos estiran sus brazos y atrapan las partículas con la ayuda de sus podios y de la secreción de mucosa (Calva, 2002). En general, la mayoría de las especies de amfiúridos se encuentran enterrados en el sedimento (Hendler *et al.*, 1995) por lo que esta forma de alimentación en donde solamente estiran sus brazos para alimentarse no compromete la integridad total de los organismos, y por ende puede disminuir la depredación potencial que puedan sufrir en comparación con otras familias las cuales se encuentran más expuestas a la depredación (e.g. *O. aethiops* y *Ophioderma panamensis* las cuales habitan sobre el sustrato y pueden ser vistas fácilmente por los peces). Aunado a lo anterior, una característica importante de los amfiúridos es la autotomía no solo de los brazos sino también del disco (Hendler *et al.*, 1995), y se ha encontrado que, a diferencia de otras familias, la Amphiuroidae por su tamaño pequeño puede realizar la regeneración en un periodo más

corto de tiempo (algunas semanas) (Khadra *et al.*, 2018). Esta estrategia de autotomización sirve probablemente como un mecanismo para poder enterrarse con más facilidad en el sedimento y así, escapar de los depredadores (Emson & Wilkie, 1980). Finalmente, Amphiuroidae también presenta una gran variedad de estrategias reproductivas como la incubación, hermafroditismo y en menor frecuencia la fisiparidad, las cuales favorecen a incrementar la probabilidad de sobrevivencia de la descendencia hasta una etapa de independencia y ayudan, además, a que las especies que se distribuyen en parches puedan reproducirse en caso de no encontrar una pareja lo cual favorece la colonización y dispersión de especies (Hendler, 1991).

Tabla 10. Número de géneros y especies por familias de la clase Ophiuroidea del POT.

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Amphilepididae	1	2
Amphiuridae	13	53
Asteronychidae	2	4
Astrophiuroidae	1	1
Euryalidae	1	1
Gorgonocephalidae	4	5
Hemieuryalidae	3	6
Ophiacanthidae	5	23
Ophiactidae	2	5
Ophiernidae	1	2
Ophiocomidae	2	4
Ophiodermatidae	2	9
Ophiohelidae	1	1
Ophiolepididae	1	6
Ophiomusidae	1	1
Ophiomyxidae	1	1
Ophionereididae	2	6
Ophiopholidae	1	2
Ophiopsilidae	1	1
Ophiopteridae	1	1
Ophiopyrgidae	5	14
Ophioscolecidae	1	1
Ophiosphalmidae	1	4
Ophiothamnidae	2	2
Ophiotomidae	2	3
Ophiotrichidae	2	6
Ophiuridae	2	11
Incertae sedis	4	5
TOTAL	65	180

En cuanto a las especies, las más ampliamente distribuidas fueron *O. aethiops* y *O. alexandri* las cuales fueron las únicas que se distribuyeron en todos los países que conforman el POT (10 países), posteriormente se encuentran *A. squamata* (9), *O. savignyi* (8), *Ophioderma panamensis* (8), *O. teres* (8), *O. annulata* (8), *O. mirabilis* (8), *O. (O.) spiculata* (8), *D. daniana* (7), *H. gracilis* (7), *Ophiactis*

simplex y *Ophiolepis variegata* (7). Es importante mencionar que además de que estas especies fueron las más ampliamente distribuidas, también son las más abundantes en aguas someras del POT (obs. pers.). Todas estas especies forman parte de las familias más conspicuas en zonas someras tropicales del mundo (Amphiuridae, Ophiocomidae, Ophiothrichidae y Ophiactidae; Stöhr *et al.*, 2012). En específico, la familia Ophiocomidae tiende a ser muy abundante en zonas coralinas, ocupando un vasto número de sustratos en donde habitan crípticamente (Granja-Fernández *et al.*, 2014). Los ofiocómidos poseen una alimentación suspensívora y detritívora (Calva, 2002), una reproducción sexual o asexual (Hendler, 1991), cuidado parental (Hendler, 1991), y la capacidad de cambiar de color de acuerdo a la intensidad luminosa (Hendler, 1984), lo cual hace que sean exitosos y numerosos a lo largo del POT.

El 23% de las especies (42) se distribuyeron exclusivamente en una sola área geográfica del POT: seis en México, tres en Costa Rica (dos en el litoral, una en isla del Coco), seis en Panamá, 22 en Ecuador (siete en el litoral, 15 en islas Galápagos) y cinco en Perú (Tabla 11). Estas áreas representan, además, las únicas conocidas para las especies en todo el mundo. Por ejemplo, *D. gastracanthus* solo se ha recolectado en Acapulco (México) (Lütken & Mortensen, 1899), *O. (O.) nana* en isla del Coco (Lütken & Mortensen, 1899), y *A. paucisquama* en islas Galápagos (Ziesenhenné, 1940). Islas Galápagos fue la zona con el mayor número de especies que se distribuyen exclusivamente ahí, lo que puede deberse a que las islas poseen una gran heterogeneidad ambiental y espacial debido a su tamaño, y a su relativo aislamiento geográfico (Maluf, 1988, 1991). Se aconseja que todas estas especies de las diferentes áreas no deben ser tratadas como endémicas ya que su distribución restringida puede ser simplemente el resultado de una baja intensidad de muestreo, por lo que es muy probable que, si se realiza un mayor número de prospecciones, estas especies sean encontradas en otros sitios.

Por otro lado, todas las especies fueron clasificadas de acuerdo a sus afinidades biogeográficas y se encontró que 119 se distribuyen exclusivamente en el Pacífico oriental tropical (66.1%). No se encontró ninguna familia que se distribuya exclusivamente en el POT, pero si los siguientes géneros: *Amphicontus*, *Astrodictyum*, *Diopederma* y *Triplodia*, los cuales no se distribuyen en ningún otro lado del mundo. Dentro del género *Amphicontus* solamente se encuentra descrita la especie *A. minutus*, cuya distribución se restringe a zonas de aguas someras de islas Galápagos y Perú (Hill, 1940). Además de su taxonomía, lo único que se sabe acerca del género es que fue recolectado mediante dragado junto con *Paulia horrida* (asteroideo), diversos crustáceos (*Achelous angustus*, *Inachoides lambriformis*, *Pyromaia tuberculata*, *Stenorhyncus debilis*) y poliquetos. La única especie del género *Astrodictyum* es *A. panamense* (Stöhr *et al.*, 2018), sin embargo, se debe realizar su corroboración genérica y específica (ver Capítulo 2). En cuanto al género *Diopederma*, solamente se conoce a *D. daniana* la cual está ampliamente distribuida en el POT (ver Capítulo 2), y la cual aparece con frecuencia en arrastres o

dragados en sedimento de zonas someras (obs. pers.). Finalmente, el género *Triplodia* está representado solamente por *T. abdita*, de la cual no se conoce más que su taxonomía. Lo anterior evidencia que el conocimiento de estas especies es muy vago, pero no solamente ocurre con estas, sino con la mayoría de especies del POT, por lo que se recomienda realizar futuros trabajos no solo de índole taxonómica, sino ecológica, fisiológica, reproductiva, entre otras, con la finalidad de tener un mejor entendimiento de sus estrategias de vida.

Tabla 11. Ofiuroides con distribución restringida a una sola área dentro del POT. ¹= isla del Coco; ²= islas Galápagos.

MEX	CR	PAN	ECU	PER
<i>D. gastracanthus</i>	<i>A. vicina</i>	<i>A. gymnopora</i>	<i>A. irregularis</i> ²	<i>A. philohelminthus</i>
<i>D. notacanthus</i>	<i>A. microdiscus</i>	<i>A. polyacantha</i>	<i>A. paucisquama</i> ²	<i>G. concava</i>
<i>O. californica</i>	<i>O. (O.) nana</i> ¹	<i>G. diomedae</i>	<i>A. brevipes</i>	<i>O. peruana</i>
<i>O. sodipallaresi</i>		<i>O. spinifera</i>	<i>A. papillata</i> ²	<i>O. stellatus</i>
<i>O. fulva</i>		<i>S. laevis</i>	<i>A. verticillata</i> ²	" <i>O.</i> " <i>madseni</i>
<i>O. (O.) scutellata</i>		<i>T. abdita</i>	<i>A. galapagense</i> ²	
			<i>O. savagica</i>	
			<i>O. similis</i> ²	
			<i>O. mortenseni</i> ²	
			<i>O. bulufonica</i>	
			<i>O. tuberculata</i>	
			<i>O. disacanthus</i> ²	
			<i>O. marginatum</i> ²	
			<i>O. divisa</i> ²	
			<i>O. hancocki</i> ²	
			<i>O. diomedae</i> ²	
			<i>O. koehleri</i>	
			<i>O. dupla</i>	
			<i>O. multispinus</i> ²	
			<i>O. contigua</i> ²	
			<i>O. amphitrites</i>	
			<i>O. laevis</i> ²	

Se encontró que existen 49 especies que además de distribuirse en el POT, también lo hacen en el Pacífico Norte (27.2%), el cual comprende la parte de América del Norte, el mar de Bering y Japón. Seis especies (3.3%) se distribuyeron también en América del Sur (específicamente en Chile). Cinco especies (2.8%) resultaron cosmopolitas y el resto, también habitan en el Atlántico Norte, Atlántico oriental, Atlántico occidental, África del Sur, Índico, Indo-Pacífico y el Pacífico Sur (< 1%) (Tabla 12). Se concluye entonces que la mayor cantidad de especies del POT (66.1%) solo se distribuye en esta área; un porcentaje similar (62.9%) fue publicado por Stöhr *et al.* (2012) quienes mencionan que esta área es una de las más altas en términos de endemismo a nivel global, lo cual pudiera ser el reflejo de la falta de revisiones taxonómicas recientes de la fauna batial. Esto quizá puede ser cierto, ya que después de la presente revisión taxonómica (ver Capítulo 2) se llegó a la conclusión que algunas de las especies batiales

(e.g. *O. cyrena*-*O. contigua*) deben ser sinonimizadas, lo que en un futuro reducirá ligeramente el número de especies y por ende los porcentajes de endemismo.

Tabla 12. Afinidades biogeográficas de los ofiuroides del POT. Ver Material y Métodos para acrónimos. * = Especies distribuidas exclusivamente en el POT.

ESPECIES	PN	PO	AS	AN	AOR	AOC	AF	IN	IP	PS	COS
<i>A. nuda</i>	X	X	X								
<i>A. patens</i> *		X									
<i>A. granulatus</i>	X	X									
<i>A. laevis</i> *		X									
<i>A. minutus</i> *		X									
<i>A. grisea</i> *		X									
<i>A. occidentalis</i> *		X									
<i>A. oerstedii</i> *		X									
<i>A. platyspina</i> *		X									
<i>A. psara</i>	X	X									
<i>A. sculptilis</i> *		X									
<i>A. tabogae</i> *		X									
<i>A. vicina</i> *		X									
<i>A. violacea</i> *		X									
<i>A. (A.) digitata</i>	X	X									
<i>A. (A.) urtica</i>	X	X									
<i>A. (A.) strongyloplax</i>	X	X									
<i>A. (U.) daleus</i>		X		X	X						
<i>A. philohelminthius</i> *		X									
<i>A. elevata</i> *		X									
<i>A. microdiscus</i> *		X									
<i>A. pugetana</i>	X	X									
<i>A. squamata</i>											X
<i>A. perplexa</i>	X	X									
<i>A. (A.) assimilis</i> *		X									
<i>A. (A.) diomedaeae</i>	X	X						X	X		
<i>A. (O.) hexacantha</i> *		X									
<i>A. arcystata</i>	X	X									
<i>A. brevipes</i> *		X									
<i>A. carchara</i>	X	X									
<i>A. gymnogastra</i> *		X									
<i>A. gymnopora</i> *		X									
<i>A. papillata</i> *		X									
<i>A. polyacantha</i> *		X									
<i>A. seminuda</i> *		X									
<i>A. serpentina</i> *		X									
<i>A. verticillata</i> *		X									
<i>D. amphacanthus</i>	X	X									
<i>D. gastracanthus</i> *		X									
<i>D. notacanthus</i> *		X									
<i>M. geminata</i> *		X									
<i>M. platydisca</i> *		X									
<i>M. puntarenae</i> *		X									
<i>O. californica</i> *		X									
<i>O. hispida</i>	X	X									
<i>O. disacanthus</i> *		X									
<i>O. lonchophorus</i> *		X									
<i>O. marginatus</i> *		X									
<i>O. ophiactoides</i> *		X									
<i>O. papillatus</i> *		X									

<i>O. paucispinus*</i>		X			
<i>O. stellatus*</i>		X			
<i>O. tabogensis*</i>		X			
<i>O. tenue*</i>		X			
<i>T. abdita*</i>		X			
<i>A. longifissus</i>	X	X			
<i>A. loveni</i>					X
<i>A. excavata</i>	X	X			
<i>A. plana*</i>		X			
<i>O. leurum*</i>		X			
<i>A. sublaeve*</i>		X			
<i>A. spinosum*</i>		X			
<i>A. galapagense*</i>		X			
<i>A. panamense*</i>		X			
<i>G. diomedea*</i>		X			
<i>G. eucnemis</i>	X	X			
<i>O. esmarki</i>	X	X			
<i>O. hancocki*</i>		X			
<i>O. alba*</i>		X			
<i>O. contigua*</i>		X			
<i>S. laevis*</i>		X			
<i>S. lineata*</i>		X			
<i>O. bathybia</i>	X	X			
<i>O. contigua*</i>		X			
<i>O. cosmica</i>		X			X
<i>O. costata</i>	X	X			
<i>O. cyrena*</i>		X			
<i>O. eurypoma</i>	X	X			
<i>O. hirta*</i>		X			
<i>O. inconspicua*</i>		X			
<i>O. moniliformis*</i>		X			
<i>O. pacifica*</i>		X			
<i>O. phragma</i>	X	X			
<i>O. pyriformis*</i>		X			
<i>O. quadrispina*</i>		X			
<i>O. rhachophora</i>	X	X			
<i>O. savagica*</i>		X			
<i>O. sentosa</i>		X	X		
<i>O. similis*</i>		X			
<i>O. spinifera*</i>		X			
<i>O. mortenseni*</i>		X			
<i>O. bairdi</i>	X	X		X	
<i>O. diplasia</i>	X	X			
<i>O. normani</i>	X	X			
<i>O. laevis*</i>		X			
<i>O. granulatus</i>	X	X			
<i>O. diplax*</i>		X			
<i>H. gracilis*</i>		X			
<i>O. kroeyeri</i>		X	X		
<i>O. profundi</i>	X	X			
<i>O. savignyi</i>					X
<i>O. simplex</i>	X	X			
<i>O. adspersus annectens*</i>		X			
<i>O. seminudus*</i>		X			
<i>O. aethiops*</i>		X			
<i>O. alexandri*</i>		X			
<i>O. schmitti*</i>		X			
<i>O. sexradia</i>	X	X		X	X
<i>D. daniana*</i>		X			
<i>O. panamensis</i>	X	X			

<i>O. pentacantha*</i>		X							
<i>O. peruana*</i>		X							
<i>O. sodipallaresi*</i>		X							
<i>O. teres*</i>		X							
<i>O. teres var. unicolor*</i>		X							
<i>O. vansyoci*</i>		X							
<i>O. variegata</i>	X	X							
<i>O. multispinus*</i>		X							
<i>O. crassa*</i>		X							
<i>O. fulva*</i>		X							
<i>O. grisea*</i>		X							
<i>O. pacifica*</i>		X							
<i>O. plateia*</i>		X							
<i>O. variegata*</i>		X							
<i>O. lymani</i>		X			X	X	X		
<i>O. panamensis*</i>		X							
<i>O. fastigatus</i>	X	X							X
<i>O. albomaculata*</i>		X							
<i>O. amphilogus</i>	X	X							
<i>O. annulata</i>	X	X							
<i>O. eurybrachioplax</i>	X	X							
<i>O. perplexa*</i>		X							
<i>O. bakeri</i>	X	X							
<i>O. longispina</i>	X	X							
<i>O. californica</i>	X	X							
<i>O. papillosa</i>	X	X							
<i>A. abcisa*</i>		X							
<i>A. irregularis*</i>		X							
<i>A. obiecta*</i>		X							
<i>A. oligopora*</i>		X							
<i>A. paucisquama*</i>		X							
<i>A. superba</i>	X	X							
<i>A. vemae</i>		X	X						
<i>G. concava*</i>		X							
<i>G. mollis*</i>		X							
<i>O. divisa*</i>		X							
<i>O. nexila*</i>		X							
<i>"O." madseni*</i>		X							
<i>O. koehlerii*</i>		X							
<i>S. ponderosa*</i>	X	X	X						
<i>O. bispinosa*</i>		X							
<i>O. diomedea*</i>		X							
<i>O. glabrum</i>	X	X							X
<i>O. jolliense</i>	X	X							
<i>O. variabile*</i>		X							
<i>H. duplicata</i>		X		X	X	X	X		
<i>O. dupla*</i>		X							
<i>O. granifera*</i>		X							
<i>O. partita*</i>		X							
<i>O. paucispina*</i>		X							
<i>O. gracilis*</i>		X							
<i>O. mirabilis*</i>		X							
<i>O. galapagensis*</i>		X							
<i>O. magnifica*</i>		X							
<i>O. (O.) rudis</i>	X	X							
<i>O. (O.) spiculata</i>	X	X	X						
<i>O. hastatum</i>									X
<i>O. (O.) nana*</i>		X							
<i>O. (O.) scutellata*</i>		X							
<i>O. (O.) irrorata irrorata</i>		X		X		X		X	X

<i>O. amphitrites</i> *		X		
<i>O. bathybia</i>	X	X		
<i>O. flagellata</i>	X	X	X	X
<i>O. leptoctenia</i>	X	X		
<i>O. luetkenii</i>	X	X		
<i>O. plana</i> *		X		
<i>O. stenobrachia</i> *		X		
<i>O. bulufonica</i> *		X		
<i>O. tuberculata</i> *		X		
<i>O. marginatum</i> *		X		

Adicionalmente, se amplía el rango de distribución de 14 especies a su lado más norteño (*A. grisea*, *A. (O.) hexacantha*, *O. inconspicua*, *O. profundus*, *O. pentacantha*, *O. teres* var. *unicolor* y *O. ophiactoides*) y más sureño (*A. oerstedii*, *A. perplexa*, *D. daniana*, *O. alexandri*, *O. crassa*, “*O.*” *normani* y *O. variabile*), respectivamente (Tabla 13). Todas las muestras que resultaron ser ampliaciones de rangos espaciales se encontraban depositadas en su mayoría en el MZUCR-ECH y MZA, lo que manifiesta nuevamente que la consulta de material depositado en colecciones regionales resulta de extrema importancia no solo en términos taxonómicos sino espaciales y ecológicos también.

Resultado de la revisión batimétrica de los ofiuroideos del POT, las especies fueron clasificadas en cuatro categorías (plataforma continental, zona batial, zona abisal y zona hadal) de acuerdo a Stöhr *et al.* (2012). Las especies *A. grisea*, *A. verticillata* y *O. amphitrites* carecen de información acerca de su distribución batimétrica por lo que fueron excluidas de los conteos. El mayor porcentaje de especies (103 especies, 57.2%) se distribuyó en la plataforma continental, posteriormente en la zona batial (99 especies, 55%), abisal (17 especies, 9.4%), y finalmente una sola especie (*O. (O.) irrorata irrorata*) se distribuyó hasta la zona hadal (Tabla 14). El resultado obtenido concuerda con Stöhr *et al.* (2012) quienes sugieren que a nivel global la plataforma continental y la zona batial tienden a presentar números similares de ofiuroideos, lo cual podría resultar de la transición entre ambas zonas la cual consiste en una pendiente gradual, sin barreras o sin cambios batimétricos abruptos (Rex *et al.*, 2005). Numerosos autores concluyen también que ambas zonas son las que poseen los mayores picos de biodiversidad marina en el mundo; el decremento de especies a partir de la zona abisal se debe a que la disponibilidad de alimento se vuelve limitada por lo que las tasas de reproducción, crecimiento y recolonización de especies se tornan bajas (Smith & Demopoulos, 2003; Rex *et al.*, 2005).

Tabla 13. Ampliaciones de rangos de distribución (*) de ofiuroides del POT.

ESPECIES	DISTRIBUCIÓN
<i>A. grisea</i>	CR*-PAN-ECU
<i>A. oerstedii</i>	SAL-CR-PAN-COL-PER*
<i>A. perplexa</i>	MEX-CR-PAN-ECU*
<i>A.(O.) hexacantha</i>	MEX*-PAN
<i>D. daniana</i>	MEX-GUA-SAL-CR-PAN-ECU-PER*
<i>O. inconspicua</i>	CR*-PAN-ECU
<i>O. profundii</i>	CR*-MAL-GAL
<i>O. alexandri</i>	MEX-GUA-SAL-HON-NIC-CR-PAN-COL-ECU-PER*
<i>O.pentacantha</i>	CR*-GAL
<i>O. teres var. unicolor</i>	MEX*-NIC-PAN-GAL
<i>O. crassa</i>	MEX-CR-PAN-GOR-ECU-PER*
<i>O. ophiactoides</i>	NIC*-CR-COL-ECU
<i>O.normani</i>	MEX-CR-PER*
<i>O. variabile</i>	MEX-CR*

Todas las especies fueron agrupadas a nivel de familias, y se encontró que Astrophiuridae, Ophiocomidae, Ophiodermatidae, Ophiomyxidae, Ophiolepididae, Ophiopsilidae, Ophiopteridae y Ophioscolecidae, además, de la familia Ophiacanthidae incertae sedis (*O. granulatus* y *O. diplax*) se distribuyeron exclusivamente en la plataforma continental. Las familias Asteronychidae, Euryalidae, Ophiomusidae y Ophiotomidae se distribuyeron solamente en la zona batial, así como las especies dentro de Ophiuridae incertae sedis (*O. bulufonica*, *O. tuberculata* y *O. marginatum*). Ahora bien, las siguientes familias se distribuyeron desde la plataforma continental hasta la zona batial: Gorgonocephalidae, Hemiuryalidae, Ophiactidae, Ophiohelidae, Ophionereididae, Ophiopholidae, Ophiothamnidae y Ophiotrichidae. Dentro de la familia Hemiuryalidae existe una tendencia clara a nivel de género por habitar en la misma zona, es decir, todas las especies de *Ophioplocus* y de *Sigsbeia* propiamente, habitaron en la plataforma continental, mientras que todas las especies de *Ophiozonella* lo hicieron en la zona batial. Dentro de la familia Ophiotrichidae, todas las especies habitaron la plataforma continental, pero *O. galapagensis* fue la única que se encontró hasta la zona batial (549 m).

Por otro lado, solo dos familias se distribuyeron entre la zona batial y abisal: Amphilepididae y Ophiernidae. Finalmente, existen familias con un amplio rango de distribución batimétrico, por un lado, se encuentran Amphiuroidae, Ophiacanthidae, Ophiopyrgidae y Ophiosphalmidae, quienes se encuentran desde la plataforma continental hasta la zona abisal, mientras que Ophiuridae se distribuye desde la zona batial hasta la hadal; aunque esta última familia habita mayoritariamente en la batial con algunos registros de especies en la zona abisal (*O. hastatum*, *O. (O.) irrorata irrorata*, *O. bathybia*) y hadal (*O. (O.) irrorata irrorata*) (Tabla 14).

Tabla 14. Distribución batimétrica de las familias y especies de ofiuroides del POT. Las especies cuya distribución batimétrica se desconoce se señalan con un guión.

FAMILIAS	ESPECIES	PLATAFORMA (0-200 m)	BATIAL (200-3500 m)	ABISAL (3500-6500 m)	HADAL (>6500 m)
Amphilepididae	<i>A. nuda</i>				
	<i>A. patens</i>				
Amphiuridae	<i>A. granulatus</i>				
	<i>A. laevis</i>				
	<i>A. minutus</i>				
	<i>A. grisea</i>	-	-	-	-
	<i>A. occidentalis</i>				
	<i>A. oerstedii</i>				
	<i>A. platyspina</i>				
	<i>A. psara</i>				
	<i>A. sculptilis</i>				
	<i>A. tabogae</i>				
	<i>A. vicina</i>				
	<i>A. violacea</i>				
	<i>A. (A.) digitata</i>				
	<i>A. (A.) urtica</i>				
	<i>A. (A.) strongyloplax</i>				
	<i>A. (U.) daleus</i>				
	<i>A. philohelminthius</i>				
	<i>A. elevata</i>				
	<i>A. microdiscus</i>				
	<i>A. pugetana</i>				
	<i>A. squamata</i>				
	<i>A. perplexa</i>				
	<i>A. (A.) assimilis</i>				
	<i>A. (A.) diomedea</i>				
	<i>A. (O.) hexacantha</i>				
	<i>A. arcystata</i>				
	<i>A. brevipes</i>				
	<i>A. carchara</i>				
	<i>A. gymnogastra</i>				
	<i>A. gymnopora</i>				
	<i>A. papillata</i>				
	<i>A. polyacantha</i>				
	<i>A. seminuda</i>				
	<i>A. serpentina</i>				
	<i>A. verticillata</i>				
	<i>D. amphacanthus</i>				
	<i>D. gastracanthus</i>				
	<i>D. notacanthus</i>				
	<i>M. geminata</i>				
	<i>M. platydisca</i>				
<i>M. puntarenae</i>					
<i>O. californica</i>					
<i>O. hispida</i>					
<i>O. disacanthus</i>					
<i>O. lonchophorus</i>					
<i>O. marginatus</i>					
<i>O. ophiactoides</i>					
<i>O. papillatus</i>					
<i>O. paucispinus</i>					
<i>O. stellatus</i>					

	<i>O. tabogensis</i>		
	<i>O. tenue</i>		
	<i>Triplodia abdita</i>		
Asteronychidae	<i>A. longifissus</i>		
	<i>A. loveni</i>		
	<i>A. excavata</i>		
	<i>A. plana</i>		
Astrophiuridae	<i>O. leurum</i>		
Euryalidae	<i>A. sublaeve</i>		
Gorgonocephalidae	<i>A. spinosum</i>		
	<i>A. galapagense</i>		
	<i>A. panamense</i>		
	<i>G. diomedea</i>		
	<i>G. eucnemis</i>		
Hemieuryalidae	<i>O. esmarki</i>		
	<i>O. hancocki</i>		
	<i>O. alba</i>		
	<i>O. contigua</i>		
	<i>S. laevis</i>		
	<i>S. lineata</i>		
Ophiacanthidae	<i>O. bathybia</i>		
	<i>O. contigua</i>		
	<i>O. cosmica</i>		
	<i>O. costata</i>		
	<i>O. cyrena</i>		
	<i>O. eurypoma</i>		
	<i>O. hirta</i>		
	<i>O. inconspicua</i>		
	<i>O. moniliformis</i>		
	<i>O. pacifica</i>		
	<i>O. phragma</i>		
	<i>O. pyriformis</i>		
	<i>O. quadrispina</i>		
	<i>O. rhachophora</i>		
	<i>O. savagica</i>		
	<i>O. sentosa</i>		
	<i>O. similis</i>		
	<i>O. spinifera</i>		
	<i>O. mortenseni</i>		
<i>O. bairdi</i>			
<i>O. diplasia</i>			
<i>O. normani</i>			
<i>O. laevis</i>			
Ophiacanthidae	<i>O. granulatus</i>		
incertae sedis	<i>O. diplax</i>		
Ophiactidae	<i>H. gracilis</i>		
	<i>O. kroeyeri</i>		
	<i>O. profundi</i>		
	<i>O. savignyi</i>		
	<i>O. simplex</i>		
Ophiernidae	<i>O. adpersus annectens</i>		
	<i>O. seminudus</i>		
Ophiocomidae	<i>O. aethiops</i>		
	<i>O. alexandri</i>		
	<i>O. schmitti</i>		
	<i>O. sexradia</i>		
Ophiodermatidae	<i>D. daniana</i>		

	<i>O. panamensis</i>		
	<i>O. pentacantha</i>		
	<i>O. peruana</i>		
	<i>O. sodipallaresi</i>		
	<i>O. teres</i>		
	<i>O. teres var. unicolor</i>		
	<i>O. vansyoci</i>		
	<i>O. variegata</i>		
Ophiohelidae	<i>O. multispinus</i>		
	<i>O. crassa</i>		
	<i>O. fulva</i>		
Ophiolepididae	<i>O. grisea</i>		
	<i>O. pacifica</i>		
	<i>O. plateia</i>		
	<i>O. variegata</i>		
Ophiomusidae	<i>O. lymani</i>		
Ophiomyxidae	<i>O. panamensis</i>		
	<i>O. fastigatus</i>		
	<i>O. albomaculata</i>		
Ophionereididae	<i>O. amphilogus</i>		
	<i>O. annulata</i>		
	<i>O. eurybrachioplax</i>		
	<i>O. perplexa</i>		
Ophiopholidae	<i>O. bakeri</i>		
	<i>O. longispina</i>		
Ophiopsilidae	<i>O. californica</i>		
Ophiopteridae	<i>O. papillosa</i>		
	<i>A. abscisa</i>		
	<i>A. irregularis</i>		
	<i>A. obtecta</i>		
	<i>A. oligopora</i>		
	<i>A. paucisquama</i>		
	<i>A. superba</i>		
Ophiopyrgidae	<i>A. vema</i>		
	<i>G. concava</i>		
	<i>G. mollis</i>		
	<i>O. divisa</i>		
	<i>O. nexila</i>		
	" <i>O.</i> " <i>madseni</i>		
	<i>O. koehleri</i>		
	<i>S. ponderosa</i>		
Ophioscolecidae	<i>O. bispinosa</i>		
	<i>O. diomedea</i>		
Ophiosphalmidae	<i>O. glabrum</i>		
	<i>O. jolliense</i>		
	<i>O. variabile</i>		
Ophiothamnidae	<i>H. duplicata</i>		
	<i>O. dupla</i>		
Ophiotomidae	<i>O. granifera</i>		
	<i>O. partita</i>		
	<i>O. paucispina</i>		
	<i>O. gracilis</i>		
	<i>O. mirabilis</i>		
Ophiotrichidae	<i>O. galapagensis</i>		
	<i>O. magnifica</i>		
	<i>O. (O.) rudis</i>		
	<i>O. (O.) spiculata</i>		

	<i>O. hastatum</i>				
	<i>O. (O.) nana</i>				
	<i>O. (O.) scutellata</i>				
	<i>O. (O.) irrorata irrorata</i>				
Ophiuridae	<i>O. amphitrites</i>	-	-	-	-
	<i>O. bathybia</i>				
	<i>O. flagellata</i>				
	<i>O. leptoctenia</i>				
	<i>O. luetkenii</i>				
	<i>O. plana</i>				
	<i>O. stenobrachia</i>				
Ophiuridae incertae sedis	<i>O. bulufonica</i>				
	<i>O. tuberculata</i>				
	<i>O. marginatum</i>				

Como se mencionó con anterioridad, en este trabajo se realizó la actualización del número de especies de ofiuroideos del POT encontrándose 180. Anteriormente, otros tres trabajos realizaron la compilación de especies para la zona reportando: Maluf (1988) 169 especies, Stöhr *et al.* (2012) 186, y finalmente, Solís-Marín *et al.* (2013a) 182. Cabe destacar que Maluf (1988) reportó un total de 185 especies de ofiuroideos para su área de estudio la cual denominó Pacífico Central oriental, la cual comprende desde California (EUA) hasta Perú (34°30'N-18°S), sin embargo, tomando en cuenta las especies reportadas exclusivamente para México hasta Perú (32°30'N-18°20'S), el número decrece a 169. Debido a lo anterior, si se toma en cuenta el número total (185 especies) reportado por Maluf (1988) encontraremos la mención de especies (e.g. *Ophioscolex corynetes*, *Ophiacantha parasema*) que se distribuyen únicamente en la parte norte del continente americano y por ende no fueron encontradas en el POT. Ahora bien, considerando el número reportado para la misma área geográfica se puede notar que este es menor (169) al reportado en este trabajo (180), lo que podría resultar de diversos factores. Primeramente, Maluf (1988) construyó su listado a partir de literatura y de registros depositados en LACM (estos no fueron examinados taxonómicamente por la autora), mientras que, en este trabajo, además de ambas fuentes también fue revisado taxonómicamente el material depositado en otras 12 colecciones científicas lo cual permitió el incremento de registros para la zona. Finalmente, desde que fue publicado el trabajo de Maluf (1988) se han descrito nuevas especies para el POT (*Ophioderma vansyoci*, *O. peruana*) lo cual incrementó ligeramente el número de especies.

Por otro lado, como resultado de registros de literatura y de algunas colecciones científicas, Stöhr *et al.* (2012) y Solís-Marín *et al.* (2013a) reportaron 186 y 182 especies, respectivamente, los cuales son superiores al reportado en este trabajo. Desafortunadamente, Stöhr *et al.* (2012) solo proveen un número total de especies, pero no los nombres de las mismas, por lo tanto, es imposible poder hacer una comparación certera con este trabajo, sin embargo, Solís-Marín *et al.* (2013a) si proveen un listado de especies y se concluye que la diferencia entre el número de especies, así como las especies *per se* se debe

principalmente a que en este trabajo son citadas especies que habitan en otras áreas geográficas como el golfo de México o el mar Caribe, y que en el presente trabajo son sinonimizadas (e.g. *Ophiernus adpersus adpersus*) y/o invalidadas (e.g. *H. cordifera*, *O. pentacrinus*) para el POT. En resumen, la diferencia en el número de especies respecto a otros trabajos se debe a la validación de coordenadas geográficas y a la corroboración de las distribuciones de las especies reportadas para el POT, lo que resultó en la invalidación de muchos registros/especies, mientras que la corroboración del estatus de las especies (válidas vs sinonimias) también permitió el arreglo sistemático, lo cual impactó en el número de especies reportado.

Dentro de los países que conforman el POT, el que obtuvo el mayor número de especies fue México (115), seguido por Ecuador (90), Panamá (76), Costa Rica (65), Colombia (41), Perú (36), Nicaragua (19), El Salvador (16), Guatemala (seis) y finalmente, Honduras (tres) (Tabla 15). En cuanto a las islas más importantes del POT tenemos que las islas Galápagos presentaron el mayor número de especies (70), seguida por islas Marías (40), isla del Coco (33), islas Revillagigedo (23), isla Gorgona (13), isla Malpelo (11), y finalmente, isla Clipperton (3).

México presentó el mayor número de especies dentro del POT (115), encontrándose la mayoría habitando en el litoral mexicano (110), posteriormente en islas Marías (40), y finalmente en islas Revillagigedo (23). Previamente, en México se publicaron cuatro trabajos compilando el número total de especies para México: Honey-Escandón *et al.* (2008; 63 especies), Hendrickx (2012; 63 especies), Solís-Marín *et al.* (2013a; 125 especies), y Granja-Fernández *et al.* (2015a; 125 especies). La diferencia del total de especies reportado entre estos trabajos y el presente se atribuye a la diferencia en la metodología usada, a la adición de nuevos registros para el país, y finalmente, a la invalidación de algunos otros. Todas las referencias anteriores construyeron sus listados a partir de registros de literatura y de un número escaso de colecciones científicas (ICML-UNAM, EMU, USNM), a excepción de Granja-Fernández *et al.* (2015a) quienes reportaron solamente registros de literatura, mientras que en este trabajo se revisó el material de 14 instituciones lo que además permitió la adición de dos nuevos registros para México (*A. (O.) hexacantha* y *O. teres var. unicolor*). Por otro lado, el listado de ofiuroides más reciente lo realizaron Granja-Fernández *et al.* (2015a), quienes reportan un mayor número de especies (125) en comparación con este trabajo (115). La reevaluación de registros con base en sus coordenadas geográficas, la distribución general de las especies y en su validez taxonómica realizada en el presente trabajo, resultó en que muchos de los registros reportados por Granja-Fernández *et al.* (2015a) como dudosos o por confirmar (los cuales fueron considerados como válidos en el listado), fueran invalidados.

Tabla 15. Número de especies de ofiuroides y longitud de la línea de costa de los países que componen el POT.

PAÍS	NO. ESPECIES	LÍNEA DE COSTA (KM)
MEX	115	8,000
GUA	6	250
SAL	16	307
HON	3	64
NIC	19	358
CR	65	1,160
PAN	76	1,690
COL	41	1,300
ECU	90	2,237
PER	36	3,080

Por otro lado, los trabajos que han reportado compilaciones de ofiuroides para las islas Marías han sido Honey-Escandón *et al.* (2008; 11 especies), Granja-Fernández *et al.* (2015a, 36 especies) y Granja-Fernández *et al.* (2017, 38 especies). Respecto al trabajo más reciente (Granja-Fernández *et al.*, 2017), en esta investigación se encontró un número ligeramente mayor de especies (40); las diferencias se deben a que en este trabajo se invalida la presencia de *O. albomaculata* en la zona, y se añaden tres nuevos registros procedentes de la revisión taxonómica de colecciones científicas (*O. schmitti*, *O. teres* var. *unicolor*, *O. paucispinus*). Para islas Revillagigedo se han publicado también tres compilaciones de especies: Honey-Escandón *et al.* (2008; 10 especies), Solís-Marín *et al.* (2013a; nueve especies) y Granja-Fernández *et al.* (2017, 21 especies). Al igual que en el caso anterior, la diferencia en números entre este trabajo (23) y el último más actualizado (Granja-Fernández *et al.*, 2017) se debe a la invalidez de una especie (*O. luetkenii*) para las islas, y la inclusión de nuevos registros (*A. pugetana*, *O. teres*, *O. pacifica*, *O. papillatus*).

El mayor número de especies reportado para México, en comparación con el resto de países que forman parte del POT pudiera deberse a su mayor extensión geográfica (Tabla 15) (la cual se caracteriza por ser compleja) y batimétrica (hasta 5,000 m), pero también a su variabilidad ambiental (valores altos de productividad) y al alto número de ecosistemas (i.e. cañones submarinos, islas, costa rocosa y arenosa, lagunas costeras, estuarios, mangles y arrecifes coralinos), los cuales tienen un alto potencial para albergar una gran biodiversidad (Wilkinson *et al.*, 2009). Adicionalmente, debido a la posición geográfica de México, este presenta en su parte norte (golfo de California y costa del Pacífico de Baja California y Baja California Sur) fauna característica del norte del continente americano, la cual dentro del POT solo se distribuye ahí (e.g. *Ophiura leptoctenia* y *O. luetkenii*, Pacífico de Baja California; *Ophiopteris papillosa*, Pacífico de Baja California y de Baja California Sur, y el golfo de California), y además también cuenta con fauna que habita a lo largo del POT (e.g. *O. aethiops*, *O. teres*), lo que genera la presencia de especies templadas y tropicales, y por ende un aumento en el número de especies. Otra

razón importante radica en que México es el país que ha sido mayormente muestreado lo cual se refleja en el número de publicaciones generadas (146) en comparación con los demás países (8-92) (Fig. 1).

Ecuador fue el segundo país con el mayor número de especies dentro del POT (90), de estas, 37 se distribuyen en el litoral ecuatoriano y 70 en islas Galápagos. Las compilaciones de especies más importantes y actualizadas para Ecuador se han llevado a cabo por Solís-Marín *et al.* (2013a; 89 especies en total: 27 en el litoral y 73 en Galápagos), Sonnenholzner *et al.* (2013; 94 especies en total: 29 en el litoral y 82 en Galápagos), y por Tirado-Sánchez *et al.* (2014; 69 especies para Galápagos). La validación de las coordenadas geográficas de las estaciones/localidades para Ecuador evidenció que registros que se mencionaban pertenecían al litoral de Ecuador, en realidad pertenecían a islas Galápagos, y viceversa, es por esta razón que los números aquí reportados para ambas áreas difieren de los anteriormente publicados, y por ende impactan el número global. Por otra parte, los números de especies para islas Galápagos entre este trabajo y el de Tirado-Sánchez *et al.* (2014) son similares, la diferencia solo la hace *A. perplexa*, la cual representa un nuevo registro para las islas.

La razón por la cual Ecuador es el segundo país con el mayor número de especies es porque las islas Galápagos fueron, por mucho, las islas con el mayor número de especies de ofiuros en todo el POT, lo cual se atribuye a dos motivos. El primero consiste en que en estas islas se ha llevado un mayor número de investigaciones y/o expediciones en comparación con las demás islas del POT (Tabla 16). Las expediciones en islas Galápagos se han llevado a cabo tanto en zonas someras como profundas, mientras que, en otras islas oceánicas tales como Marías, Revillagigedo y Coco, por ejemplo, aunque se han realizado varias expediciones, casi todas estas se han enfocado solamente en zonas someras en su mayoría, por lo tanto, es probable que, si se llevan a cabo más muestreos en zonas profundas en estas zonas, el número de especies se incremente sustancialmente. Segundo, en islas Galápagos se han recolectado 15 especies que no han sido encontradas más que en este sitio, número que representa el mayor “endemismo” de toda la región (Tabla 11). Este “endemismo” debe tomarse con cautela ya que puede deberse simplemente a una falta de prospección (espacial y/o taxonómica) más que a un endemismo *per se*. Por ejemplo, antes se creía que *O. pentacantha* solo habitaba en Galápagos, sin embargo, durante esta investigación fue encontrada también en aguas costarricenses (isla del Coco), por otro lado, tenemos a las especies *O. cyrena* (islas Galápagos) y *O. contigua* (Panamá e isla Malpelo) encontradas en este trabajo, quienes pertenecen a la misma especie, y cuyo rango de distribución se ampliará cuando sean sinonimizadas.

Tabla 16. Expediciones llevadas a cabo en las islas del POT y en donde han sido recolectados ofiuros.

REV	MAR	CLI	COC	MAL	GOR	GAL
Albatross 1889	Albatross 1891	USNM 1938	Albatross 1891	Albatross 1891	UniValle	Albatross 1888
Velero 1934	Velero 1939		Velero 1938			Albatross 1891
Zaca 1936	Velero 1954		UCR 1991-2015			Albatross 1904
Stranger 1937	SIO 1961		Deep See 2010-2015			Ara 1928
Velero 1939	CUCBA 2015		Searcher			Velero 1934
UNAM 1958						Velero 1935
						Velero 1938
						Hassler

El tercer país con el mayor número de especies fue Panamá con 76. El primer trabajo que reportó una compilación de especies para este país fue el de Alvarado & Cortés (2009, 18 especies), y posteriormente se publicaron listados con números similares de especies: Alvarado *et al.* (2010; 73 especies), Coppard & Alvarado (2013, 75 especies), y Solís-Marín *et al.* (2013a, 76 especies). El número encontrado en este trabajo y los anteriores es similar. Panamá es el país con el mayor número de ofiuroideos de América Central, y de todas las clases de equinodermos en general, lo cual se atribuye a que posee una mayor línea de costa en comparación con los demás países, y porque, además es el país más estudiado del área (Alvarado *et al.*, 2010).

Costa Rica posee 65 especies de ofiuroideos, lo cual lo convierte en el cuarto país con más especies en el POT, de estas, 53 se distribuyen en el litoral y 33 en isla del Coco. Las compilaciones más recientes y actualizadas son: Alvarado & Cortés (2009; 54 especies: 35 en el litoral y 31 en isla del Coco), Alvarado *et al.* (2010; 37 especies), Solís-Marín *et al.* (2013a; 54 especies: 35 en el litoral y 31 en Isla del Coco), Alvarado *et al.* (2013; 38 en el litoral y 30 en isla del Coco), y finalmente, Alvarado *et al.* (2017; 57 especies: 49 en el litoral y 33 en isla del Coco). Como se puede observar, tanto el número de especies en el litoral como en la isla del Coco, y por ende en todo el país es mayor al manifestado en publicaciones previas. Además de lo anterior, también se puede observar que muchas de las especies reportadas en estos trabajos fueron invalidadas en el presente estudio ya que estaban mal identificadas (e.g. *A. pugetana*, *O. sodipallaresi*), porque su distribución pertenecía a otra área geográfica como el golfo de México o mar Caribe (e.g. *O. erinaceus*, *O. appressa*) o porque sus coordenadas geográficas no concordaban con el mar territorial del país (e.g. *T. abdita*). Si bien fue borrado de los anteriores listados un total de 10 especies, también fueron añadidos 12 nuevos registros para el país.

El quinto país con el mayor número de especies fue Colombia con 41, de las cuales 30 se distribuyen en el litoral, 13 en isla Gorgona y 11 en isla Malpelo. Al respecto, los trabajos que han proporcionado listados de especies para el país han sido: Cohen-Rengifo *et al.* (2009; 18 especies para isla Malpelo), Benavides-Serrato *et al.* (2013; 30 especies: nueve en isla Gorgona y 13 en isla Malpelo), y finalmente, Solís-Marín *et al.* (2013a; 31 especies en total de las cuales 17 corresponden a Malpelo).

La razón principal por la cual en esta contribución se reporta un mayor número de especies respecto a las publicaciones antes citadas se debe a que existen 10 especies que nunca antes habían sido incluidas en los listados de Colombia (e.g. *A. granulatus*, *A. nuda*, *O. cosmica*). Esto puede deberse a que quizá en la construcción de estos solamente se incluyeron registros que explícitamente dijeran “Colombia, Malpelo o Gorgona”, ya que se encontró que registros mencionados en la literatura como “Off Isla Gorgona” (Hendler, 1996b), “Peru-Chile Trench” (Tommasi, 1976) o “Gulf of Panama” (Madsen, 1977), cuyas coordenadas geográficas corresponden a este país, fueron excluidas de estos listados.

Perú con 36 especies, fue el sexto país en número de especies. Solamente existen dos trabajos en donde se realiza una compilación de especies para este país, el de Solís-Marín *et al.* (2013a) quienes reportan 39 especies, y el de Hooker *et al.* (2013) en donde se reportan 42. En la presente contribución se reporta un menor número de especies, lo cual se debe a que se invalidaron 15 especies para el país y porque otras tres se consideraron dudosas, pero a su vez se añadieron al elenco cinco nuevos registros para el país y además, se anexaron cuatro registros que no fueron mencionados en estos listados anteriores (*A. (U.) daleus*, *A. serpentina*, *O. peruana*, *O. magnifica*), lo cual compensa las pérdidas por registros dudosos o inválidos.

Nicaragua fue el octavo país respecto al mayor número de especies (19). Entre las contribuciones pasadas se encuentran los listados de Alvarado & Cortés (2009; 8 especies), Alvarado *et al.* (2010; 11 especies), Alvarado *et al.* (2013; 12 especies), Solís-Marín *et al.* (2013a; 12 especies), y Sandino *et al.* (2017; 13 especies). Comparado con la última actualización (Sandino *et al.*, 2017), las diferencias se deben a cuatro especies (*A. violacea*, *Ophiolepis variegata*, *O. tenue* y *O. mirabilis*) provenientes de literatura primaria que fueron excluidas (e.g. Lütken 1856, 1859; Verrill, 1867d).

Posteriormente, se encuentra El Salvador con 16 especies de ofiuroides. Los trabajos más importantes y recientes en cuanto a número de especies son: Alvarado & Cortés (2009; 10 especies), Alvarado *et al.* (2010, 14 especies), Alvarado *et al.* (2013; 17 especies) y Solís-Marín *et al.* (2013a; 17 especies). Como se puede observar, los números reportados entre las últimas actualizaciones y la presente solamente es de una especie, la cual fue considerada dudosa (*O. (O.) rudis*) y una inválida (*O. kroeyeri*), sin embargo, nunca había sido reportada *O. nexila*, cuyas coordenadas corresponden al territorio salvadoreño (Estación Vema V-15-58; Kyte, 1987).

Dentro de los países con el menor número de especies está Guatemala (seis). Al respecto, las últimas compilaciones reportan siete especies (Alvarado *et al.*, 2010; Alvarado *et al.*, 2013) y 10 especies (Solís-Marín *et al.*, 2013a). Las diferencias entre trabajos se deben a que siete especies citadas en estos trabajos fueron invalidadas en el presente, y porque tres especies (*A. squamata*, *D. daniana*, *O. lymani*)

que han sido reportadas en otras referencias no incluidas (Clark H.L., 1940; Luke, 1982; Alvarado & Cortés, 2009).

Finalmente se encuentran Honduras e isla Clipperton en las cuales solo se encontraron tres especies, respectivamente. En cuanto a Honduras, el número de especies (tres) reportado a lo largo del tiempo ha sido constante (Alvarado *et al.*, 2010, 2013; Solís-Marín *et al.*, 2013a). Respecto a Clipperton, esta es la primera vez que se provee un listado de especies para la zona (Tabla 1). En el caso de El Salvador, Honduras, y Guatemala, se considera que el bajo número de especies puede estar influenciado a que son áreas geográficas muy pequeñas (Tabla 15) ya que sus costas se encuentran mayormente dominadas por arena, y careciendo entonces de importantes sistemas como los arrecifales, los cuales albergan una gran cantidad de hábitats que favorecen la presencia de ofiuroideos (Reyes-Bonilla & Barraza, 2003; Cortés, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2014). Por otro lado, tanto en estos países como en isla Clipperton, la intensidad de muestreo ha sido sumamente baja (Tabla 16), lo cual se confirma con el bajo número de estudios publicados (Figura 1).

De acuerdo al estimador Chao2, el número de especies esperadas para el POT fue mayor (hasta 292 especies) que el número observado (180), lo que indica que el listado de ofiuroideos del área aún no se encuentra completo (Fig. 2), y que aún faltan cerca de 112 especies por ser descubiertas y/o encontradas. Con la finalidad de completar el elenco faunístico del POT se recomienda principalmente aumentar la intensidad de muestreo. Mayoritariamente, los muestreos que se han llevado a cabo en el POT se han realizado en sistemas coralinos y rocosos, y en menor medida en sedimento, lo que ha limitado el número de sustratos prospectados, dejando de la lado la obtención de muestras asociadas a otros sustratos tales como esponjas, gorgonias, hidrozoos, rodolitos u otros sistemas como los manglares o inclusive islas pequeñas (Granja-Fernández *et al.*, 2014), los cuales poseen una alta probabilidad de albergar especies que nunca antes han sido descritas (Hendler *et al.*, 1995).

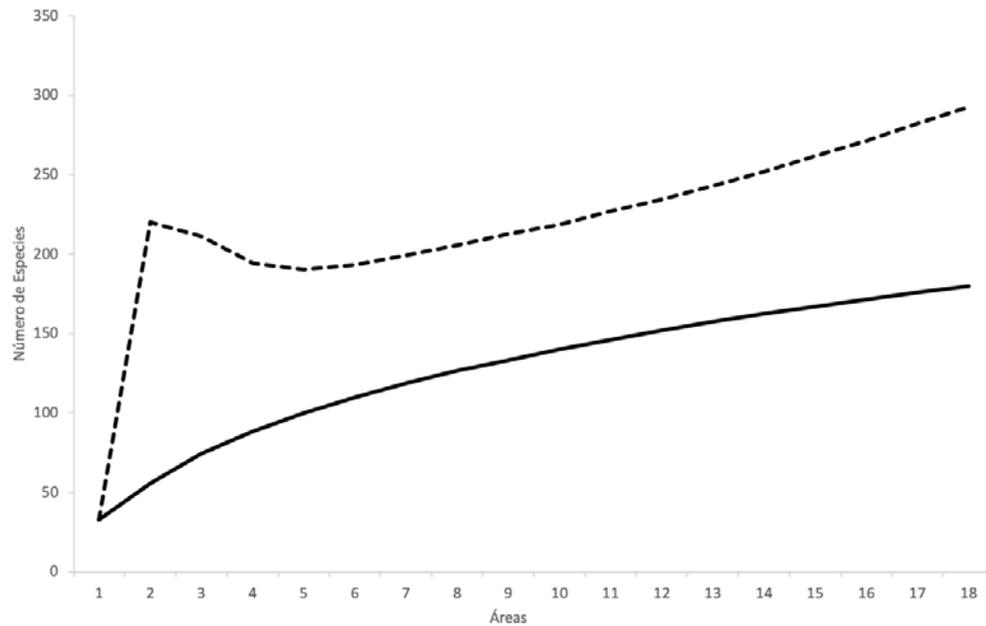


Figura 2. Curva de rarefacción de los Ophiuroidea del POT de acuerdo al número de áreas geográficas. Línea punteada= riqueza esperada de especies. Línea sólida= riqueza observada.

Aunado a lo anterior, es de suma importancia realizar recolectas utilizando diversos métodos de muestreo. Al respecto, en el POT ha sido muy común la utilización de dos técnicas, la manual, la cual consiste en obtener los especímenes a través del buceo SCUBA o buceo libre (zonas someras, hasta la plataforma continental), o bien, mediante redes de arrastre (zonas profundas, más allá de la plataforma continental) (obs. pers.). Granja-Fernández *et al.* (2017) encontraron que la mejor técnica para recolectar ofiuroideos en zonas someras es la recolecta manual ya que esta permite obtener especímenes en un mayor número de sustratos, sin embargo, la desventaja de este método es que solamente es posible obtener especies conspicuas y/o de tamaño grande (diámetro del disco > 10 mm). Estos mismos autores encontraron que existen otras técnicas que pueden ser usadas en zonas someras como la bomba de succión o el dragado y que no son comúnmente utilizadas, pero que permiten encontrar especies que no son recolectadas mediante la recolecta manual, y que además permiten obtener especímenes de tamaños más pequeños (diámetro del disco < 5 mm). En cuanto a la recolecta en zonas profundas, la manera de obtención de muestras es más complicado por lo que las redes de arrastre, nucleadores, dragados y recolectas mediante ROV's o submarinos tripulados resultan apropiadas (Bakus, 2006). Cabe destacar que, la mayor parte de ofiuros de profundidad del POT se han recolectado mediante arrastres y/o dragado realizados por las diferentes expediciones como el *Albatross*, *Velero* o *TALUD*, lo que ha generado que el sustrato de recolecta sea mayormente dirigido a sedimento (obs. pers.). En años recientes (2009 a la

fecha), la implementación de submarinos tripulados (*DeepSee*) se ha comenzado a utilizar en isla del Coco, Costa Rica (en la plataforma continental y más allá de esta). Este submarino, además de poder recolectar muestras, se equipa con una video-cámara de alta definición (Cortés & Blum, 2008), la cual permite la foto-identificación de especies y sus sustratos asociados. A pesar de que las muestras recolectadas por el *DeepSee* han sido vastas, estas se encontraban depositadas en el MZUCR-ECH y sin determinar taxonómicamente. Gracias a estas recolectas se pudieron obtener nuevos registros de especies para Costa Rica (*Ophiacantha moniliformis*, *O. quadrispina*, *O. pentacantha*), de los cuales el de *O. pentacantha* representa una ampliación en el rango de distribución de la especie ya que esta solo era conocida para islas Galápagos (Clark H.L., 1917). Además, también fueron recolectadas especies que son nuevas para la ciencia y que deben ser propiamente descritas. Al respecto de la profundidad de recolecta, como se mencionó en párrafos anteriores, la mayoría de especies del POT habitan en la plataforma continental y zona batial, sin embargo, el hecho que se hayan encontrado pocas especies habitando en las zonas abisal y hadal, quizá sea el resultado de una pobre prospección en estas zonas, por lo que se recomienda intensificar en la medida de lo posible la investigación en estas profundidades.

Finalmente, es necesaria la prospección en un mayor número de áreas geográficas. Sin duda, México es el país mayormente muestreado en términos de número de localidades, sin embargo, casi todas estas se concentran en el golfo de California, en áreas de importancia ecológica (e.g. islas Marietas, islas Marías, islas Revillagigedo) y/o turística (e.g. Mazatlán, Ixtapa-Zihuatanejo, Huatulco), y finalmente, en áreas con sustratos coralinos-rocosos (e.g. bahía de Banderas, bahía de Tenacatita, bahía de Manzanillo). Se concluye que los estados en donde hace falta mayor prospección son Nayarit, Colima, Michoacán y Chiapas (Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

En todo Guatemala existen menos de 10 localidades en donde se han recolectado ofiuroides, las cuales se concentran en su mayoría en San José, por lo que una prospección intensiva a lo largo de todo el país es sumamente necesaria. En El Salvador todos los muestreos se han concentrado en tres zonas: Los Cóbanos, La Libertad y sobretodo, en su parte correspondiente al golfo de Fonseca, sin embargo, al igual que Guatemala, el total de localidades también es muy limitado por lo que se deben realizar muestreos más extensivos. Honduras es el país que posee menos prospección, lo cual se refleja en su bajo número de especies (tres); desafortunadamente, para este país no existe ni un solo registro con una coordenada geográfica asociada, todos estos se reportan de manera general como “Honduras” o “golfo de Fonseca, Honduras”. Aunque la parte perteneciente a Honduras del golfo de Fonseca es pequeña, esta presenta un gran potencial ya que posee manglares (Castañeda-Moya *et al.*, 2006) y numerosas islas por lo que su prospección resulta importante. Al igual que los dos países antes mencionados, Nicaragua se encuentra pobremente prospectado en términos del número de localidades,

además de que las prospectadas se encuentran confinadas a la zona de Corinto y el sur del país (Sandino *et al.*, 2017), por lo que una prospección a lo largo de toda su costa es necesaria.

Costa Rica es otro de los países junto con México con el mayor número de localidades prospectadas, todas estas se encuentran distribuidas a lo largo de todo el país (incluyendo isla del Coco) quedando solamente sin muestrear la parte más sureña, es decir, aquella que colinda con Panamá. Debe señalarse que, los puntos de muestreo obtenidos mediante la literatura son escasos en comparación con los obtenidos por el material depositado en el MZUCR-ECH, dicha institución ha llevado a cabo un papel muy importante en la recolección de muestras y la adición de sitios, los cuales por primera vez son mencionados en un trabajo de investigación.

Los puntos de muestreo en Panamá han estado enfocados en islas Secas, bahía Honda y sobretodo el golfo de Panamá, pero aún existen numerosas áreas localizadas a lo largo del país que se encuentran sin explorar. Llama la atención que a pesar que los sitios de muestreo de Panamá no son tan numerosos, este país fue el tercero con el máximo número de especies, lo que puede deberse en gran medida a que además del litoral costero, también su zona económica exclusiva ha sido explorada.

Los sitios de muestreo para Colombia no son numerosos y se encuentran concentrados en el continente (puerto Utria y bahía Málaga), además de la isla Gorgona e isla Malpelo y su área circundante; dado el bajo número de sitios se considera que la prospección de Colombia se lleve a cabo en todo su litoral e islas. Por otro lado, Ecuador resulta bastante contrastante ya que el esfuerzo de muestreo en su línea de costa se puede reducir a no más de 25 puntos, mientras que islas Galápagos se encuentra representado por cerca de 80 puntos. Aunque son escasas (entre 2-3 puntos en cada una), las áreas prospectadas son cabo San Francisco y bahía Santa Elena, dejando fuera áreas grandes e importantes como Cojimíes y el golfo de Guayaquil, por lo que se considera de extrema urgencia una mayor prospección en toda la línea de costa, la cual se encuentra extremadamente submuestreada.

Finalmente, las localidades muestreadas en Perú se encuentran representadas a lo largo de la costa y mayormente puntualizadas en la zona norte (desde Tumbes hasta isla Lobos de Afuera) y en la parte media (al norte y sur de Callao); el punto de muestreo más al sur se encuentra en la latitud 16°10'S, y desde ahí hasta la frontera con Chile no se posee ni un solo punto de muestreo, sin embargo se requiere de una mayor prospección en esta área con la finalidad de conocer cuál es la fauna que se comparte con la parte sur del continente americano. Al igual que en el caso de Costa Rica, la revisión de material depositado en el MZA en Perú, aportó información relevante en cuanto a nuevos registros y nuevas áreas de distribución.

A manera de resumen, hace falta un mayor número de muestreos en las líneas de costa de todos los países, sobretodo de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Colombia y Ecuador, pero

sobretudo hace falta una prospección intensiva en las zonas económicas exclusivas de todos los países del POT, ya que los puntos de muestreo en esta zona son sumamente escasos y poseen un alto potencial de encontrar nuevos registros, así como nuevas especies de profundidad.

Para finalizar, este trabajo resulta de un esfuerzo multidisciplinario entre varias instituciones localizadas a lo largo del continente americano lo cual ha permitido la realización de diferentes campañas de muestreo y la revisión de muestras depositadas en colecciones científicas en varios países. Esfuerzos coordinados e interinstitucionales han permitido obtener un número amplio de muestras, realizar el arreglo taxonómico de los ofiuroideos del POT, determinar la validez/invalides/duda de varios registros para la zona, y el poder descubrir y describir nuevas especies en proceso de descripción.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN TAXONÓMICA DE LOS OFIUROIDEOS (ECHINODERMATA: OPHIUROIDEA) DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL

INTRODUCCIÓN

Los ofiuroides del Pacífico Oriental Tropical (POT) han sido descritos desde el siglo XIX; a la fecha se reconoce un total de 180 especies válidas tanto de aguas someras como profundas (ver Capítulo 1). Las primeras especies descritas para el POT fueron *Microphiopholis geminata*, *Ophiactis simplex*, *Ophiocnida hispida*, *Ophionereis annulata* y *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*, todas ellas recolectadas en aguas someras de Panamá (Le Conte, 1851). Posteriormente, Lütken (1856) describió 10 especies también de aguas someras ampliando el conocimiento para Costa Rica, Nicaragua y Perú (*Amphipholis microdiscus*, *Amphiodia oerstedii*, *Amphiodia violacea*, *Microphiopholis puntarenae*, *Ophiactis kroeyeri*, *Ophioderma variegata*, *Ophiolepis pacifica*, *Ophiolepis variegata*, *Ophiophragmus marginatus*, *Ophiostigma tenue*). En general, hasta ese momento todas las descripciones originales de las especies eran muy deficientes y generales y no existía un consenso respecto a los caracteres que deberían ser incluidos en cada descripción. Sin embargo, Lütken (1859) amplió la mayor parte de las descripciones que anteriormente había descrito en 1856, y describió, además a *Ophiocoma aethiops* y *Ophiodema panamensis*. En 1860, Lyman realizó una de las primeras descripciones detalladas y de nuevas zonas como México (*Ophiocomella alexandri*, *Ophioderma teres*, *Ophiothrix magnifica*). Posteriormente, en 1867 se describieron las primeras especies con localidad tipo en Islas Galápagos (*Amphiura verticillata*, *Amphiodia grisea*; Ljungman, 1867), así como de otros países como El Salvador (*Diopederma daniana*), mencionándose por primera vez anotaciones ecológicas de las especies (Verrill, 1867a). Otras adiciones al listado faunístico fueron realizadas por Lyman (1875; *Astrocaneum spinosum*), E.A. Smith (1877; *Ophionereis albomaculata*) y Bell (1888; *Ophiura amphitrites*). Un año más tarde, Lütken & Mortensen, (1899) publicaron el trabajo quizá más importante en términos de número de especies descritas que en la actualidad son válidas (46 especies someras y profundas). Por otro lado, hacia finales del siglo XIX ya habían sido descritas 27 especies (e.g. *Amphipholis squamata*, *Asteronyx loveni*, *Ophiactis savignyi*, *Ophiura luetkenii*) de diferentes partes del mundo (e.g. Noruega, California) que más tarde serían reportadas y/o sinomimizadas con especies del POT (e.g. Müller & Troschel, 1842; Lyman, 1860, 1874, 1875). Así, para finales de este siglo ya había sido descrito el 56.7% de las especies actualmente válidas para el POT.

El trabajo de descripción de especies siguió en aumento durante el siglo XX, elaborándose cinco trabajos en donde se reportan especies con localidades tipo fuera del POT y que posteriormente fueron

reportadas también para el área (McClendon, 1909; Clark H.L., 1911, 1935; Clark A.H., 1921; Nielsen, 1932). Durante este siglo, los autores que describieron el mayor número de especies para el POT fueron Clark H.L. (1913, 1917, 1940; siete especies), Clark A.H. (1916, 1917, 1939; siete), Nielsen (1932; 11), Ziesenhenne (1935, 1937, 1940; 21), y Tommasi (1976; siete), quienes ampliaron el conocimiento de especies someras y profundas y añadieron nuevas localidades de recolecta, así como datos importantes sobre la ecología de las especies. Adicionalmente, Döderlein (1927; *Asteronyx longiffisus*), Hill (1940; *Amphicontus minutus*), Clark A.M. (1970; *Triplodia abdita*), Caso (1986b; *Ophioderma sodipallaresi*), Kyte (1987; *Ophioplinthus nexila*) y Hendler (1996a; *Ophioderma vansyoci*) proveen descripciones aisladas de especies. Durante el siglo XX se describió el 42.8% de las especies que habitan el POT, lo que junto con las descritas en el siglo XIX representa el 99.4% de especies descritas totales; el resto (0.60%) se encuentra representado por la única especie que ha sido descrita en lo que va del siglo XXI, el ophiodermátido *Ophioderma peruana* (Pineda-Enriquez *et al.*, 2013). Lo anterior hace evidente que la labor taxonómica, en términos de descripción de especies de ofiuroideos del POT, ha cesado considerablemente en el siglo XXI.

Se ha detectado que existe un número reducido de especies del POT que después de haber sido descritas volvieron a ser mencionadas y/o analizadas taxonómicamente en trabajos posteriores. A nivel mundial se han realizado revisiones importantes de las familias Euryalidae (Döderlein, 1927) y Amphiuroidae (Clark A.M., 1970), así como de los géneros *Amphipholis* (Thomas, 1966), *Astrodrum* (Okanishi & Fujita, 2018), *Astrodia* (Okanishi & Fujita, 2014), *Ophiernus* (Madsen, 1977), *Ophioderma* (Ziesenhenne, 1935), *Ophionereis* (Clark A.M., 1953) y *Ophioplocus* (Thomas, 1975) con algunas menciones menores y/o en su mayoría poco relevantes respecto a especies del POT. Respecto a trabajos realizados específicamente en el POT, el género que quizá ha recibido una mayor atención es *Ophioderma* ya que existen trabajos de comparación entre *Ophioderma teres* con *Ophioderma panamensis*, así como entre *Ophioderma teres* var. *unicolor* y *O. vansyoci* (Ives, 1889a; Clark H.L., 1940; Hernández-Herrejón *et al.*, 2010), además de claves de identificación de especies del género (Ziesenhenne, 1955; Pineda-Enriquez *et al.*, 2013). Por otro lado, a nivel específico, las únicas que han sido revisadas taxonómicamente son *Hemipholis gracilis* (Hendler, 2011) y *Amphipholizona perplexa* (Gondim *et al.*, 2016). En cuanto a revisiones espacialmente extensas existe un número limitado en el área de estudio, entre las cuales destacan los trabajos de Nielsen (1932), Caso (1951) y Granja-Fernández *et al.*, (2014), todos estos proveen descripciones, comparaciones entre taxa y claves taxonómicas de un número limitado de ofiuroideos conspicuos mayoritariamente de zonas someras y en su mayoría de México. Adicionalmente, en otras áreas geográficas (e.g. California, Columbia Británica, Océano Atlántico) existen revisiones y/o claves taxonómicas importantes, pero que incluyen solamente escasas

menciones de especies también distribuidas en el POT, mayoritariamente de la parte norte de México (e.g. *Amphipholis pugetana*, *Gorgonocephalus eucnemis*, *Ophiopholis bakeri*; Lyman, 1882; Boolotian & Leighton, 1966; Paterson, 1985; Hendler, 1996b, 2007; Lambert & Austin, 2007; Lambert & Boutillier, 2011).

Existe un número considerable de especies de ofiuroides en el POT (180), no obstante, la labor taxonómica en la zona no ha recibido la suficiente atención considerando el escaso número de revisiones publicadas hasta el momento. En general, la gran mayoría de los trabajos mencionados anteriormente solo abarcan algunos taxa (i.e. familias, género o especies en particular) y están confinados espacialmente a una zona de estudio limitada (e.g. México). Aunado a lo anterior, existen muchas descripciones originales extremadamente escuetas que emplean términos taxonómicos inciertos y/o en desuso, que carecen de ilustraciones (fotografías y/o imágenes), y que fueron determinadas empleando un sistema de clasificación obsoleto el cual fue modificado de manera significativa recientemente (O'Hara *et al.*, 2018a). Por lo anterior, el objetivo de este capítulo fue revisar la taxonomía de los ofiuroides del POT con base en la examinación del material tipo y del material general depositado en diversas colecciones alrededor del mundo, con el fin de presentar la primera revisión taxonómica de todas las especies de ofiuroides del POT.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisó morfológicamente el material tipo (especies válidas y sus sinonimias), y parte del material general de los ofiuroides del POT depositados en colecciones y repositorios alrededor del mundo. En esta revisión se proveen los números de catálogo de cada uno de los lotes examinados, cuya información asociada (e.g. localidad, fecha de recolecta) puede ser consultada directamente en los sitios electrónicos proveídos a continuación, o bien pueden ser obtenidos directamente a través de los curadores de las mismas. Aunado a lo anterior, también fueron revisados los especímenes generales reportados en Granja-Fernández *et al.*, (2014), cuyos números de catálogo pueden ser consultados en el mismo. Todos los lotes de especímenes examinados se encuentran depositados en los siguientes museos y/o colecciones de referencia:

- AMNH:** American Museum of Natural History, Estados Unidos de América (EUA).
http://research.amnh.org/iz/types_db/
- BMNH:** British Museum of Natural History, Londres, Inglaterra. <http://data.nhm.ac.uk/>
- CE-UAM:** Colección de Equinodermos, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Ciudad de México, México.

- EMU:** Colección Regional de Invertebrados Marinos del Laboratorio de Invertebrados Bentónicos de la Unidad Académica Mazatlán, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM), Sinaloa, México. <https://www.icmyl.unam.mx/personal-academico/HendrickxRenersMichel/Coleccion%20Regional%20de%20Invertebrados%20Marinos.pdf>
- ICML-UNAM:** Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz”, ICML-UNAM, Ciudad de México, México. <http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/icmyl-df-unam-echinoderms.html>
- LACM:** Natural History Museum, Los Angeles County Museum, Los Ángeles, Estados Unidos de América. <https://nhm.org/site/research-collections/echinoderms>
- MHN:** Colección de Equinodermos de la Universidad del Mar, Puerto Ángel, México.
- MNHN:** Muséum national d’Histoire naturelle, París, Francia. <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/search>
- MCZ:** Museum of Comparative Zoology, Universidad de Harvard, Cambridge, EUA. <https://mczbase.mcz.harvard.edu/>
- CZA:** Colección de Zoología Acuática, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. <http://www.upch.edu.pe/vrinve/investigacion/biomarina>
- MZUCR-ECH:** Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. <http://museo.biologia.ucr.ac.cr/Colecciones/Equinodermos.htm>
- USNM:** Smithsonian National Museum of Natural History, Washington, EUA. <https://collections.nmnh.si.edu/search/iz/>
- SMNH:** Swedish Museum of Natural History, Estocolmo, Suecia. <http://www.nrm.se/en/forskningochsamlingar/zoologi/samlingar/evvertebrater.305.html>
- YPM:** Yale Peabody Museum of Natural History, New Haven, EUA. <http://collections.peabody.yale.edu/search/Search/Advanced?collection=Invertebrate%20Zoology>
- ZMUC:** Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Universidad de Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca. <https://samlinger.snm.ku.dk/en/dry-and-wet-collections/zoology/echinodermata---tentaculata/>

A los especímenes de la serie tipo (y material general de relevancia) se les midió el diámetro del disco (DD), así como la longitud del brazo más largo (LB) con la ayuda de un Vernier manual marca Truper. Cuando el espécimen no poseía ningún brazo completo o bien carecía de estos no fue posible realizar la determinación de la longitud, razón por la cual en algunos casos esta información es omitida

en el apartado de descripción. Adicionalmente, el material fue fotografiado usando un microscopio estereoscópico Olympus SZX16 con un adaptador para cámara Nikon D750, además de una cámara Canon SX700 HS montada directamente al ocular de un microscopio estereoscópico.

Para cada una de las especies se provee sinonimias, diagnóstico, descripción, material tipo y suplementario examinado, distribución geográfica y batimétrica, así como hábitat, comentarios relevantes, y finalmente fotografías y/o imágenes. El listado de sinonimas para cada una de las especies está limitado exclusivamente a trabajos taxonómicos de la zona de estudio, omitiéndose otras referencias importantes existentes de diferente índole temática (e.g. listado de especies, trabajos ecológicos) y/o áreas geográficas. Cuando en la sección de distribución y hábitat se menciona alguna anotación como “observación personal” (obs. pers.) se refiere a que estas provienen de información procedente de museos y/o colecciones.

Los términos morfológicos usados en este capítulo siguen los criterios más recientes establecidos por Stöhr *et al.* (2012) y O'Hara *et al.* (2018a). La clasificación sistemática sigue el criterio de O'Hara *et al.* (2018a), y los nombres válidos de las especies son de acuerdo a las revisiones más recientes publicadas (Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2015b; Stöhr *et al.*, 2018). Para algunas categorías taxonómicas supraespecíficas se carece de diagnóstico debido a que en la actualidad no se cuenta con una descripción de las mismas.

RESULTADOS

Se realizó una revisión morfológica de 163 especies de un total de 180 especies válidas, además de material tipo de nombres no válidos reportados para el POT, todos ellos pertenecientes a 814 lotes (cerca de 6,800 especímenes). Adicionalmente, fueron revisados 2,930 lotes de colecciones generales (aproximadamente 57,000 especímenes).

El elenco taxonómico de los ofiuroides del POT está compuesto por 180 especies pertenecientes a dos superórdenes, seis órdenes (más un orden incertae sedis), siete subórdenes (más un orden incertae sedis), seis superfamilias, 27 familias, 65 géneros y ocho subgéneros. La familia con el mayor número de géneros es Amphiruridae y es a su vez, también la familia con el mayor número de especies (53), seguida por las familias Ophiacanthidae (23 especies) y Ophiopyrgidae (14 especies).

Sistemática

Filo **Echinodermata** Bruguière, 1791

Clase **Ophiuroidea** Gray, 1840

Superorden **Euryophiurida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Orden **Euryalida** Lamarck, 1816

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Articulaciones de las vértebras en forma de oruga. Placas laterales de los brazos sin ornamentación. Articulaciones de las espinas de los brazos con músculos y aberturas nerviosas bien separadas. Espinas de los brazos solamente en la parte ventral.

Familia **Asteronychidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de Okanishi *et al.*, 2011; O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal cubierto de piel, con escasas o nulas escamas. Escudos radiales en forma de barra, casi en contacto con el centro del disco. Brazos largos, simples, no ramificados, cubiertos de piel. Ausencia de placas dorsales de los brazos. Columnas múltiples de dientes espiniformes. Articulaciones de las espinas de los brazos ligeramente voluminosas con una abertura grande ovalada o redonda. Gónadas restringidas al disco.

Género **Asteronyx** Müller & Troschel, 1842

Diagnosis (modificada de Müller & Troschel, 1842; Döderlein, 1927). Hendiduras genitales ubicadas en una depresión del interrradio y cercanas a la boca; en una de estas depresiones se encuentra la madreporita. Papilas orales espiniformes. Más de tres espinas en los brazos, la mayoría modificadas en ganchos simples o compuestos.

Asteronyx longifissus Döderlein, 1927

Figura 1 A-G

Asteronyx longifissus Döderlein, 1927: 65-68, lám. 7, figs. 1-3.

Localidad tipo. California, EUA y Pacífico de Baja California, México (Döderlein, 1927).

Material tipo examinado. 324 especímenes. Sintipos: USNM E4061 (Albatross 2979, California, EUA, 710 m), USNM E4067 (Albatross 2891, California, EUA, 426 m), USNM E4069 (Albatross 2960,

California, EUA, 488 m), USNM E4076 (Albatross 2925, Pacífico de Baja California, México, 620 m), USNM E4081 (Albatross 2893, California, EUA, 265 m), USNM E4096 (Albatross 2919, California, EUA, 1800 m), USNM E4109 (Albatross 2927, California, EUA, 572 m), USNM E4112 (Albatross 3198, California, EUA, 508 m), USNM E4117 (Albatross 3198, California, EUA, 508 m), USNM E4118 (Albatross 2892, California, EUA, 519 m), USNM E4120 (Albatross 3198, California, EUA, 508 m), USNM E4121 (Albatross 2979, California, EUA, 710 m), USNM E4242 (Albatross 3200, California, EUA, 485 m), USNM E4246 (Albatross 2892, California, EUA, 519 m).

Material suplementario examinado. 181 especímenes. México: ICML-UNAM 3.62.0, ICML-UNAM 3.140.0, ICML-UNAM 3.140.1, ICML-UNAM 3.140.3, EMU 11098, EMU 11108, EMU 11109, EMU 11699, MCZ OPH-3663.

Diagnosis. Escudos radiales prominentes, largos y delgados, abarcando casi hasta el centro del disco, separados tanto en la parte distal como proximal. 4-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas. Ausencia de espinas de los brazos en los primeros tres segmentos, los siguientes cinco segmentos con 2-3 espinas cortas y en forma de gancho, posteriormente se pueden presentar hasta seis; la parte más distal de los brazos con la espina más dorsal muy larga y bulbosa.

Descripción de sintipo USNM E4120. DD= 18.9 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por piel. Escudos radiales largos y delgados, en forma de costilla, con una ligera curvatura, abarcando casi hasta el centro del disco, separados en la parte distal y en la proximal casi en contacto; parte basal protuberante, con escamas grandes imbricadas. Interradio cubierto por piel y algunos osículos externos esparcidos. Hendiduras genitales alargadas, restringidas a la parte distal del interrradio y abarcando casi la mitad del mismo; margen conspicuo con algunos osículos externos.

Escudos orales no conspicuos, frecuentemente cubiertos por los escudos adorales, en algunas ocasiones se pueden notar ligeramente. Una madreporita grande, circular y en forma de racimo en la parte distal de los escudos adorales. Escudos adorales protuberantes, más anchos que largos, en forma de media luna; en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, en contacto en la parte distal y separadas por la parte media en donde es evidente un poco de piel. 4-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas entre sí. Aproximadamente seis dientes verticales en el ápice de la mandíbula, más largos que las papilas orales y con punta redondeada; existe otra serie de papilas verticales en un plano posterior.

Cinco brazos largos, delgados y enrollados, cubiertos por piel. Vértex dorsales de los brazos cubiertas por piel, prominentes, en forma de quilla o de W; una línea longitudinal corre a lo largo del brazo y separa a las vértebras. Placas laterales dispuestas ventralmente. Placas ventrales de los brazos cubiertas por piel, más anchas que largas, forma subpentagonal. Primer par de poros tentaculares a un costado de la base de la mandíbula, podios tentaculares en estos poros más gruesos y grandes que el resto. Segmentos uno a tres sin espinas de los brazos, los posteriores cinco con una espina corta con la punta un poco aserrada, subsecuentes con 2-3 espinas, hasta llegar a seis, en forma de gancho, un poco hialinas y pequeñas. Distalmente el número de espinas reduce hasta cuatro; la espina más ventral es muy larga y bulbosa.

Coloración general en alcohol beige-amarillenta. Disco dorsal más oscuro que el resto del cuerpo.

Distribución y hábitat. Desde EUA (Oregón) hasta el norte de México (ver comentarios), en un intervalo de profundidad de 265-1,800 m (Döderlein, 1927; Maluf, 1988; Granja-Fernández *et al.*, 2015a), asociada a plumas marinas (Duffy *et al.*, 2014).

Comentarios. *Asteronyx longifissus* y *Asteronyx loveni* son las únicas especies del género *Asteronyx* reportadas para el POT y se pueden diferenciar fácilmente por el número de papilas orales (4-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula espiniformes en *A. longifissus* y cuatro en *A. loveni*), así como por la posición de las hendiduras genitales (abarcando casi toda la longitud del interrradio en *A. longifissus* y restringida a la parte proximal en *A. loveni*). Además, *A. longifissus* se distribuye en latitudes altas del Pacífico Americano, mientras que *A. loveni* posee una amplia distribución geográfica mundial (Döderlein, 1927; Maluf, 1988; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Previamente se ha reportado que, en México, *A. longifissus* se distribuye en el Pacífico de Baja California Sur y Guerrero, el depósito de este último registro es en el ICML-UNAM (Honey-Escandón *et al.*, 2008; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). En el ICML-UNAM solamente existe un registro de esta especie para Guerrero (ICML-UNAM 3.140.2, Isla de Ixtapa), sin embargo, la identidad del espécimen no corresponde a *A. longifissus* sino a una especie que parece ser nueva para la ciencia; por lo anterior, el registro para Guerrero de *A. longifissus* se considera inválido. Por otro lado, la revisión de especímenes de museos permitió obtener nuevos registros de distribución en México en el Golfo de California (Baja California Sur y Sinaloa; ICML-UNAM 3.140.3, EMU 11108). Si bien, *A. longifissus* no se distribuye hasta Guerrero, su límite más sureño de distribución se modifica hasta Sinaloa, lo cual sugiere que esta

especie está limitada a latitudes norteñas y por ende a aguas más templadas, razón por la cual dentro del POT solo se distribuye en el norte de México.

Asteronyx loveni Müller & Troschel, 1842

Figura 1 H-N

Asteronyx loveni Müller & Troschel, 1842: 119-120; Clark H.L., 1913: 219; Döderlein, 1927: 59-63, lám. 7, figs. 7-8; Lambert & Austin, 2007: 71-72, fig. 27.

Asteronyx dispar Lütken & Mortensen, 1899: 185, lám. 21, figs. 1-2; Clark H.L., 1913: 218.

Localidad tipo. Noruega (Müller & Troschel, 1842).

Material tipo examinado. *Asteronyx dispar* Lütken & Mortensen, 1899.- 15 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2816 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), MCZ OPH-2875 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m), MCZ OPH-2876 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m), USNM 19592 (Albatross 3354, Panamá, 2323 m), USNM 19593 (Albatross 3392, Panamá, 589 m), USNM 19595 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), USNM 19596 (Albatross 3407, islas Galápagos, Ecuador, 1618 m), USNM 19597 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m).

Material suplementario examinado. 17 especímenes. México: EMU 9012, EMU 11110, EMU 11111, EMU 11112, EMU 11113, EMU 11115, EMU 11698, ICML-UNAM 3.62.6, MCZ OPH-3664, MCZ OPH-3665. Ecuador: MCZ OPH-4769.

Diagnosis. Escudos radiales en forma de costilla abarcando casi la totalidad del disco, casi o en contacto en la parte proximal y separados en la distal. Hendiduras genitales redondas, cortas, ubicadas en la parte proximal del interrradio. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas entre ellas. Cinco brazos: dos gruesos y cortos, tres delgados y largos. 6-7 espinas de los brazos cortas, en forma de gancho, hialinas; las espinas de la parte central del brazo muy alargadas y bulbosas en especímenes de tamaño grande.

Descripción de sintipo USNM 19597. DD= 19.3 mm. Disco pentagonal; cubierto por piel. Escudos radiales largos y delgados, en forma de costilla, abarcando casi hasta el centro del disco, separados en la parte distal y en la proximal casi o en contacto; parte basal protuberante. Osículos externos en el margen

del disco, más notables alrededor de los escudos radiales. Interradio cubierto por piel y osículos externos grandes, redondos e irregulares. Hendiduras genitales cortas, un poco más largas que anchas, redondas, restringidas a la parte proximal del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales no conspicuos, cubiertos por los escudos adorales. Una madreporita pequeña y circular en la parte distal de los escudos adorales. Escudos adorales protuberantes, más anchos que largos, en forma de media luna, en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, en contacto por la parte media. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas entre sí. Hasta siete dientes verticales, más largos que las papilas orales y con punta redondeada en el ápice de la mandíbula; existe otra serie de papilas verticales en un plano posterior. Mandíbula de aspecto protuberante.

Cinco brazos muy largos, delgados y enrollados, cubiertos por piel. Dos de los brazos más anchos y cortos, los tres restantes delgados y alargados. Vértebras dorsales de los brazos cubiertas por piel, prominentes, en forma de quilla o de W; una línea longitudinal corre a lo largo del brazo y separa a las vértebras. Placas laterales confinadas ventralmente. Placas ventrales de los brazos poco definidas, pequeñas, redondeadas, cubiertas por piel. Primer par de poros tentaculares a un costado de la base de la mandíbula, podios tentaculares en estos poros más gruesos y grandes que el resto. Primer segmento sin espinas, segundo con una espina y posteriormente el número incrementa hasta llegar a 6-7 espinas muy cortas y con terminación en forma de gancho, aspecto hialino; la espina más ventral es ligeramente más larga que el resto. En la parte media del brazo la espina más ventral es muy larga y se entrecruza, bulbosa y protuberante.

Coloración en alcohol beige-amarillenta.

Distribución y hábitat. Ampliamente distribuida en aguas profundas de todo el mundo excepto en ambas regiones polares (Paterson, 1985). En el POT se distribuye en México, Panamá e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899; Clark, H.L., 1913, 1915; Luke, 1982; Maluf, 1991; Maluf & Brusca, 2005; Lambert & Austin, 2007; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Distribución batimétrica de 100-4,721 m, pero más común en 200-2,000 m (Paterson, 1985; Okanishi *et al.*, 2018). Asociada a gorgonias y penatuláceos (Fujita & Ohta, 1988).

Comentarios. En este trabajo no se pudo consultar el material tipo de *Asteronyx loveni*, sin embargo, se revisó el de *Asteronyx dispar*, una de las cinco sinonimias de esta especie y la única reportada para el POT (Döderlein, 1927; Stöhr *et al.*, 2018). Se encontraron algunas variaciones morfológicas entre los especímenes del material tipo de *A. dispar* (MCZ OPH-2816, MCZ OPH-2875) como escudos radiales

más anchos y menos conspicuos, y la presencia de solamente espinas cortas, las cuales se pueden atribuir a que estos especímenes son de menor tamaño (DD= 0.44-0.98 mm) que el resto del material.

Cuando fue descrita *A. dispar*, los autores mencionaron que esta se parecía tanto a *A. loveni* que no era necesaria una descripción de la misma, se indicó entonces que una de las diferencias consistía en que todos los brazos de *A. loveni* tenían similar tamaño, mientras que *A. dispar* presentaba brazos de diferente tamaño (dos de ellos más anchos y cortos) (Lütken & Mortensen, 1899). En la actualidad se considera esta característica como equívoca ya que *A. loveni* también presenta dos brazos cortos y gruesos y tres más largos y delgados, los cuales poseen una importancia funcional: los dos brazos gruesos se sostienen fuertemente del sustrato (e.g. gorgonias), mientras que los brazos delgados se extienden en la columna de agua para facilitar la alimentación (Paterson, 1985; Fujita & Ohta, 1988). Por otro lado, Lütken & Mortensen (1899) mencionaron que *A. loveni* solo presentaba espinas cortas en los brazos, mientras que *A. dispar* además de espinas cortas también presentaba espinas muy largas en la parte media del brazo; sin embargo, se ha reportado que *A. loveni* también presenta estas espinas alargadas (Paterson, 1985; Lara de Castro-Manso, 2010). Durante este trabajo se observó que lo anterior se debe a diferencias en el tamaño de los especímenes, es decir, los especímenes de menor tamaño presentarán solamente espinas cortas y conforme el tamaño aumenta, el tamaño de la espina más ventral en la parte media del brazo también lo hará (obs. pers.).

Existe un único registro de *A. loveni* para Colombia (Maluf, 1991) pero se considera como inválido ya que no se encontró algún otro registro de literatura ni de museos para este país. Pese a lo anterior, no se descarta que esta especie se distribuya en esta zona puesto que posee una amplia distribución geográfica, sin embargo, es necesario corroborar este registro a partir de material recolectado.

Se considera importante realizar un análisis morfológico-molecular de *A. loveni* del POT y compararlo con especímenes de otras regiones ya que en otros estudios se ha sugerido que su distribución cosmopolita quizá no sea verdadera y que en realidad se trata de un conjunto de especies (Okanishi *et al.*, 2018). Si lo anterior llegara a ser cierto, es altamente probable que la especie válida para el POT sería *A. dispar* y no *A. loveni*.

Género *Astrodia* Verrill, 1899

Diagnosis (modificada de Döderlein, 1927; Okanishi & Fujita, 2014). Disco por lo general cubierto por osículos externos. Máximo 2-3 (raramente cuatro) espinas de los brazos en cada poro tentacular, delgadas, nunca en forma de gancho.

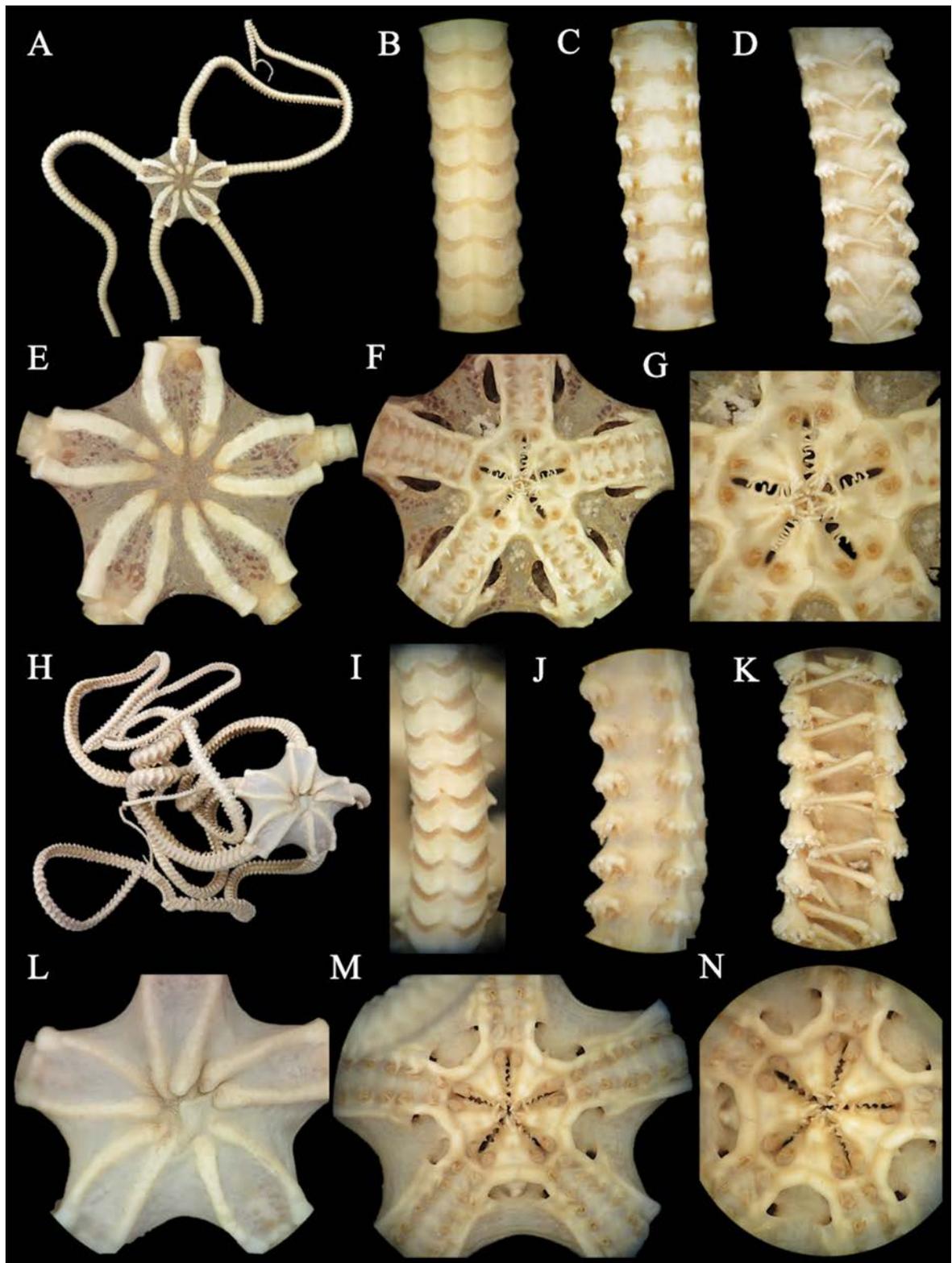


Figura 1. *Asteronyx longifissus* (sintipo, USNM E4120, DD= 18.9 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral proximal. **D.** Brazo ventral distal. **E.** Disco dorsal. **F.** Disco ventral. **G.** Mandíbula. *Asteronyx loveni* (*Asteronyx dispar*, sintipo, USNM 19597, DD= 19.3 mm). **H.** Vista dorsal. **I.** Brazo dorsal. **J.** Brazo ventral proximal. **K.** Brazo ventral distal. **L.** Disco dorsal. **M.** Disco ventral. **N.** Mandíbula.

Astrodia excavata (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 2 A-G

Asteronyx excavata Lütken & Mortensen, 1899: 185-186, lám. 22, figs. 2-6; Clark H.L., 1913: 219; Clark H.L., 1923: 157; Döderlein, 1927: 59, 98.

Astrodia excavata.- Okanishi & Fujita, 2014: 192-195, figs. 5-7.

Localidad tipo. Islas Marías, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Lectotipo: MCZ OPH-2817 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m). Paralectotipo: USNM 19598 2817 (Albatross 3426, islas Marías, México, 267 m). Sintipo: USNM 19599 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m).

Material suplementario examinado. 58 especímenes. México: EMU 11093, EMU 11094, EMU 11095, EMU 11096, EMU 11097, EMU 11099, EMU 11100, EMU 11102, EMU 11114, EMU 11697, MCZ OPH-3666.

Diagnosis. Escudos radiales muy largos, gruesos y prominentes. Escudos radiales y hendiduras genitales rodeados de osículos externos. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes y fusionadas. Hendiduras genitales muy grandes y redondas, abarcando casi la totalidad del interrradio.

Descripción de lectotipo MCZ OPH-2817. DD= 18 mm, LB= ~ 210 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por piel. Escudos radiales muy prominentes, gruesos, en forma de costilla, alargados, abarcando casi hasta el centro del disco, separados en la parte distal y en la proximal en contacto; parte basal muy protuberante y con osículos externos entre cada par de escudos radiales. Interrradio cubierto por piel. Hendiduras genitales redondas, alargadas, ocupando casi toda la longitud del interrradio, desde la parte más distal hasta la parte más proximal; existen osículos externos pequeñas rodeando las hendiduras genitales.

Escudos orales triangulares y muy reducidos, cubiertos parcialmente por los escudos adorales. Madreporita conspicua, más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales protuberantes, más largos que anchos; en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, en contacto en la parte distal y en medio con piel. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes-rectangulares, fusionadas, la papila más distal es más grande que el resto. Dos dientes

verticales, más largos y gruesos que las papilas orales en el ápice de la mandíbula; existe otra serie de papilas verticales en un plano posterior. Mandíbula de aspecto protuberante.

Cinco brazos muy largos, gruesos y enrollados, cubiertos por piel. Vértebras dorsales de los brazos separadas por piel, prominentes, más anchas que largas; una línea longitudinal corre a lo largo del brazo y separa a las vértebras. Placas laterales confinadas ventralmente. Placas ventrales de los brazos poco definidas, cubiertas por piel. Primer par de poros tentaculares a un costado de la base de la mandíbula, podios tentaculares en estos poros más gruesos y grandes que el resto. Del primer al cuarto segmento sin espinas de los brazos, segmentos 5-9 con una espina corta, el resto con tres espinas: dos largas y aserradas, la más ventral es la más alargada, bulbosa y con aserración en el ápice.

Coloración en seco beige-amarillenta.

Distribución y hábitat. EUA (California) y norte de México e islas Mariás, Perú (dudoso) (Clark, H.L., 1923; Luke, 1982; Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2017; ver comentarios), en un intervalo de profundidad de 267-1,273 m (Okanishi & Fujita, 2014). Asociada a sustrato rocoso y gorgonias (Lütken & Mortensen, 1899; Clark, H.L., 1923).

Comentarios. Dos de los tres sintipos de *Astrodia excavata* fueron recientemente reasignados de acuerdo a las reglas del CNZ como lectotipo (MCZ OPH-2817) y paralectotipo (USNM 19598) (Okanishi & Fujita, 2014), sin embargo, el sintipo USNM 19599 no fue mencionado en esta publicación por lo que su reasignación como paralectotipo es necesaria. Mediante la revisión de la serie tipo fue posible detectar diferencias entre especímenes pequeños vs. grandes: 1) los más pequeños poseen escudos radiales más cortos (abarcando menos de $\frac{3}{4}$ del disco) y más gruesos que los adultos, pero igual de prominentes en la parte basal, y 2) la espina de los brazos más ventral no es tan larga como en organismos adultos. A pesar de estas diferencias, las hendiduras genitales en organismos juveniles son igual de largas y conspicuas que en los adultos.

Astrodia excavata ha sido principalmente recolectada en California (EUA) y la parte norte de México (Clark, H.L., 1923; Luke, 1982; Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2017). Pese a esto, la especie posee una mención aislada para Banco Mancora, Perú (Maluf, 1988), el cual corresponde a un registro obtenido del catálogo de especies de LACM, sin embargo, debe recalcarse que la autora no realizó la corroboración taxonómica del espécimen. Debido a la afinidad geográfica norteña de *A. excavata*, es muy probable que este material no corresponda a esta especie, sin embargo, es necesaria la revisión del mismo; por esta razón, el registro de *A. excavata* para Perú se considera como dudoso. Por otro lado, a partir de la revisión taxonómica de especímenes se encontró material para Colima en el Pacífico central

mexicano (EMU 11093, EMU 11097, EMU 11114) por lo que, si el registro para Perú es incorrecto, la zona geográfica más sureña de distribución de la especie correspondería a este estado.

Astrodia plana (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 2 H-M

Asteronyx plana Lütken & Mortensen, 1899: 186-187, lám. 21, figs. 3-4, lám. 22, figs. 7-9; Döderlein 1927: 69-70, lám. 8, figs. 1, 2 A-D.

Astrodia plana.- Okanishi & Fujita, 2014: 195-198, figs. 8-9.

Localidad tipo. Al Suroeste de isla Malpelo, Colombia (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Lectotipo: MCZ OPH-2824 (Albatross 3376, Colombia, 2070 m). Paralectotipo: USNM 19601 (Albatross 3376, Colombia, 2070 m). Sintipo: USNM 19600 (Albatross 3360, Panamá, 3058 m).

Diagnosis. Disco sin osículos externos. Escudos radiales gruesos y cubiertos por piel. 4-5 papilas orales redondeadas a cada lado de la mandíbula. Hendiduras genitales cortas y confinadas a la parte más proximal del interrradio.

Descripción de lectotipo MCZ OPH-2824. Especimen con mala preservación. DD= 9.5 mm, LB= ~ 100 mm. Disco en forma pentagonal; cubierto por piel, sin osículos externos. Escudos radiales no tan conspicuos, gruesos, cubiertos por piel, abarcando casi hasta el centro del disco, separados en la parte distal y en la proximal casi o en contacto; parte basal no muy protuberante. Interrradio cubierto por piel. Hendiduras genitales muy reducidas, redondas, limitadas a la parte más proximal del interrradio.

Escudos orales no evidentes, cubiertos por los escudos adorales. Escudos adorales más largos que anchos; en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, reducidas y poco evidentes. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, redondeadas y fusionadas. Un diente vertical en el ápice de la mandíbula, más largo y grueso que las papilas orales; una serie de papilas verticales en un plano posterior.

Cinco brazos largos, delgados y enrollados, cubiertos por piel. Vértebras dorsales de los brazos separadas por piel, más anchas que largas, parte distal cóncava. Placas laterales de los brazos confinadas ventralmente. Placas ventrales de los brazos poco definidas, cubiertas por piel. Primer par de poros

tentaculares a un costado de la base de la mandíbula. Del primer al cuarto segmento sin espinas de los brazos, el resto con 1-3 espinas de los brazos (dos largas y delgadas, la más ventral la más alargada, bulbosa y con aserración en el ápice).

Coloración en seco beige-grisáceo.

Distribución y hábitat. Panamá, Colombia e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899; Maluf, 1991; Solís-Marín *et al.*, 2013a) con una distribución batimétrica de 716 a 3,200 m (Okanishi & Fujita, 2014). Recolectada en arena y lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. Dos de los tres sintipos de *Astrodia plana* fueron recientemente reasignados como lectotipo (MCZ OPH-2824) y paralectotipo (USNM 19601) (Okanishi & Fujita, 2014), sin embargo, el sintipo USNM 19600 no fue mencionado en esta publicación por lo que su reasignación como paralectotipo es necesaria. Todos los especímenes de la serie tipo son juveniles y no se encuentran en óptimas condiciones; además, desafortunadamente no existe más material recolectado por lo que su forma adulta aún es desconocida. *Astrodia plana* y *A. excavata* son las únicas especies del género *Astrodia* del POT y se diferencian por: 1) escudos radiales menos conspicuos y cubiertos por piel en *A. plana* vs. escudos radiales muy conspicuos y gruesos en *A. excavata*, 2) hendiduras genitales más cortas y ubicadas en la parte proximal del interrradio vs. hendiduras que abarcan casi la totalidad del interrradio, desde la parte distal a la proximal, y 3) disco sin osículos externos vs. disco con osículos externos.

Existe un registro de *A. plana* para Isla Malpelo (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009), sin embargo, sus coordenadas geográficas no se encuentran dentro del polígono de esta por lo cual es considerado inválido.

Familia **Euryalidae** Gray, 1840

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.* 2018a). Disco dorsal con piel delgada y osículos externos incrustados. Una sola columna de dientes, placa dental fragmentada. Articulaciones de las espinas de los brazos con aberturas grandes musculares separadas de la abertura del nervio por una cresta hinchada y grande. Las gónadas se pueden extender hasta los brazos.

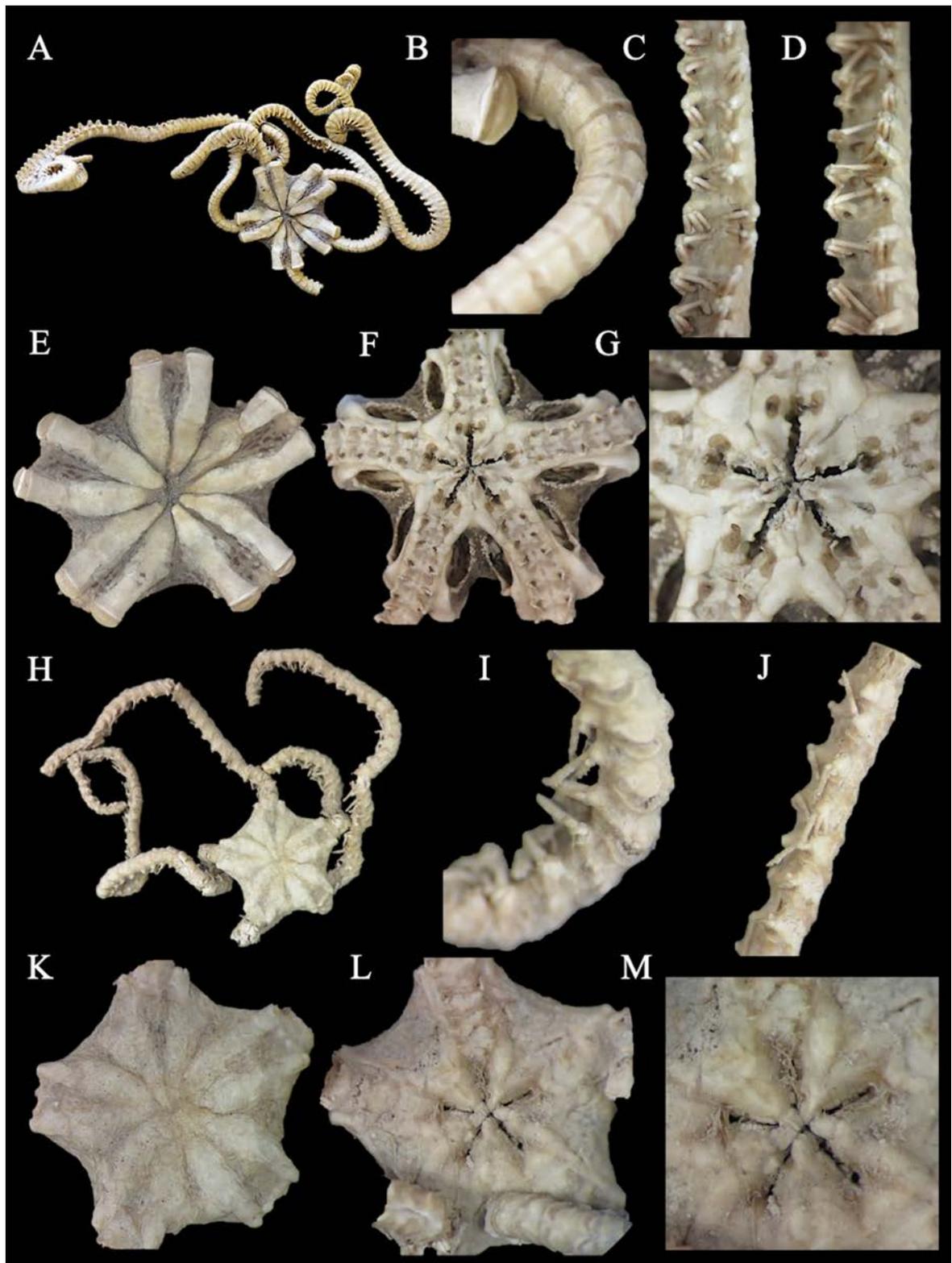


Figura 2. *Asteronyx excavata* (*Astrodia excavata*, lectotipo, MCZ OPH-2817, DD= 18.0 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral proximal. D. Brazo ventral distal. E. Disco dorsal. F. Disco ventral. G. Mandíbula. *Asteronyx plana* (*Astrodia plana*, lectotipo, MCZ OPH-2824, DD= 9.5 mm). H. Vista dorsal. I. Brazo dorsal. J. Brazo ventral. K. Disco dorsal. L. Disco ventral. M. Mandíbula.

Género *Asteroschema* Örstedt & Lütken in Lütken, 1856

Diagnosis (modificada de McKnight, 2000; Okanishi & Fujita, 2009; Okanishi *et al.* 2011). Cuerpo cubierto por tegumento con osículos dermales incrustados los cuales pueden ser cónicos y completamente en contacto, o granulares y ligeramente en contacto. Escudos radiales cubiertos por osículos o desnudos distalmente. Brazos simples con habilidad de enrollamiento. Las gónadas se extienden hasta los brazos.

Asteroschema sublaeve Lütken & Mortensen, 1899

Figura 3 A-G

Asteroschema sublaeve Lütken & Mortensen, 1899: 187-188, lám. 22, figs. 13-14.

Asteroschema sublaeve.- Lambert & Boutillier, 2011: 28, fig. 24.

Localidad tipo. Panamá e islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 28 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2786 (Albatross 3353, Panamá, 1271 m), MCZ OPH-2787 (Albatross 3406, islas Galápagos, Ecuador, 1008 m), MCZ OPH-2864 (Albatross 3353, Panamá, 1271 m), MCZ OPH-2865 (Albatross 3406, islas Galápagos, Ecuador, 1008 m), USNM 19603 (Albatross 3353, Panamá, 1271 m), USNM 19604 (Albatross 3406, islas Galápagos, Ecuador, 1008 m), USNM 19605 (Albatross 3406, islas Galápagos, Ecuador, 605 m).

Material suplementario examinado. 2 especímenes. México: ICML-UNAM 3.210.1. Costa Rica: MZUCR-ECH 1405.

Diagnosis. Disco y brazos, tanto por la parte dorsal como ventral, cubiertos por piel y osículos dermales de forma granular de diferentes tamaños. Sin papilas orales, pero con 5-6 gránulos irregulares y un poco alargados a cada lado de la mandíbula. Dos dientes verticales puntiagudos y alargados en el ápice de la mandíbula. Dos espinas de los brazos, una delgada y corta, y otra larga con punta aserrada, esta es más larga en la parte media del brazo; puede haber hasta tres espinas.

Descripción de sintipo MCZ OPH-2865. DD= 12 mm, LB= ~ 150 mm. Disco pentagonal; cubierto por piel y osículos dermales granulares separados. Escudos radiales alargados, delgados y completamente cubiertos por osículos dermales granulares, a pesar de estar cubiertos son completamente visibles,

separados en la parte distal y en la proximal en contacto. Osículos encima de los escudos radiales de tamaño grande y numerosos, los que se encuentran mayoritariamente encima de la piel muy pequeños y escasos. Interradio muy corto completamente cubierto por osículos dermales granulares pequeños y juntos, de menor tamaño que los de la parte dorsal; estos osículos se proyectan hasta la mandíbula. Hendiduras genitales abarcando todo el interrradio, cortas.

Escudos orales, escudos adorales y placas orales completamente cubiertas por osículos granulares finos y juntos. Madreporita no evidente. Sin papilas orales, pero existen 5-6 gránulos irregulares y un poco alargados en cada lado de la mandíbula. Dos dientes verticales puntiagudos y alargados en el ápice de la mandíbula; existe otra serie de dientes verticales (~ 8-9) en un plano posterior.

Cinco brazos muy largos, gruesos y enrollados; los brazos se van haciendo más delgados conforme la parte más distal. Parte dorsal de los brazos cubierta por osículos dermales separados, de diferentes tamaños (medianos, grandes) que se van haciendo pequeños conforme la parte más distal del brazo. Parte ventral de los brazos completamente cubierta por osículos granulares pequeños y juntos, conforme la parte más distal del brazo los brazos quedan un poco desprovistos de gránulos y en su lugar existe piel y escasos osículos diminutos; en estos casos es posible ver ligeramente las placas ventrales separadas por piel, más anchas que largas. Placas laterales cubiertas parcialmente por osículos dermales. Primer par de poros tentaculares a un costado de la base de la mandíbula. Segmentos uno y dos sin espinas de los brazos, tercero con una espina alargada; posteriormente, dos espinas de las cuales la más ventral es la más larga y presenta una ligera aserración en la punta, esta espina ventral es muy larga a partir de la mitad del brazo. En algunos segmentos es posible apreciar una tercera espina muy pequeña.

Coloración en alcohol beige-amarillenta, la parte de piel que recubre todo el cuerpo de color marrón.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Costa Rica (registro nuevo), Panamá e islas Galápagos a una profundidad de 971-1,681 m (Lütken & Mortensen, 1899; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Asociada a sustrato rocoso y lodoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. Mediante la revisión del material tipo fue posible detectar que los especímenes de mayor tamaño (DD= ~15 mm) poseen placas laterales de los brazos desprovistas de osículos dermales, además se observó que las espinas más ventrales de la parte media del brazo, las cuales son las más largas, poseen una punta bulbosa y prominente. Lütken & Mortensen (1899) notaron que los diversos organismos de la

especie poseen diferentes cantidades de osículos calcáreos no solo en las placas ventrales sino en todo el cuerpo, característica que fue observada en este trabajo. Se sugiere realizar la revisión de *A. sublaeve* con una mayor cantidad de material para determinar si la variación numérica de los osículos dermales en las diferentes partes del cuerpo se debe a la ontogenia o bien a variaciones poblacionales.

Asteroschema sublaeve ha sido previamente reportada en Guatemala (Solís-Marín *et al.*, 2013a), pero el registro es incorrecto. Al respecto, los autores proveen un listado de especies para Latinoamérica el cual fue construido con registros de museos y literatura, sin embargo, no se encontró ningún registro de la especie para Guatemala en las fuentes citadas. Pese a lo anterior, no se descarta que en un futuro la especie sea reportada para Guatemala ya que su distribución geográfica abarca desde México hasta islas Galápagos, pero hasta no ser recolectada este reporte se debe mantener como inválido. Por otra parte, se añade un nuevo registro de distribución para Costa Rica (frente a Coyote, Guanacaste, entre 1,189 y 1,280 m, MZUCR-ECH 1405).

Familia **Gorgonocephalidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal y brazos con escamas y placas las cuales poseen espinas o gránulos espinosos. Brazos ramificados o simples con cinturones de pequeños ganchos. Múltiples dientes en columnas irregulares, placa dental entera. Articulación de las espinas de los brazos con músculos en forma de herradura. Gónadas restringidas al disco.

Género *Astrocaneum* Döderlein, 1911

Diagnosis (modificada de Döderlein 1911, 1927). Disco y brazos con espinas. Cinco madreporitas. Brazos con un máximo de 10-11 ramificaciones.

Astrocaneum spinosum (Lyman, 1875)

Figura 3 H-M

Astrophyton spinosum Lyman, 1875: 29, 33, lám. 4, figs. 44-46; Lyman, 1882: 256.

Astrocaneum spinosum.- Döderlein, 1911: 92, lám. 8, figs. 4-5; Döderlein, 1927: 25; Ziesenhenne, 1937: 221; Caso, 1951: 306, figs. 45-46; Brusca, 1980: 408; Kerstitch & Bertsch, 2007: 111.

Localidad tipo. Panamá (Lyman, 1875).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: MCZ OPH-2912 (Panamá).

Material suplementario examinado. 219 especímenes. México: ICML-UNAM 3.36.0, ICML-UNAM 3.36.1, ICML-UNAM 3.36.2, ICML-UNAM 3.36.3, ICML-UNAM 3.36.4, ICML-UNAM 3.36.5, ICML-UNAM 3.36.6, ICML-UNAM 3.36.7, ICML-UNAM 3.36.8, ICML-UNAM 3.36.10, ICML-UNAM 3.36.11, ICML-UNAM 3.36.12, ICML-UNAM 3.36.13, ICML-UNAM 3.36.15, ICML-UNAM 3.36.16, ICML-UNAM 3.36.17, ICML-UNAM 9821, MCZ OPH-5433.

Diagnosis. Cuerpo con apariencia de piel, pero completamente cubierto por granulación microscópica, de mayor tamaño en la parte dorsal. Escudos radiales muy prominentes. ~ 25 papilas orales y dientes de forma papiliforme, mayormente confinados a la parte apical de la mandíbula. Cinco madreporitas en la parte proximal del interrradio. Brazos ramificados. Brazos dorsal con una línea longitudinal de cúmulos de aproximadamente 4-5 pequeñas espinas que corre a lo largo del brazo, en la parte superior de las espinas usualmente se encuentra un gránulo grande.

Descripción de holotipo MCZ OPH-2912. DD= 38 mm. Disco en forma de roseta y muy profundo interrradialmente; a primera vista pareciera cubierto por piel, pero de manera microscópica posee gránulos muy pequeños y aplastados, casi imperceptibles, además existen escasas espinas pequeñas dispersas en el disco. Escudos radiales muy conspicuos, delgados y alargados, llegando hasta la parte central del disco, separados en la parte distal y en la proximal en contacto; parte basal muy conspicua, en forma de quilla. Interrradio muy corto completamente cubierto por granulación extremadamente fina. Hendiduras genitales redondas y cortas, confinadas a la parte distal del interrradio.

Escudos orales, placas orales y escudos adorales completamente cubiertos por granulación extremadamente fina. Cinco madreporitas en forma de racimos granulares, ubicadas en la parte más proximal de interrradio. Papilas orales y dientes papiliformes y alargados, ~ 25; concentrados mayoritariamente en el ápice de la mandíbula, los de enfrente más delgados y cortos y los posteriores más gruesos y alargados.

Cinco brazos ramificados. Parte dorsal y ventral de los brazos completamente cubierta por granulación extremadamente fina que es visible solamente de manera microscópica; granulación de la parte ventral aún más pequeña que la dorsal. Brazos dorsales con una línea longitudinal que corre a lo largo del brazo de cúmulos de ~ 4-5 pequeñas espinas; cúmulos de espinas (dos) se proyectan entre cada par de escudos radiales; parte superior de las espinas por lo general con un gránulo grande. Parte ventral de los brazos cubierta por gránulos, pero es posible diferenciar ligeramente las vértebras. Parte más distal de los brazos con anillos de espinas en forma de gancho. Poros tentaculares a lo largo del brazo,

extremadamente pequeños y redondos, los de la parte más proximal ligeramente más grandes que el resto. Segmentos antes de la primera ramificación sin espinas, posteriormente 2-3 espinas similares a las dorsales.

Coloración general en seco marrón oscuro; parte ventral un poco más clara que la dorsal.

Distribución y hábitat. México (zona norte), islas Marías y Panamá (Lyman, 1875; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2017; ver comentarios). Distribución batimétrica 4-183 m (Maluf, 1988). Asociada a *Eugorgia aurantiaca* y *Muricea austera* (Brusca, 1980; Luke, 1982; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2017).

Comentarios. Se considera de extrema importancia realizar la revisión taxonómica, así como generar una nueva descripción del género *Astrocaneum*; es altamente probable que el género de *Astrocaneum spinosum* se modifique después de esta revisión.

Astrocaneum spinosum ha sido previamente reportada para Costa Rica, Perú y Ecuador y de acuerdo a estos registros el material se encuentra depositado en MZUCR-ECH, MZA y MNHN (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Béarez & Bujard, 2014; Alvarado *et al.*, 2017). A partir de la revisión del material se concluyó que los organismos no pertenecen a *A. spinosum* sino a una nueva especie en proceso de descripción la cual es muy parecida morfológicamente y que se ha llegado a confundir ampliamente con esta; debido a lo anterior, los reportes para todos estos países se consideran inválidos. Se concluye entonces que *A. spinosum* se encuentra ampliamente distribuida en el sur del Pacífico de Baja California Sur, el Golfo de California e Islas Marías en México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a), mientras que su distribución en Panamá es resultado de la ocurrencia de un único organismo (holotipo) (Lyman, 1875).

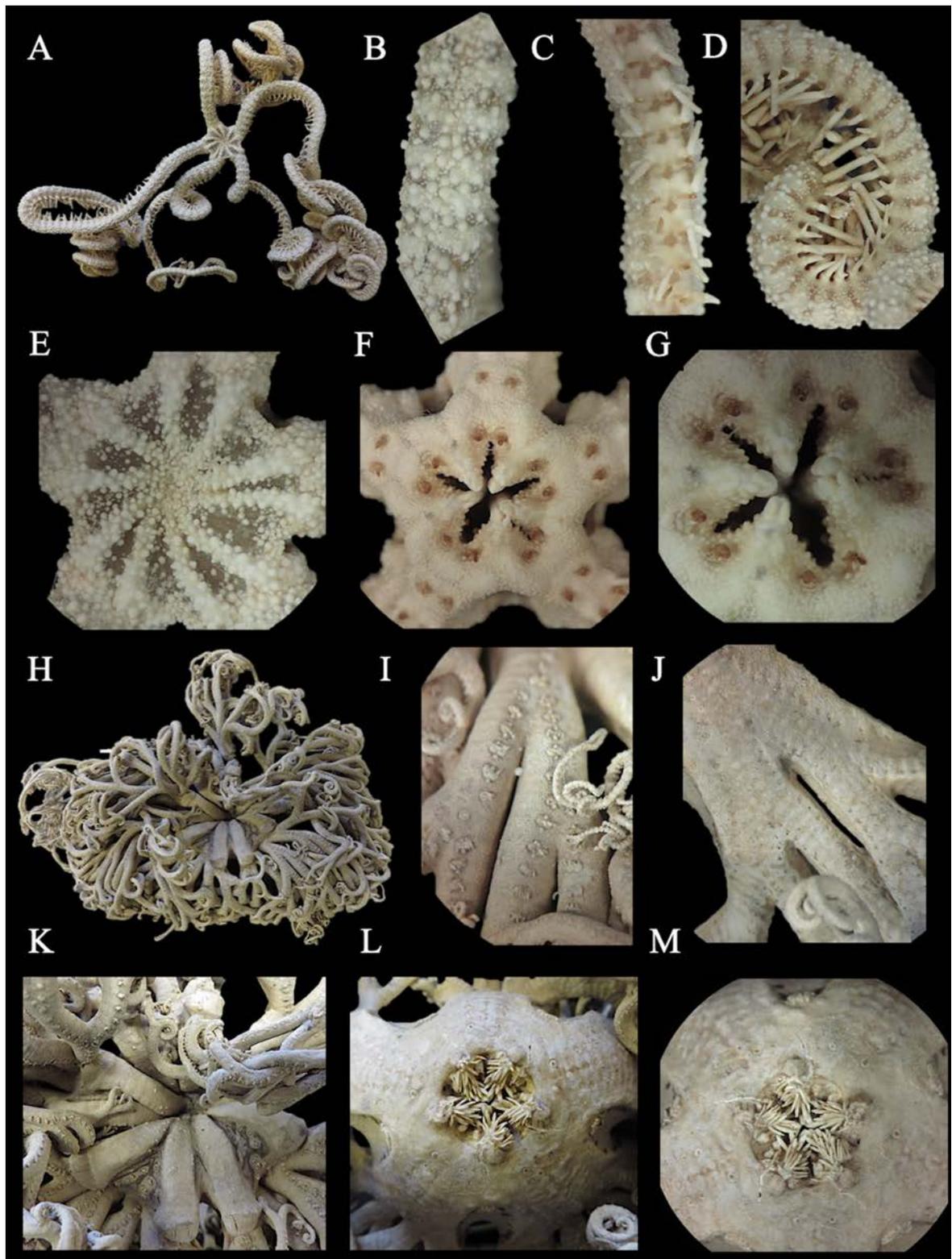


Figura 3. *Asteroschema sublaeve* (sintipo, MCZ OPH-2865, DD= 12.0 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral proximal. **D.** Brazo distal. **E.** Disco dorsal. **F.** Disco ventral. **G.** Mandíbula. *Astrocanem spinosum* (*Astrophyton spinosum*, holotipo, MCZ OPH-2912, DD= 38 mm). **H.** Vista dorsal. **I.** Brazo dorsal. **J.** Brazo ventral. **K.** Disco dorsal. **L.** Disco ventral. **M.** Mandíbula.

Género *Astrodendrum* Döderlein, 1911

Diagnosis (modificada de Döderlein, 1911; Okanishi & Fujita, 2018). Disco cubierto por osículos externos de diversas formas, o bien sin ningún osículo. Margen del disco sin placas calcáreas. Madreporita ubicada en el margen interno del disco lateral interr radial. Cinco brazos ramificados; menos de seis segmentos antes de la primera ramificación. Parte ventral de los brazos con ganchos, con un diente secundario. Espinas de los brazos a partir del segundo segmento, por lo general no más de tres (raramente cuatro).

Astrodendrum galapagense A.H. Clark, 1916

Figura 4 A-E

Astrodendrum galapagensis Clark, A.H., 1916: 117.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (A.H. Clark, 1916)

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 38581 (Albatross 2818, islas Galápagos, Ecuador, 717 m).

Diagnosis. Cuerpo cubierto por piel y osículos externos granulares aplanados de diferentes tamaños. Papilas orales y dientes papiliformes, aserrados. Primeros tres segmentos sin espinas de los brazos; después del cuarto con dos espinas con punta aserrada; parte distal del brazo con espinas en forma de gancho.

Descripción de holotipo USNM 38581. Especimen juvenil. DD= 7 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por piel con osículos externos grandes, granulares, aplanados, separados o ligeramente en contacto. Escudos radiales conspicuos, delgados y alargados, en forma de quilla llegando hasta la parte central del disco, separados en la parte distal y en la proximal en contacto; cubiertos por piel y osículos externos granulares abultados, algunos con punta espinosa y parte basal conspicua. Interradio muy corto cubierto por piel y algunos osículos externos granulares pequeños, dispersos y separados. Hendiduras genitales redondas, del largo del interr radio; margen desprovisto de osículos externos.

Escudos orales y escudos adorales completamente cubiertos por piel, y granulación fina y escasa. Placas orales triangulares, completamente en contacto. Madreporita no evidente, completamente cubierta por piel y osículos externos. Dientes acomodados de manera irregular, alargados, espiniformes y con

punta aserrada; a cada lado de la mandíbula puede haber 1-2, en el ápice de mandíbula hay 4-5 dientes más alargados.

Cinco brazos ramificados. Parte dorsal y lateral de los brazos cubierta por osículos externos granulares, difusos, irregulares en forma y tamaño. Cada segmento del brazo con una hilera de placas con ganchos con dientes secundarios. Parte ventral de los brazos completamente cubierta por piel y osículos externos. Primer poro tentacular es el más grande, de forma redonda, ubicado al lado de la mandíbula. Primeros tres segmentos de los brazos sin espinas; después del cuarto dos espinas (raramente tres) cortas, robustas con punta aserrada. La parte más distal de los brazos presentan espinas en forma de gancho con dientes secundarios.

Coloración en seco beige amarillenta, las porciones con piel de color marrón.

Distribución y hábitat. Solamente ha sido reportada para islas Galápagos (Albatross 2818) a una profundidad de 717 m, y habitando en arena blanca y negra (Clark, A.H., 1916; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. *Astrodendrum galapagense* es la única especie del género (de un total de seis especies; Okanishi & Fujita, 2018) reportada para el Pacífico oriental (Solís-Marín *et al.*, 2013a) y se diferencia de los demás géneros del POT debido a la presencia de osículos externos granulares aplanados en todo el cuerpo, así como por su aserración en dientes y espinas de los brazos. Recientemente, Okanishi & Fujita (2018) revisaron el género *Astrodendrum* y proveen por primera vez una descripción completa de *A. galapagense* (la descripción original de Clark A.H., 1916 es muy reducida), así como una comparación con otras especies del mismo género. En el trabajo antes citado se menciona que los escudos orales y adorales de la especie son triangulares (Okanishi & Fujita, 2018), sin embargo, en el presente trabajo la observación del holotipo reveló que estos se encuentran cubiertos por piel, así como por escasos y pequeños osículos externos. Es importante mencionar que el único material conocido de *A. galapagense* es el holotipo y este corresponde a un espécimen juvenil por lo que se considera de alta relevancia obtener una mayor cantidad de material para poder realizar una descripción de sus caracteres adultos.

Género *Astrodictyum* Döderlein, 1927

Diagnosis (tomada de Döderlein, 1927). Disco y brazos sin espinas.

Astrodictyum panamense (Verrill, 1867)

Astrophyton panamense Verrill, 1867a: 251; Lyman, 1882: 256.

Astrocanemum panamense.- Döderlein, 1911: 95, lám. 8, fig. 3; Brusca, 1980: 410; Kerstitch & Bertsch, 2007: 111.

Astrodictyum panamense.- Döderlein, 1927: 56, lám. 5, fig. 12.

Gorgonocephalus panamensis.- Clark H.L., 1910: 342.

Localidad tipo. Islas Perlas y Panamá (Verrill, 1867a).

Material tipo. Sintipos: MCZ OPH-2949 (islas Perlas, Panamá), YPM IZ 1107.EC (Panamá), YPM IZ 5321.EC (Panamá), YPM IZ 5401.EC. (Panamá) (ver comentarios).

Material suplementario examinado. *Astrodictyum cf. panamense*.- 19 especímenes. México: ICML-UNAM 3.63.0, ICML-UNAM 3.63.2, ICML-UNAM 3.63.3, ICML-UNAM 3.63.4, ICML-UNAM 3.63.5, ICML-UNAM 3.63.6, ICML-UNAM 9822.

Diagnosis. Parte dorsal y ventral el cuerpo completamente cubiertas por granulación. Brazos ramificados. Papilas orales y dientes fusionados y concentrados en el ápice de la mandíbula.

Descripción (modificada de Verrill, 1867a). DD= 28 mm, diámetro total 330 mm. Parte dorsal y ventral cubierta por granulación gruesa, redonda en los escudos radiales y la parte dorsal de los brazos, pero aplanada y de mayor tamaño en la parte ventral de los brazos, especialmente en la base; entre los interradios la granulación es menos densa, redonda y desigual. Escudos radiales largos y delgados, muy elevados y prominentes, bastante arqueados, extendiéndose al centro, alargándose gradualmente hacia la parte distal en donde se expanden. Interradio cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal.

Alrededor de ocho dientes puntiagudos y robustos, disminuyen de tamaño conforme la parte más exterior de la mandíbula, se mezclan con las papilas dentales las cuales son irregulares en número. 6-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, acumuladas cercanas a los dientes, dejando los costados de la mandíbula desprovistos de ellos; las papilas orales del ápice son las más pequeñas. Madreporitas

prominentes, dos veces más anchas que largas, transversalmente elípticas, situadas en el margen de los interradios. Mandíbula cubierta por granulación similar a la de la parte dorsal.

Brazos con ramificaciones irregulares, ramas principales se dividen 19 o 20 veces, ramas muy pequeñas y delgadas en la parte más distal. Brazos redondos por la parte dorsal, con una leve ranura longitudinal en el centro; las uniones están marcadas por líneas sin gránulos. Por la parte ventral los brazos son aplanados y también presentan una leve depresión central, cubiertos por numerosa granulación. 2-3 escamas tentaculares, pequeñas, espiniformes, comenzando en el tercer o cuarto segmento. Espinas en forma de gancho, muy pequeñas solamente en la parte distal de los brazos.

Coloración en alcohol ocre oscuro, en seco marrón amarillento.

Distribución y hábitat. México (dudoso), islas Revillagigedo (dudoso), Panamá, isla Malpelo, Ecuador, islas Galápagos y Perú (Verrill, 1867a; Ayala-Bocos *et al.*, 2011; Solís-Marín *et al.*, 2013a; ver comentarios) a una profundidad de 7-64 m (Maluf, 1988). Asociada a gorgonias del género *Muricea* y zonas rocosas (Verrill, 1867a; Ayala-Bocos *et al.*, 2011; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2017).

Comentarios. Todos los lotes del material tipo de *Astrodictyum panamense* se encuentra en préstamo razón por la cual no fue posible examinarlos, sin embargo, en este trabajo se proporciona la descripción original (Verrill, 1867a). De acuerdo a la revisión del material general depositado en diversas colecciones (ver material suplementario examinado), el perteneciente a México puede corresponder a una nueva especie y no a *A. panamense* ya que este morfotipo no coincide con la descripción original (disco y brazos cubierto por gránulos vs. cubierto por espinas), sin embargo, es necesaria la revisión del material tipo para su corroboración. Si lo anterior es correcto, la verdadera *A. panamense* está distribuida exclusivamente en el sur del POT (Panamá-Perú), mientras que *A. cf. panamense* se encuentra limitado al sur del Pacífico de Baja California Sur, el golfo de California e islas Revillagigedo (e.g. Ayala-Bocos *et al.*, 2011; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2017); pese a esto, se aconseja realizar la revisión taxonómica de todos los especímenes previamente determinados como *A. panamense* en el POT para su corroboración. Adicionalmente, es de extrema importancia realizar una nueva descripción del género *Astrodictyum* ya que esta no es proveída en la descripción original del género (Döderlein, 1927); es altamente probable que el género de esta especie cambie después de esta revisión.

Género *Gorgonocephalus* Leach, 1815

Diagnosis (modificada de Leach, 1815; McKnight, 2000). Disco y brazos cubiertos por gránulos pequeños. Margen del disco con placas. Escudos radiales alargados, en forma de barra. Cinco brazos, flexibles dorso-ventralmente, ramificados desde la parte más cercana al disco. Brazos con bandas de ganchos bien desarrollados distalmente. Espinas de los brazos presentes después del primer par de segmentos. Usualmente una madreporita.

Gorgonocephalus diomedae Lütken & Mortensen, 1899

Figura 4 F-K

Gorgonocephalus diomedae Lütken & Mortensen, 1899: 188, lám. 21, fig. 5, lám. 22, fig. 1.

Localidad tipo. Península Azuero, Morro de Puercos, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19607 (organismo completo; Panamá, 1271 m), ZMUC OPH-407 (fragmento de un brazo; Panamá, 1271 m).

Diagnosis. Disco cubierto por piel y tubérculos espiniformes. Margen del disco conspicuo debido a la presencia de tubérculos granulares pequeños. Escudos radiales delgados y alargados con tubérculos espiniformes. Margen de las hendiduras genitales con tubérculos espiniformes. Brazos ramificados cubiertos por piel. Placas dorsales de los brazos con apariencia de mosaico. Primer segmento sin espinas de los brazos, del segundo al quinto con dos, posteriormente 3-4. Brazos con anillos de gránulos, pero sin espinas evidentes; la parte más distal del brazo con espinas en forma de gancho.

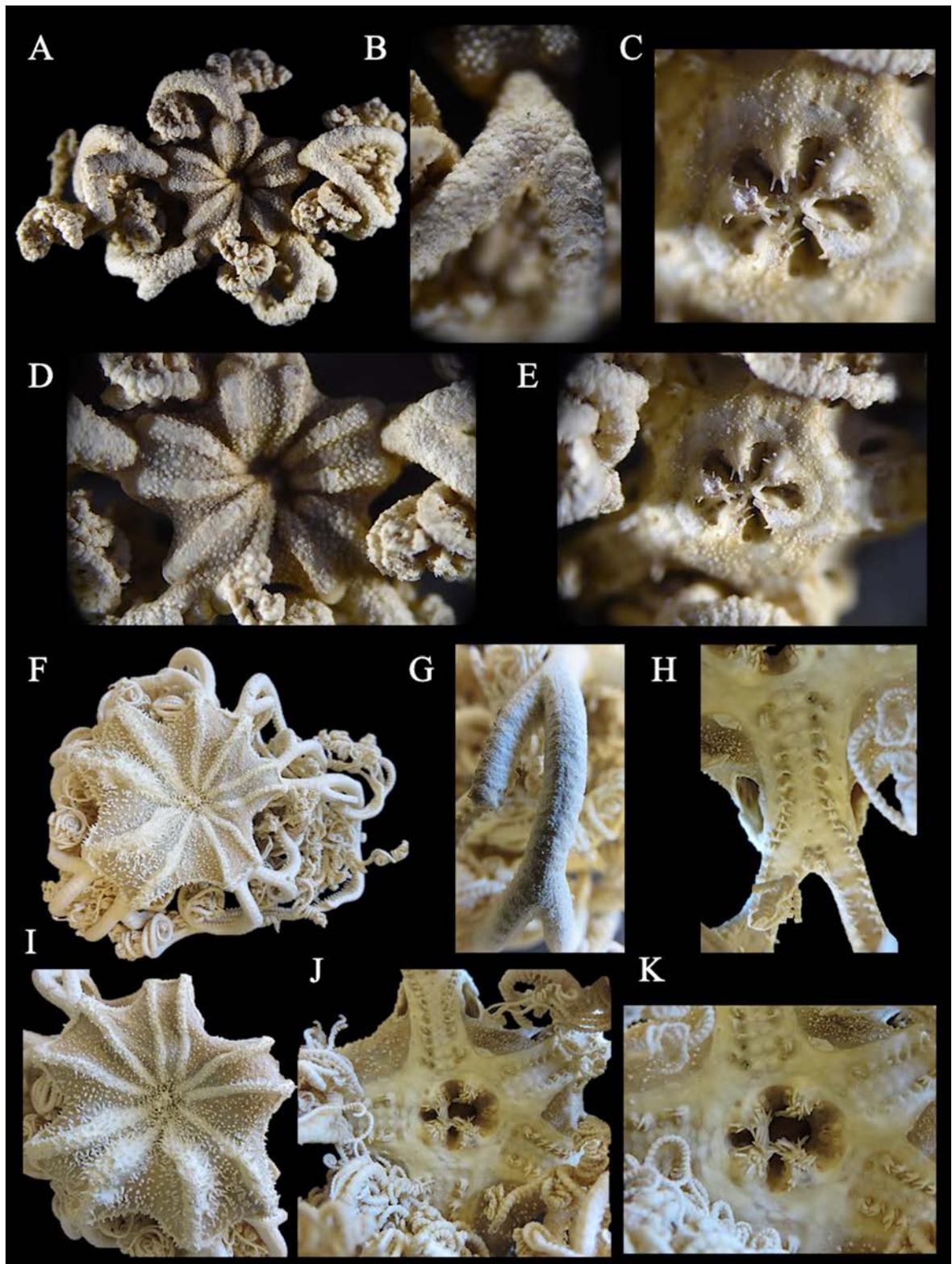


Figura 4. *Astrodendrum galapagense* (holotipo, USNM 38581, DD= 7.0 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Mandíbula. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. *Gorgonocephalus diomedae* (holotipo, USNM 19607, DD= 50 mm). **F.** Vista dorsal. **G.** Brazo dorsal. **H.** Brazo ventral. **I.** Disco dorsal. **J.** Disco ventral. **K.** Mandíbula.

Descripción de holotipo USNM 19607. DD= 50 mm. Disco en forma de roseta, globoso; cubierto por piel y espinas de diversos tamaños. El disco parece estar en regeneración y en una mitad (más grande) posee espinas gruesas y grandes, mientras que en la otra mitad (más pequeña) posee tubérculos pequeños espiniformes. Margen del disco conspicuo ya que está delimitado por numerosos tubérculos granulares pequeños. Escudos radiales muy delgados y alargados, abarcando hasta la parte central del disco, separados en la parte distal y en la proximal casi o en contacto; cubiertos por numerosas espinas más alargadas que en el resto del disco en la mitad más grande del disco, y tubérculos pequeños y espiniformes en la otra mitad. Interradio corto cubierto por piel y algunos tubérculos espiniformes pequeños y dispersos. Hendiduras genitales redondas y largas, confinadas a la parte distal del interrradio; margen de las hendiduras con una hilera de tubérculos espiniformes.

Escudos orales y escudos adorales completamente cubiertos por piel. Placas orales triangulares, reducidas, en contacto en la parte apical y en medio con un círculo de piel. Parte más distal de la mandíbula con piel y margen con pequeños y escasos tubérculos espiniformes. Una madreporita, más ancha que larga, porosa, ubicada en la parte más distal de la mandíbula. Papilas orales y dientes fusionados (~20), alargados, papiliformes, mayormente numerosos en el ápice de la mandíbula; papilas orales (1-2) al lado de la mandíbula de menor tamaño que las del ápice.

Cinco brazos ramificados. Placas dorsales de los brazos irregulares en forma, parecieran que están divididas en mosaico. Parte ventral de los brazos cubierta por piel; placas más proximales abultadas. Primer par de poros tentaculares alejado de la mandíbula. Primer segmento sin espinas de los brazos, segmentos 2-5 con dos espinas, posteriormente 3-4 espinas cortas. Brazos con anillos de gránulos, pero sin espinas evidentes; la parte más distal del brazo con espinas en forma de gancho.

Coloración general en alcohol del cuerpo beige blanquecina; disco marrón debido a la presencia de piel.

Distribución y hábitat. Panamá a una profundidad de 1,271 m, asociada a lodo verde (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material existente de *Gorgonocephalus diomedae* corresponde a los dos lotes del holotipo (ver material tipo examinado). La descripción original es bastante limitada (Lütken & Mortensen, 1899), por lo que la aquí proveída es la más completa hasta la fecha. *Gorgonocephalus diomedae* se distingue principalmente de *G. eucnemis* por: 1) tubérculos espiniformes en el disco vs. gránulos, 2) papilas orales más largas y mayormente confinadas apicalmente vs. más cortas y distribuidas en toda la mandíbula, y 3) espinas de los brazos ligeramente más largas y robustas vs. más cortas y

delgadas. Además, la distribución de *G. eucnemis* se encuentra confinada al hemisferio norte mientras que *G. diomedea* se ha reportado solamente en el sur de América (Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Gorgonocephalus eucnemis (Müller & Troschel, 1842)

Figura 5 A-F

Gorgonocephalus eucnemis Müller & Trsochel, 1842: 123.

Localidad tipo. Mar nórdico (Müller & Troschel, 1842).

Material tipo examinado. *Astrophyton caryi* Lyman, 1860.- 1 espécimen. Holotipo: MCZ OPH-2930 (California, EUA).

Diagnosis. Disco cubierto por piel y gránulos esparcidos, los que cubren a los escudos radiales de mayor tamaño. Margen del disco muy conspicuo y limitado por numerosos gránulos. Granulación fina en la parte distal de la mandíbula. Brazos ramificados y cubiertos por granulación fina. Primer segmento sin espinas, el segundo con una espina, posteriormente hasta 3-4. Parte más distal de los brazos con espinas en forma de gancho.

Descripción de holotipo MCZ OPH-2930. DD= 35 mm. Disco en forma de roseta; cubierto mayormente por piel, también con gránulos redondos y esparcidos. Margen del disco muy conspicuo, delimitado por numerosos gránulos. Escudos radiales delgados y alargados, abarcando hasta la parte central del disco, cubiertos por gránulos pequeños y numerosos, separados en la parte distal y en la proximal en contacto. Interradio corto cubierto por piel y algunos gránulos pequeños dispersos. Hendiduras genitales redondas, no tan largas, confinadas a la parte distal del interrradio.

Escudos orales y escudos adorales completamente cubiertos por piel. Placas orales triangulares, en contacto en la parte proximal y separadas por piel en la parte media. Parte más distal de la mandíbula con piel y pequeños, pero numerosos gránulos. Una madreporita pequeña, un poco más ancha que larga, ovalada, porosa, ubicada en la parte más distal de la mandíbula. Papilas orales y dientes fusionados (~ 25), alargados, papiliformes, mayormente numerosos en el ápice de la mandíbula; papilas orales al lado de la mandíbula de menor tamaño que las del ápice.

Cinco brazos ramificados. Parte dorsal de los brazos cubierta por gránulos muy pequeños (más que los de la parte dorsal del disco) y conglomerados. Parte ventral de los brazos cubierta por piel y

gránulos pequeños esparcidos. Primer par de poros tentaculares alejado de la mandíbula, sin espinas. Segundo segmento con una espina corta, posteriormente dos espinas hasta llegar a 3-4 cortas, siempre la más ventral es un poco más alargada que el resto. Parte más distal de los brazos con espinas en forma de gancho.

Coloración en seco general del cuerpo beige amarillenta; disco marrón.

Distribución y hábitat. Japón, estrecho de Corea, mar de Bering, mar de Okhotsk y mar de Laptev, Spitsbergen, y a lo largo del Ártico, Cabo Cod y Groenlandia; en el Pacífico oriental desde California (EUA) hasta isla Guadalupe, México a una profundidad de 15-1,850 m y asociada a octocorales (*Psammogorgia*, *Gersemia*, *Primnoa*), plumas de mar, esponjas, crinoideos (*Florometra*, *Heliometra*) y tubos de gas (Patent, 1970; Hendler, 1996b; Herrero-Pérezrul *et al.*, 2014).

Comentarios. *Gorgonocephalus eucnemis* tiene una amplia distribución en el hemisferio norte (Hendler, 1996b), siendo su localidad tipo el mar Nórdico (Müller & Troschel, 1842); en el POT su distribución se limita al Pacífico de Baja California, México (Herrero-Pérezrul *et al.*, 2014). Esta especie posee cinco sinónimos de diversos mares, de los cuales *A. caryi* es la única reportada para el Pacífico oriental (Stöhr *et al.*, 2018); en este trabajo solo fue posible examinar esta última. Se ha documentado que *G. eucnemis* presenta gran variación respecto a la abundancia y tamaño de la granulación del disco, la forma de los escudos radiales, así como en la longitud y número de ramificaciones de los brazos y coloración; lo anterior varía respecto a las diversas zonas de distribución geográfica (Clark, H.L., 1911; Patent, 1970). Debido a estas variaciones y a la distribución que posee *G. eucnemis* se sugiere realizar su revisión taxonómica y genética para corroborar si se trata de la misma o de un conjunto de especies; es altamente probable que la especie válida para el Pacífico oriental sea *Gorgonocephalus caryi* (= *Astrophyton caryi*) y no *G. eucnemis*.

Orden **Ophiurida** Müller & Troschel, 1840, restringida *sensu* O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Brazos nunca ramificados. Placas laterales de los brazos generalmente con ornamentación externa (tubérculos, estrías, estribos). Articulaciones de las espinas de los brazos con aberturas de los músculos generalmente rodeadas por crestas o bultos y separados de la abertura de los nervios por una cresta vertical. Fuerte influencia de pedomorfosis.

Suborden **Ophiomusina** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Papilas genitales restringidas a la parte ventral. Placa dental entera, somera, con una hilera de dientes. Placas laterales gruesas y en contacto dorsal y ventralmente. Aberturas de los tentáculos pequeñas y entre perforaciones de las placas laterales de los brazos, excepto en los segmentos proximales del brazo. Segundo poro tentacular oculto dentro de la abertura de la boca.

Familia **Ophiosphalmidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco con numerosas escamas, placas primarias pequeñas. Frecuentemente con pequeñas espinas en el borde distal de las hendiduras genitales. Placas dorsales y ventrales presentes a lo largo de la mayor parte del brazo. Tres (raramente 2-5) pares de poros tentaculares proximales visibles.

Ophiosphalma diomedae (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 5 G-L

Ophiomusium diomedae Lütken & Mortensen, 1899: 134-135, lám. 4, figs. 1-3.

Ophiosphalma diomedae.- Baker, 2016: 29, figs. 47 A-B.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipo: USNM 19501 (Albatross 3404, islas Galápagos, Ecuador, 704 m).

Material suplementario examinado. 3 especímenes. Ecuador: USNM 39051.

Diagnosis. Disco redondo cubierto por escamas grandes, placas primarias evidentes y en forma de estrella. Escudos radiales completamente separados por escamas grandes. Margen de las hendiduras genitales con papilas genitales cuadradas, muy conspicuas. Escudos orales pentagonales, más largos que anchos, pequeños. 5-6 papilas cuadradas y separadas a cada lado de la mandíbula, más un par de papilas apicales puntiagudas. Tres poros tentaculares con una escama ovalada y grande, raramente dos en el primer poro. 5-6 espinas en los brazos de tamaño similar.

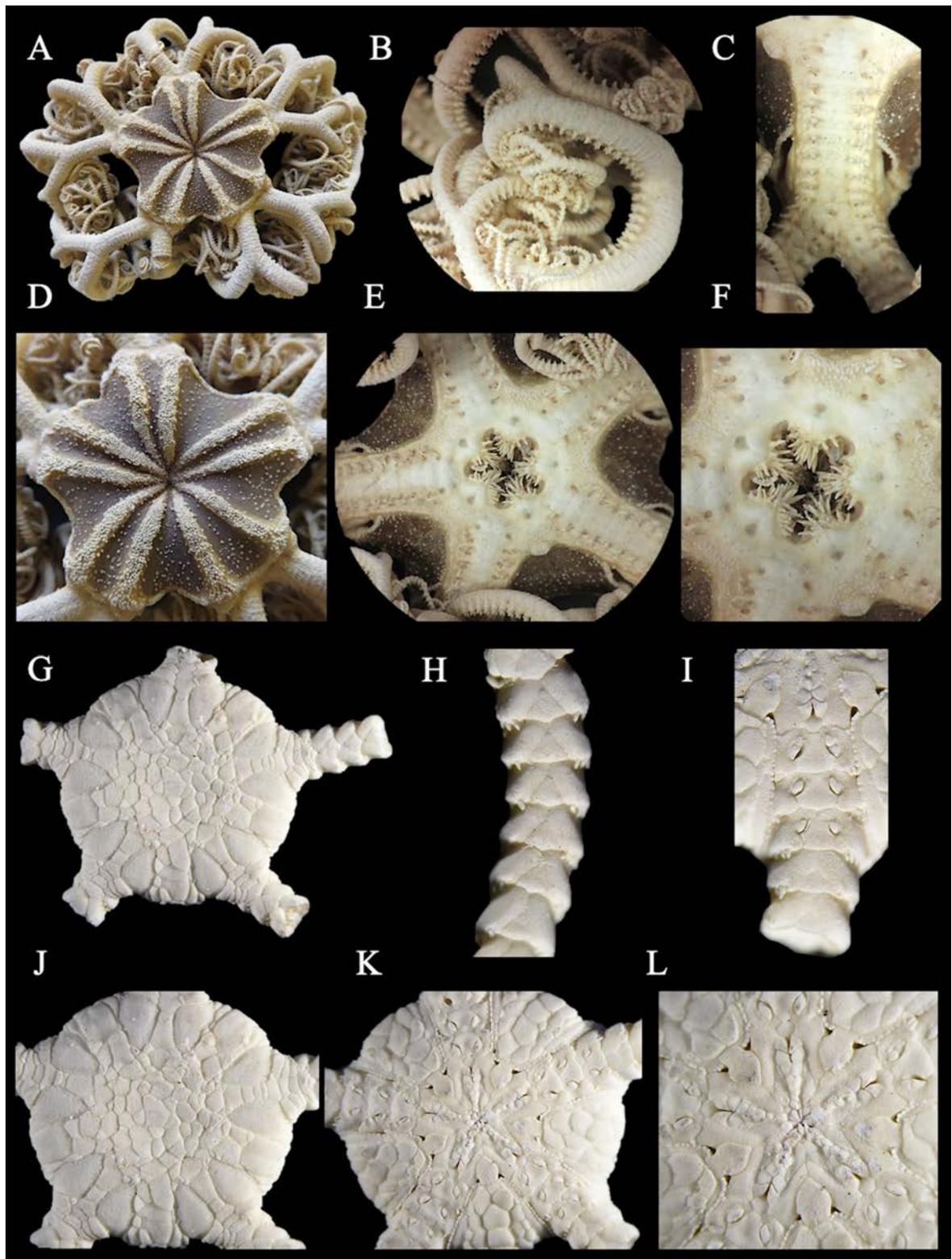


Figura 5. *Gorgonocephalus eucnemis* (*Astrophyton caryi*, holotipo, MCZ OPH-2930, DD= 35.0 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiosphalma diomedea* (*Ophiomusium diomedea*, sintipo, USNM 19501, DD= 13 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de sintipo USNM 19501. DD= 13 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por escamas de diversos tamaños, por lo general grandes. Placas primarias evidentes, en forma de estrella, la central es pentagonal y mucho más grande, el resto son pequeñas, en contacto con la central. Escudos radiales más largos que anchos, en forma de gota; completamente separados por 3-4 escamas de las cuales la más distal es muy grande y más larga que ancha, mientras que el resto son más anchas que largas y de menor tamaño. Entre cada par de escudos radiales hay una placa grande y redonda. Interradio cubierto por escamas grandes de forma irregular. Hendiduras genitales del mismo largo del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales cuadradas.

Escudos orales pequeños más largos que anchos, de forma pentagonal. Escudos adorales alargados y delgados, en contacto. Placas orales alargadas, completamente en contacto. Madreporita no evidente. 5-6 papilas orales cuadradas y separadas a cada lado de la mandíbula, las dos más distales son las más grandes, y un par de papilas orales puntiagudas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos delgados. Base de los brazos con placas dorsales rudimentarias, colocadas en medio de los escudos radiales. Placas dorsales pequeñas, triangulares, separadas. Placas laterales bastante conspicuas dorsal y ventralmente, en contacto. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, cuadrada, en contacto con los escudos adorales; las tres placas ventrales posteriores son las más grandes, un poco más largas que anchas, hexagonales, en contacto, son las únicas que poseen poros tentaculares. Placas ventrales subsecuentes reducidas en tamaño, triangulares y separadas. Poros tentaculares con una escama tentacular ovalada (raramente dos en el primer poro) y alargada cubriendo todo el poro. 5-6 espinas de los brazos, cortas y separadas; de tamaño similar.

Coloración en alcohol beige blanquecina en todo el cuerpo.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad entre 704 y 1,485 m, asociada a sustrato rocoso (Lütken & Mortensen, 1899; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. El único material existente de *O. diomedae* es el revisado en este trabajo y se encuentra reducido a cinco especímenes (ver material examinado) por lo que es de vital importancia preservarlo adecuadamente. En la descripción original, Lütken & Mortensen (1899) mencionan que hay un espécimen de la localidad tipo que corresponde al estadio juvenil de esta especie el cual se diferencia del adulto por presentar escamas del disco granuladas, escudos radiales en contacto y cuatro espinas en los brazos; en esta revisión se observaron las mismas diferencias. A pesar de que este organismo juvenil a primera vista parece una *Ophiomusa lymani* por la apariencia granular del disco, es fácilmente identificable de la anterior ya que se asemeja mucho a su estadio adulto, a excepción de las diferencias

marcadas con anterioridad. *Ophiosphalma diomedae* es fácilmente reconocible de sus congéneres por poseer un disco redondo, cubierto por escamas grandes, escamas primarias evidentes y en forma de estrella, margen de las hendiduras genitales con papilas genitales cuadradas muy conspicuas, tres poros tentaculares con una escama tentacular grande (a veces el primer poro con dos), y 5-6 espinas de los brazos, de tamaño similar.

Ophiosphalma glabrum (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 6 A-F

Ophiomusium glabrum Lütken & Mortensen, 1899: 132-134, lám. 4, figs. 7-9; Clark H.L., 1913: 213; Clark H.L., 1917: 449-450; Koehler, 1922: 405.

Ophiosphalma glabrum.- Baker, 2016: 31, figs. 51 A-D.

Localidad tipo. México, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador y Pacífico oriental (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. *Ophiomusium glabrum* Lütken & Mortensen, 1899.- 81 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-452 (Albatross 3363, isla del Coco, Costa Rica, 1789 m), MCZ OPH-453 (Albatross 3374, Colombia, 3334 m), MCZ OPH-454 (Albatross 3382, Panamá, 3279 m), MCZ OPH-455 (Albatross 3399, Ecuador, 3182 m), MCZ OPH-780 (Albatross 3399, Ecuador, 3182 m), MCZ OPH-880 (Albatross 3382, Panamá, 3279 m), MCZ OPH-1021 (Albatross 3399, Ecuador, 3182 m), MNHN 2013-10254 (Albatross 3362, isla del Coco, Costa Rica, 2149 m), USNM 19494 (Albatross 3381, Colombia, 3241 m), USNM 19496 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19498 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19499 (Albatross 3414, Pacífico oriental, 4082 m), USNM 19500 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m). *Ophiomusium multispinum* Clark H.L., 1911.- 3 especímenes. Holotipo: USNM 25606 (Albatross 3074, Washington, EUA, 1604 m). Paratipos: MCZ OPH-3091 (Albatross 3074, Washington, EUA, 1604 m), USNM 25711 (Albatross 3074, Washington, EUA, 1604 m).

Material suplementario examinado. 493 especímenes. México: EMU 11060, EMU 11061, EMU 11062, EMU 11063, EMU 11064, EMU 11065, EMU 11066, EMU 11072, EMU 11092, EMU 11683, MCZ OPH-3630, MCZ OPH-3631, MCZ OPH-4543, USNM 32357, USNM 32359, USNM 32360,

USNM 32474. Costa Rica: USNM 1020216. Perú: USNM E617, USNM E618, USNM E620, USNM E9814.

Diagnos. Disco pentagonal, cubierto por escamas medianas; placas primarias evidentes, completamente separadas y redondas. Escudos radiales completamente separados por escamas pequeñas. Margen de las hendiduras genitales con papilas genitales cuadradas, no tan conspicuas. Escudos orales triangulares, pequeños, de forma irregular. 6-7 papilas orales cuadradas y fusionadas a cada lado de la mandíbula, más una papila apical puntiaguda. Cuatro poros tentaculares (raramente cinco) con una escama tentacular exterior alargada y más grande, la parte interior con 1-2 escamas mucho más pequeñas. 6-12 espinas en los brazos, la más ventral ligeramente más grande.

Descripción de sintipo MCZ OPH-454. DD= 30 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por escamas medianas irregulares en forma y tamaño, imbricadas. Placas primarias evidentes, pequeñas, redondas, de apariencia porosa; completamente separadas, cercanas a los escudos radiales. Escudos radiales grandes, más largos que anchos, en forma de pulmón, en la base poseen una placa grande más ancha que larga; completamente separados por numerosas escamas alargadas. Entre cada par de escudos radiales hay una placa mediana, redonda-triangular. Interradio cubierto por escamas ovaladas imbricadas ligeramente más grandes que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales cubriendo $\frac{3}{4}$ del interrradio; margen de las hendiduras con numerosas papilas cuadradas.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, triangulares irregulares. Madreporita de forma irregular, ligeramente más grande que el resto de escudos adorales. Escudos adorales alargados y delgados, en contacto. Placas orales alargadas, ligeramente separadas distalmente. 6-7 papilas orales cuadradas y fusionadas a cada lado de la mandíbula, las dos más distales más grandes y una papila oral puntiaguda en el ápice de la mandíbula. Cuatro dientes puntiagudos.

Cinco brazos largos y poco robustos. Base de los brazos con 2-3 placas dorsales grandes, más anchas que largas, imbricadas; se observa una apariencia granular que se proyecta ligeramente y es más notable en la parte ventral. Placas dorsales pequeñas, romboides, en la parte más proximal del brazo en contacto y posteriormente se separan y van reduciendo en tamaño. Placas laterales muy conspicuas dorsal y ventralmente, en contacto. Primera placa ventral de los brazos de menor tamaño, cuadrada, casi en contacto con los escudos adorales. Las 3-4 placas ventrales posteriores son las más grandes, pentagonales, casi o en contacto; son las únicas que poseen poros tentaculares. Placas ventrales posteriores reducidas en tamaño, triangulares y separadas. Poros tentaculares con una escama tentacular

abradial alargada y más grande, 1-2 escamas adradiales mucho más pequeñas. 6-9 espinas de los brazos, cortas, puntiagudas y separadas; la más ventral es un poco más larga que el resto.

Coloración general en seco beige amarillenta. Placas primarias de color beige más oscuras que el resto de escamas del disco.

Distribución y hábitat. Ampliamente distribuida en el Pacífico oriental: Canadá (Columbia Británica), EUA (Washington), México, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, Ecuador, islas Galápagos y Perú, también se reporta para Filipinas; profundidad de 878-5,203 m y asociada a lodo (Clark H.L., 1911; Koehler, 1922; Maluf, 1988; Lambert & Boutillier, 2011; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. Se encontró que el material revisado presenta las siguientes variaciones morfológicas: 1) algunos especímenes (no importa el tamaño) pueden presentar escasas espinas muy pequeñas en el margen del disco, 2) el número de poros tentaculares puede llegar raramente hasta cinco, 3) el número máximo de espinas de los brazos puede llegar hasta 12 en especímenes grandes, mientras que los juveniles pueden presentar 4-6, y 4) una característica consistente en todos los especímenes examinados es que la mandíbula tiende a estar deformada, en especial los escudos orales. A pesar de estas variaciones, *O. glabrum* se puede diferenciar fácilmente de otras *Ophiosphalma* del POT por su disco pentagonal cubierto por escamas medianas, placas primarias muy evidentes y totalmente separadas, escudos radiales grandes completamente separados, mandíbula de forma irregular, cuatro poros tentaculares (raramente cinco) con una escama tentacular abradial y 1-2 escamas adradiales, 6-12 espinas en los brazos.

Ophiosphalma glabrum posee dos especies sinónimas: *Ophiomusium fimbriatum* (Filipinas) y *Ophiomusium multispinum* (Washington, EUA) (Lütken & Mortensen, 1899; Koehler, 1922; Stöhr *et al.*, 2018). Al respecto, se encontraron algunas diferencias entre el material tipo de similar tamaño (DD= 30 mm) de *O. glabrum* y *O. multispinum*: 1) escudos radiales cortos en *O. glabrum* vs. escudos radiales alargados en *O. multispinum*, 2) placas primarias presentes vs. ausentes, 3) hasta 12 espinas en los brazos vs. 14, 4) escudos orales triangulares vs. romboides, 5) escudos adorales delgados vs. gruesos, y 6) papilas orales fusionadas y cuadradas vs. no tan fusionadas y cuadradas-redondas. Por otro lado, Baker (2016) asegura que *O. fimbriatum* difiere de *O. glabrum* ya que posee hendiduras genitales cortas, escudos orales en forma de flecha y 3-5 poros tentaculares. Las diferencias antes descritas se pueden atribuir a variaciones ontogénicas, sin embargo, se recomienda realizar un análisis molecular-morfológico con la finalidad de determinar si todas estas diferencias se deben a una variación de la especie o bien si se trata de un conjunto de especies.

Ophiosphalma glabrum es la especie del género *Ophiosphalma* más ampliamente distribuida y conspicua en el POT. Con anterioridad existían registros de *O. glabrum* para isla Malpelo, Colombia (Downey, 1969; Cohen-Rengifo *et al.*, 2009; Solís-Marín *et al.*, 2013a), sin embargo, después de la validación de sus coordenadas geográficas (Albatross 3381) se pudo determinar que ese registro es incorrecto. Pese a lo anterior, debido a su amplia distribución, no se descarta que *O. glabrum* se encuentre en isla Malpelo, pero es necesario validar su presencia con muestras recolectadas.

Ophiosphalma jolliense (McClendon, 1909)

Figura 6 G-L

Ophiomusium jolliensis McClendon, 1909: 36, figs. 2-3.

Ophiomusium jolliense.- Clark H.L., 1923: 154.

Ophiosphalma jolliense.- Hendler, 1996b: 164-167, fig. 7.20 A-B.

Localidad tipo. California, EUA (McClendon, 1909).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Posible Sintipo: MCZ OPH-7048 (San Diego, California, EUA; ver comentarios).

Material suplementario examinado. 58 especímenes. México: EMU 11057, EMU 11058, EMU 11059, EMU 11690, ICML-UNAM 3.86.0, USNM 26956, USNM 39134, ZMUC OPH-397.

Diagnos. Disco pentagonal-redondo, cubierto por escamas medianas; placas primarias evidentes, separadas, redondas, del mismo tamaño. Escudos radiales medianos, completamente separados por escamas medianas. Margen de las hendiduras genitales con diminutas papilas genitales cuadradas. Escudos orales romboidales y pequeños, escudos adorales más gruesos y grandes que este. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, una papila apical puntiaguda. Tres poros tentaculares con una escama tentacular grande. 2-3 espinas en los brazos, dispuestas en la parte más ventral.

Descripción de sintipo MCZ OPH-7048. DD= 12 mm, LB= 30 mm. Cuerpo con apariencia porosa. Disco pentagonal-redondo y aplanado; cubierto por escamas medianas, irregulares en forma y tamaño, imbricadas. Placas primarias evidentes, grandes, redondas, de apariencia porosa, completamente separadas y de tamaño similar entre ellas. Escudos radiales medianos, más largos que anchos, en forma

de pulmón; completamente separados por cuatro escamas grandes. Entre cada par de escudos radiales hay una placa grande y cuadrada. Interradio cubierto por escamas ovaladas imbricadas más grandes que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales cubriendo casi toda la longitud del interrradio; margen de las hendiduras conspicuo con diminutas papilas genitales cuadradas.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, romboidales. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados y gruesos, casi o en contacto solo en su punta más proximal; mucho más largos que los escudos orales. Placas orales reducidas, en contacto. 5-6 papilas orales cuadradas, alargadas y juntas a cada lado de la mandíbula, las dos más distales más grandes y una papila oral puntiaguda en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos largos y delgados. Base de los brazos con 2-3 placas dorsales grandes, más anchas que largas, imbricadas; con gránulos que se proyectan a la parte ventral. Placas dorsales pequeñas, romboides, en la parte más proximal del brazo en contacto y posteriormente se separan y van reduciendo en tamaño. Placas laterales bastante conspicuas dorsal y ventralmente, en contacto. Primera placa ventral de los brazos de menor tamaño, hexagonal, en contacto con los escudos adorales. Las tres placas ventrales posteriores son las más grandes, cuadradas, separadas; son las únicas que poseen poros tentaculares. Placas ventrales posteriores reducidas en tamaño, triangulares y separadas. Poros tentaculares con una escama tentacular redonda que cubre casi la totalidad del poro. Dos espinas de los brazos en los primeros segmentos, un poco separadas y más cercanas a la parte ventral; posteriormente tres espinas.

Coloración general en seco beige blanquecina. Escudos radiales y escamas primarias de color beige, más oscuros que el resto del cuerpo.

Distribución y hábitat. Japón (dudoso), desde Canadá (Columbia Británica) hasta el norte de México e islas Galápagos (dudoso), a una profundidad de 155-2,105 m (Austin & Haylock, 1973; Hendler, 1996b; Lambert & Boutillier, 2011; ver comentarios). Asociada a lodo (Clark H.L., 1923).

Comentarios. En la descripción original de *Ophiosphalma jolliense*, McClendon (1909) menciona que el material proviene de diversas estaciones de San Diego y La Jolla, California (EUA) y que se encuentra depositado en el Museo de la Universidad de California. Durante este trabajo se realizó una búsqueda exhaustiva del material tipo, pero no fue localizado en ese museo o en cualquier otro, por lo que se puede considerar como extraviado. Al respecto, Baker (2016) designa al material MCZ OPH-7048 como el holotipo de *O. jolliense*, refiriendo lo siguiente: “this specimen was labelled -*O. clarkii* McClendon- there is no such species and I assume McClendon decided on a different name for this species after writing a label. No locality data was on the label, but five examples of this species were collected at

stations off Southern California in 115-603 m, of which one must have been McClendon's type". Tal como lo afirma Baker (2016), este lote posee una etiqueta original que dice: "Univ. Calif.- Dept. Zool. *Ophiomusium clarkii*, McClendon, 10" y de acuerdo a la descripción original y sus figuras, en efecto corresponde a la especie *O. jolliense*; sin embargo, se considera que estos argumentos no son suficientes para determinar si este material corresponde o no a la serie original tipo. Por otro lado, de acuerdo a las reglas del CNZ, la denominación de Holotipo para este material es incorrecto ya que este solo puede ser asignado por el autor original, es decir, McClendon (1909). Dado que el material tipo original se encuentra extraviado y a que Baker (2016) denomina al material MCZ OPH-7048 como "Holotipo", en este trabajo se considera el material como válido, pero como sintipo.

La mayoría de registros de *O. jolliense* son para el hemisferio norte, desde Columbia Británica (Canadá) hasta el golfo de California (México) (Hendler, 1996b; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Debido a esta distribución norteña, los registros para Japón e islas Galápagos se deben considerar como dudosos; esta observación también ya había sido señalada por Hendler (1996b). El registro de *O. jolliense* para islas Galápagos pertenece a Clark H.L. (1917) quien menciona que el material corresponde a individuos juveniles, los cuales han sido ampliamente confundidos con otras especies (Hendler, 1996b); desafortunadamente este material no se revisó durante este estudio por lo que se aconseja hacerlo para corroborar su identidad y así afirmar o descartar su presencia para esta zona. Finalmente, la especie también posee un registro único para Guatemala (Solís-Marín *et al.*, 2013a), el cual se considera inválido ya que no posee sustento en ninguna otra literatura y/o colección científica.

Ophiosphalma variable (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 7 A-F

Ophiomusium variable Lütken & Mortensen, 1899: 135-137, lám. 4, figs. 4-6.

Ophiosphalma variable.- Hendler, 1996b: 166, figs. 7.20 C-D; Baker, 2016: 37; figs. 61 A-B.

Localidad tipo. Islas Marías y Guerrero, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-507 (Albatross 3417, Guerrero, México, 902 m), USNM 19502 (Albatross 3417, Guerrero, México, 902 m), ZMUC OPH-397 (Albatross 3426, islas Marías, México, 267 m) (ver comentarios).

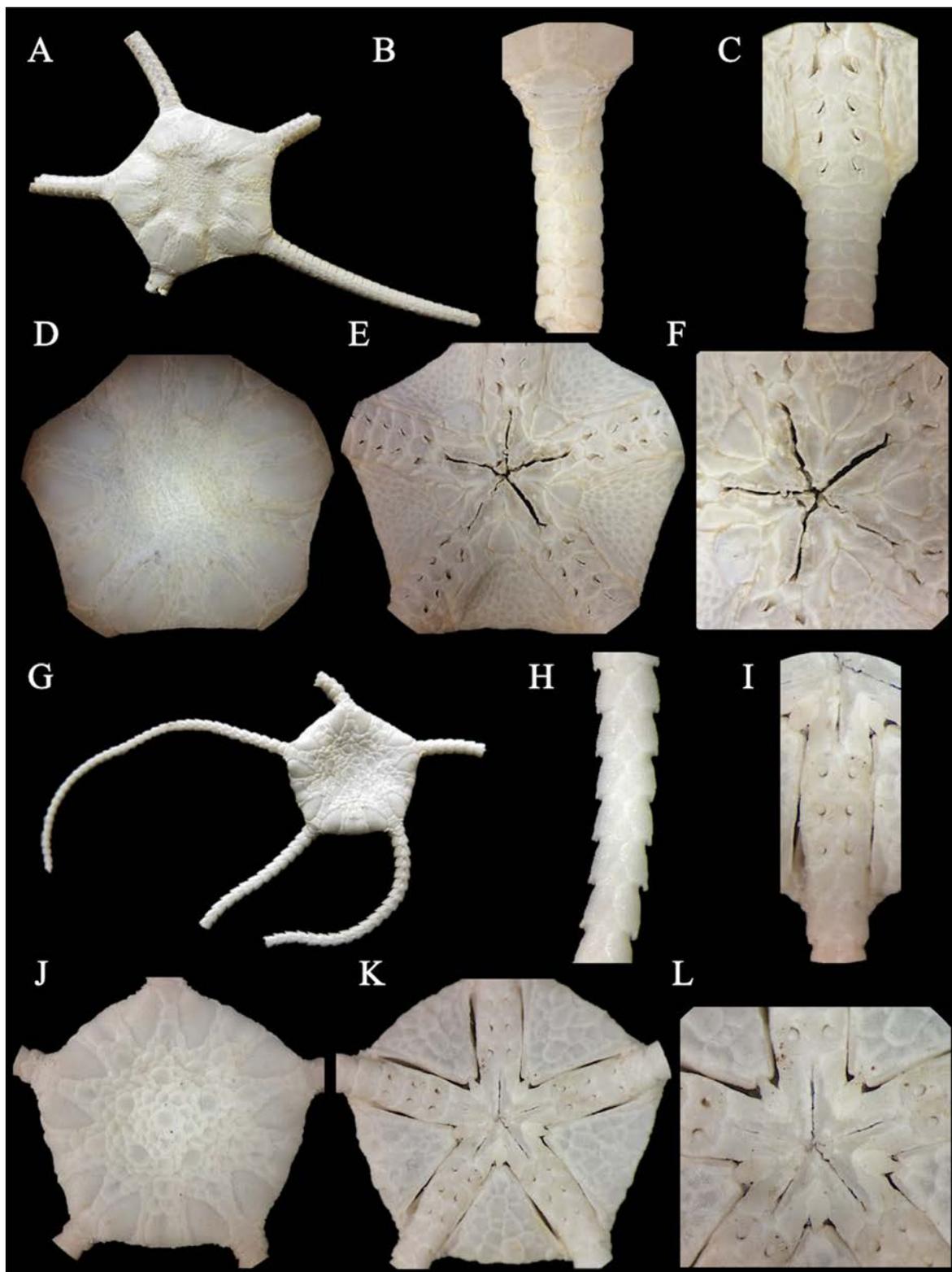


Figura 6. *Ophiosphalma glabrum* (*Ophiomusium glabrum*, sintipo, MCZ OPH-454, DD= 30.0 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiosphalma jolliense* (*Ophiomusium jolliensis*, sintipo, MCZ-OPH-7048, DD= 12 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material suplementario examinado. 25,798 especímenes. México: ICML-UNAM 3.86.0, ICML-UNAM 3.86.1, ICML-UNAM 3.86.2, ICML-UNAM 3.86.3, EMU 9016, EMU 11067, EMU 11068, EMU 11069, EMU 11070, EMU 11071, EMU 11116, EMU 11220, EMU 11221, EMU 11685, USNM 39333, USNM 39335, USNM 39368, USNM 39370, USNM 39787. Costa Rica: MZUCR-ECH 227.

Diagnosis. Disco pentagonal, cubierto por escamas pequeñas; placas primarias no evidentes. Escudos radiales grandes, en contacto en la parte distal y el resto separado por una hilera de escamas (en algunas ocasiones totalmente separados). Margen de las hendiduras genitales con papilas genitales rudimentarias no tan evidentes, pero con indentación. Escudos orales en forma de naipe, alargados y pequeños, escudos adorales más grandes. Madreporita poco evidente. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula y más una papila apical puntiaguda. Tres poros tentaculares con una escama tentacular pequeña. 2-3 espinas en los brazos, dispuestas en la parte más ventral.

Descripción de sintipo MCZ OPH-507. DD= 13 mm. Cuerpo con apariencia porosa. Disco pentagonal, aplanado; cubierto por escamas pequeñas, irregulares en forma y tamaño, imbricadas. Placas primarias no evidentes. Escudos radiales grandes, más largos que anchos, en forma de pulmón; en la parte distal casi o en contacto y el resto completamente separados por una hilera de escamas alargadas. Entre cada par de escudos radiales hay una placa mediana y redonda. Interradio cubierto por escamas redondas irregulares mucho más grandes que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales rudimentarias no tan evidentes, con indentación.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, en forma de naipe con la parte distal alargada. Madreporita ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, casi o en contacto en su parte más proximal; mucho más largos que los escudos orales. Placas orales reducidas, en contacto, con un poco de piel en su parte superior. 6-7 papilas orales cuadradas, alargadas y juntas a cada lado de la mandíbula, las dos más distales más grandes y una papila oral puntiaguda pequeña en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos largos y delgados. Base de los brazos con 3-4 placas dorsales más anchas que largas, imbricadas; con gránulos que se proyectan a la parte ventral. La siguiente placa grande y redonda, el resto pequeñas, romboides, separadas entre ellas y van reduciendo en tamaño. Placas laterales bastante conspicuas dorsal y ventralmente, en contacto. Primera placa ventral de los brazos de menor tamaño, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales. Las tres placas ventrales posteriores son las más grandes, hexagonales, separadas; son las únicas que poseen poros tentaculares. Placas ventrales

posteriores reducidas en tamaño, romboides y separadas. Poros tentaculares con una escama tentacular redonda y muy pequeña. Dos espinas de los brazos en los primeros segmentos, cortas y delgadas y más cercanas a la parte ventral; posteriormente tres espinas.

Coloración en seco beige amarillenta.

Distribución y hábitat. Pacífico mexicano, desde el golfo de California hasta Guerrero, incluyendo las islas Revillagigedo e islas Mariás, y Costa Rica (nuevo registro), desde 336 a 1,148 m de profundidad y asociada a lodo, arena y roca (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2015b; obs. pers.).

Comentarios. El sintipo ZMUC OPH-397 no corresponde a *Ophiosphalma variable* sino a *O. jolliense*. En la descripción original, Lütken & Mortensen (1899) comentaron que el espécimen de la estación 3426 (es decir, ZMUC OPH-397) difería de los demás organismos recolectados de la estación 3417 ya que las escamas del disco son más grandes que en el resto del material. Dado que este material tipo no corresponde a *O. variable* se debe considerar como no válido para la especie.

Lütken & Mortensen (1899) mencionan que la forma de los escudos orales de *O. variable* es muy variable y que los escudos radiales en ocasiones pueden estar completamente separados. *Ophiosphalma variable* y *O. jolliense* se parecen mucho en apariencia general y se confunden con facilidad, pero Hendler (1996b) propone que se pueden distinguir por las siguientes características: 1) margen de las hendiduras genitales con indentación marcada en *O. variable* vs. papilas genitales cuadradas muy pequeñas en *O. jolliense*, 2) escudos radiales grandes y en contacto distalmente vs. pequeños y completamente separados, y 3) hueco conspicuo entre la papila más distal vs. hueco no conspicuo; adicionalmente, en este trabajo se observaron otras diferencias: 4) escamas del disco dorsal pequeñas vs. escamas medianas, 5) placas primarias conspicuas vs. no evidentes, 6) escama tentacular grande vs. pequeña, y 7) escudos adorales delgados vs. gruesos.

Finalmente, la revisión taxonómica de material depositado en diversas colecciones permitió ampliar el rango de distribución y batimétrico de *O. variable*. Se encontraron dos especímenes provenientes de Costa Rica (MZUCR-ECH 227), representando una ampliación de rango de distribución de la especie hacia el sur, ya que solamente había sido documentada para México. En cuanto a su distribución batimétrica, la especie solamente había sido reportada en su localidad tipo a una profundidad de 902 m (Lütken & Mortensen, 1899), pero se encontró material recolectado a 336 m (USNM 39370, Albatross 3045) y 1,148 m de profundidad (EMU 11067, EMU 9016, Sinaloa, México) lo que representa los límites más someros y profundos, respectivamente.

Familia **Ophiomusaidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy, Martynov, 2018

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco con escasas escamas, placas primarias evidentes. Escudos radiales alargados. Hendiduras genitales extremadamente cortas, raramente tan largas como un segmento del brazo. Placas ventrales de los brazos, y en algunos casos también las placas dorsales, presentes solamente en algunos segmentos proximales. Placas laterales de los brazos con numerosos espolones a lo largo del margen proximal. Dos pares de poros tentaculares proximales visibles.

Género *Ophiomusa* Hertz, 1927

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco con escasas escamas, placas primarias evidentes. Escudos radiales alargados. Hendiduras genitales extremadamente cortas. Placas ventrales de los brazos, y en algunos casos también las placas dorsales, presentes solamente en algunos segmentos proximales. Típicamente dos poros tentaculares visibles (raramente 0-1).

Ophiomusa lymani (Wyville-Thomson, 1873)

Figura 7 G-L

Ophiomusium lymani Wyville-Thomson, 1873: 174-175, figs. 32-33; Clark H.L., 1913: 213-214; Clark H.L., 1917: 450; Clark H.L., 1923: 154; Kyte, 1969: 1738; Tyler, 1980: figs. 2 A-B.

Ophiomusium Lymani.- Lütken & Mortensen, 1899: 137-139, lám. 3, figs. 8-11.

Localidad tipo. Fuera de la costa de Irlanda (Wyville-Thomson, 1873).

Material tipo. Lectotipo: BMNH 90.2.19.9.10 (fuera de la costa de Irlanda; no fue posible examinar).

Material suplementario examinado. 1,155 especímenes. México: ICML-UNAM 3.87.1, ICML-UNAM 3.87.11, EMU 11073, EMU 11074, EMU 11075, EMU 11076, EMU 11077, EMU 11078, EMU 11079, EMU 11080, EMU 11081, EMU 11082, EMU 11083, EMU 11084, EMU 11085, EMU 11086, EMU 11087, EMU 11088, EMU 11089, EMU 11090, EMU 11091, EMU 11684, EMU 11702, MCZ OPH-462, MCZ OPH-3632, MCZ OPH-4544; USNM E8721, USNM E23647. Costa Rica: MCZ OPH-458, MCZ OPH-465, MZUCR-ECH 256.

Diagnosis. Parte dorsal con apariencia granular, más conspicua en los escudos radiales y placa marginal. Disco con pequeñas escamas, placas primarias no evidentes, excepto la placa central. Escudos radiales muy largos y separados. 6-7 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula y una en el ápice de la mandíbula. Dos pares de poros tentaculares, el primero con 1-2 escamas tentaculares ovaladas en la parte externa, y el segundo con solo una. 6-8 espinas de los brazos rudimentarias y pequeñas.

Descripción (modificada de Lütken & Mortensen, 1899). DD= 30 mm, LD= 120-150 mm. Parte dorsal con apariencia granular la cual está más desarrollada en los escudos radiales y la placa marginal; parte ventral completamente lisa. Disco cubierto por escamas pequeñas, irregulares y poligonales. Placas primarias no evidentes, a excepción de la placa central. Escudos radiales muy largos abarcando más de la mitad del disco; separados por una hilera de escamas, de las cuales dos son más largas. Interradio cubierto por numerosas escamas pequeñas, alargadas, irregulares, aplanadas y poligonales, de las cuales la externa a los escudos orales es más conspicua. Hendiduras genitales cortas, llegando solamente hasta el segundo o en algunos especímenes hasta el tercer segmento; margen de las hendiduras sin papilas genitales y con escamas genitales alargadas que terminan en el tercer segmento.

Escudos orales más largos que anchos, parte interna con un ángulo agudo y la externa recto, partes laterales profundamente restringidos; la parte interna mucho más estrecha que la externa. Escudos adorales alargados, en contacto, el extremo externo mucho más ancho que el interno. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, pequeñas, cuadradas, formando una línea, la más distal más ancha y una papila oral en forma de diamante (a veces irregular) en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos largos y delgados. La base de los brazos, así como el extremo de los escudos radiales con placas dorsales rudimentarias pequeñas e irregulares. Placas dorsales muy pequeñas, triangulares, con el extremo externo redondeado; presentes casi en toda la longitud del brazo. Placas laterales a partir del tercer segmento fusionadas a lo largo del brazo; en la parte dorsal en contacto desde el primer segmento. Primera placa ventral de los brazos con el borde interno cóncavo, las esquinas dispuestas a los lados de la ranura de la boca; lados laterales rectos con el borde externo ligeramente cóncavo, con un pequeño pico en la línea media. Las siguientes dos placas ventrales pequeñas, pentagonales, con los lados interno y externo similares a la primera placa, casi en contacto; lados laterales con una restricción en la parte media de los poros tentaculares. Sin placas ventrales después del tercer segmento. Solamente dos pares de poros tentaculares, el primero con 1-2 escamas tentaculares ovaladas en la parte abradial, y el segundo poro tiene solo una. 6-8 espinas de los brazos rudimentarias, pequeñas; la segunda más ventral es un poco más larga y cubre casi a la primera.

Coloración en alcohol grisácea.

Distribución y hábitat. Ampliamente distribuida en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico (Paterson, 1985). En el POT habita en México, isla Clipperton, islas Mariás, Guatemala, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia e islas Galápagos a una profundidad de 638 a 2,086 m; asociada a lodo y arena (Lütken & Mortensen, 1899; Luke, 1982; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. La familia Ophiomusidae fue recientemente creada y contiene exclusivamente un género (*Ophiomusa*) el cual se caracteriza por especies con típicamente dos poros tentaculares visibles (raramente 0-1) (O'Hara *et al.*, 2018a). La descripción original de *Ophiomusa lymani* es muy breve, sin embargo, provee imágenes generales de la especie (Wyville-Thomson, 1873). Debido a la ausencia de una descripción apropiada, Lütken & Mortensen (1899) proveen la primera descripción completa de la especie, razón por la cual esta es utilizada en este trabajo; cabe destacar que este se basa en ejemplares generales y no en el material tipo, pero aún así detalla correctamente las características morfológicas las cuales son ampliamente proveídas en otros trabajos (e.g. Paterson, 1985). *Ophiomusa lymani* es la única representante del género *Ophiomusa* en el POT y es fácilmente identificable de otras especies de la misma familia debido a la apariencia granular que presenta en todo el cuerpo, así como por las características mencionadas en la diagnosis. Esta es una de las especies dominantes y más abundantes de la fauna abisal de diversos mares alrededor del mundo (Tyler, 1980), incluyendo el POT, en donde es comúnmente recolectada en arrastres del fondo marino (obs. pers.). Pese a lo anterior, debido a su distribución tan amplia se recomienda realizar análisis moleculares para determinar si se trata de la misma o de un conjunto de especies.

Existe el registro de *O. lymani* para isla Malpelo (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009), sin embargo, las coordenadas geográficas de su estación correspondiente (Albatross 3376) se encuentran fuera del polígono de la isla, por lo que este registro es inválido.

Suborden **Ophiurina** Müller & Troschel, 1840 *sensu* O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017
Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Papilas genitales en la placa genital adradial formando un peine de los brazos (secundariamente perdido en Astrophriuridae) en el extremo distal. Clúster de dientes en la parte ventral de la placa dental. Placas laterales de los brazos mucho más frágiles que en Ophiomusina. Segundo poro tentacular fuera de la abertura de la boca o abierto, pero nunca oculto. En taxa pedomórficos los peines de los brazos y los clústers de dientes orales pueden estar reducidos o ausentes.

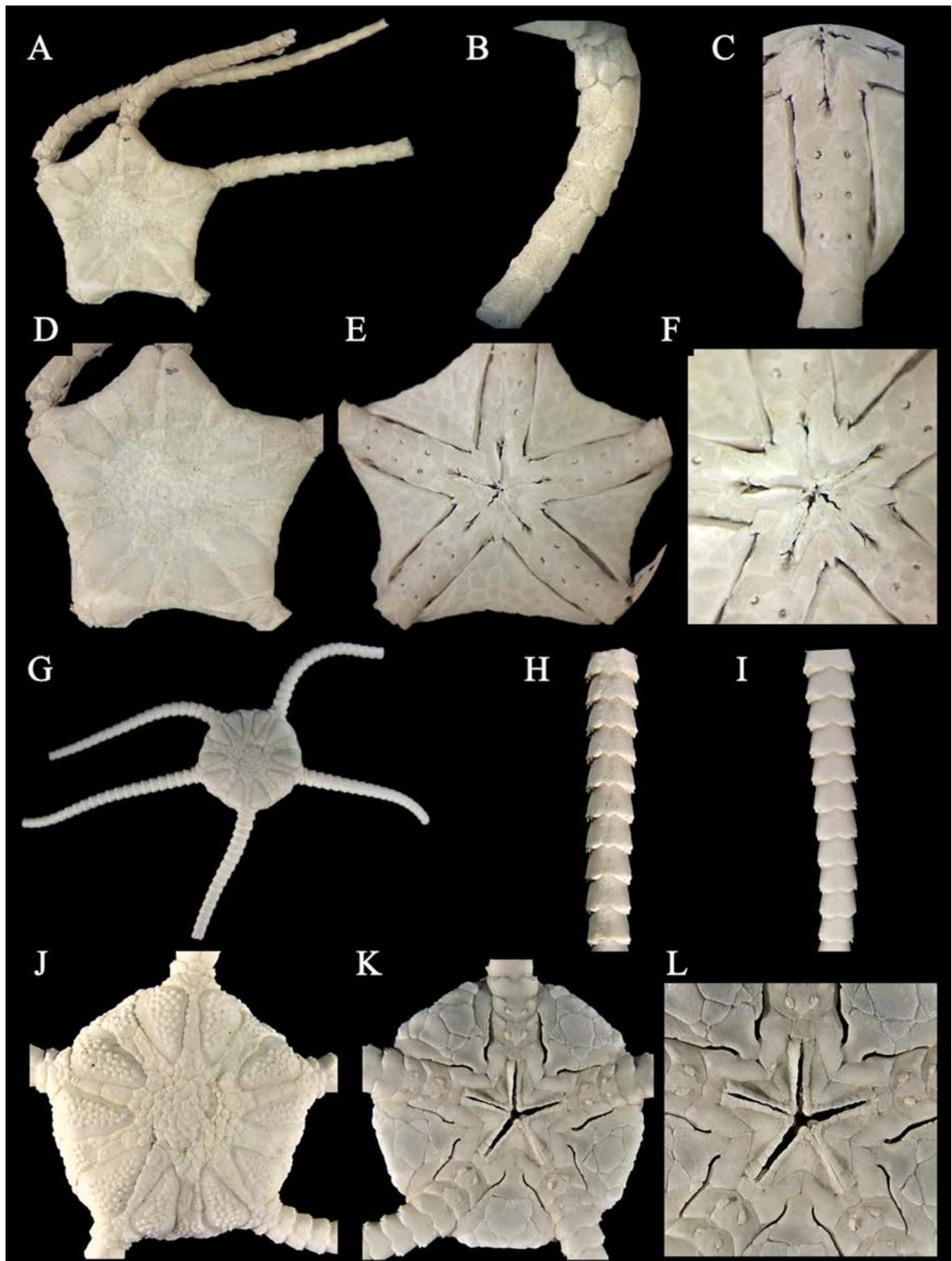


Figura 7. *Ophiosphalma variabile* (*Ophiomusium variabile*, sintipo, MCZ OPH-507, DD= 13.0 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiomusa lymani* (EMU 11073, DD= 23 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Familia *Astrophiuridae* Sladen, 1879

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con escasas o ausentes escamas, placas primarias y placas interradales. Escudos radiales muy evidentes. Sin papilas genitales ni peines de los brazos. Un solo diente apical. Géneros con pedomorfía marcada y esqueleto reducido.

Género *Ophiomisidium* Koehler, 1914

Diagnosis (modificada de Koehler, 1914). Disco dorsal con escasas placas y regularmente ordenadas. Interradio extremadamente reducido. Brazos muy reducidos en tamaño. Primera placa ventral de los brazos del mismo tamaño que placas subsecuentes, incluso a veces puede exceder a estas en tamaño. Primeras dos placas laterales de los brazos con espinas bien desarrolladas, robustas y aplanadas. Primer segmento con cuatro espinas de los brazos más grandes que el resto y aplanadas, el resto con 2-3 espinas.

Ophiomisidium leurum Ziesenhene, 1940

Figura 8 A-F

Ophiomisidium leurum Ziesenhene, 1940: 35-36, lám. 7, figs. 1-3.

Localidad tipo. Isla Barrington, islas Galápagos, Ecuador (Ziesenhene, 1940).

Material tipo examinado. Cuatro especímenes. Holotipo: LACM 991.1 (Velero 810-38, islas Galápagos, Ecuador, 134 m). Paratipos: LACM 991.2 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 137 m), LACM 991.3 (Velero 767-38, Oaxaca, México, 82 m), MCZ OPH-5704 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 128 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escasas placas grandes, placas primarias muy conspicuas abarcando casi todo el disco. Escudos radiales separados distalmente por una placa grande. Interradio muy corto, con hendiduras genitales no visibles. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, fusionadas y poco distinguibles. Brazos cortos. Poros tentaculares presentes solamente en los primeros 4-5 segmentos del brazo, con 2-3 escamas tentaculares. Segundo segmento del brazo con cuatro espinas de los brazos más grandes que el resto y aplanadas, resto de segmentos con menos espinas.

Descripción de holotipo LACM 991.1. DD= 4 mm. Cuerpo con apariencia porosa. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por placas grandes, muy escasas y ordenadas. Placas primarias muy conspicuas

abarcando casi todo el disco, forma pentagonal; todas formando una estrella, en contacto. Escudos radiales medianos, más largos que anchos, en contacto con las placas primarias; en la parte distal separados por una placa triangular abultada, y el resto completamente en contacto. Entre cada par de escudos radiales hay una placa más ancha que larga, bastante conspicua y muy abultada, debajo de esta hay otra placa más ancha que larga. Interradio extremadamente corto y cubierto por dos placas. Hendiduras genitales no visibles, cubiertas por las placas laterales de los brazos.

Escudos orales pequeños, un poco más largos que anchos, en forma de diamante. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, gruesos y completamente en contacto; de mayor tamaño que los escudos orales. Placas orales triangulares, en contacto. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas, alargadas y fusionadas; no distinguibles.

Cinco brazos muy reducidos en tamaño. Primera placa dorsal del brazo muy pequeña, romboide. Placas dorsales subsecuentes se van reduciendo en tamaño, solo presentes hasta el cuarto segmento, completamente separadas. Placas laterales de los brazos muy conspicuas; el primer par muy conspicuo y abultado. Primera placa ventral de los brazos grande, pentagonal, en contacto con los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes van reduciendo en tamaño conforme a la parte más distal, desapareciendo a partir del sexto segmento del brazo, completamente separadas por las placas laterales. Poros tentaculares presentes solamente en los primeros 4-5 segmentos del brazo, redondos y grandes; cada poro con 2-3 escamas tentaculares ovaladas, la superior más grande que la inferior. Base de los brazos con cuatro espinas, más grandes que el resto y aplanadas. Primer segmento con dos espinas, segundo segmento con cuatro espinas más grandes que el resto y aplanadas, segmentos 3-4 con tres espinas, y los restantes con dos; espinas cortas, puntiagudas y separadas.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. México (Oaxaca) e islas Galápagos a una profundidad de 82 a 134 m, habita en lodo y arena (Zisenhenne, 1940).

Comentarios. El género *Ophiomisidium* está constituido solamente por ocho especies, siendo *O. leurum* la única reportada para el POT (Stöhr *et al.*, 2018). Esta especie es fácilmente distinguible ya que posee características que ninguna otra especie del POT, posee como su tamaño pequeño, un número reducido de placas en el disco de las cuales algunas presentan marcada protuberancia, placas primarias sumamente evidentes, brazos e interrradio reducidos, entre otras (ver diagnóstico y descripción). A primera vista, los especímenes de este género parecieran ser juveniles, sin embargo, el descubrimiento de incubación en especies de este género (Borges *et al.*, 2006) confirma que se trata de organismos adultos con un tamaño

pequeño. El único material que se conoce de *O. leurum* es el tipo y se encuentra limitado a cuatro especímenes de tamaño muy pequeño y frágiles, por lo que este material debe ser preservado con especial cuidado.

Familia **Ophiuridae** Müller & Troschel, 1840

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco aplanado, por lo general completamente cubierto por escamas, o desnudo en algunas especies. Papilas genitales y peines de los brazos presentes. Placas laterales de los brazos comúnmente divididas en dos mitades.

Género ***Ophiura*** Lamarck, 1801

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1917; Fell, 1960). Disco cubierto por numerosas escamas por lo general finas. Base de los brazos con diversas placas dorsales rudimentarias. Primera placa ventral de los brazos usualmente más ancha que larga y por lo general en contacto con la próxima placa. Poros tentaculares en diversos segmentos del brazo; segundo par de poros más o menos cercano a la boca. Peine de los brazos usualmente presente pero no continuo a lo largo de la base de los brazos.

Ophiura amphitrites (Bell, 1888)

Figura 8 G

Ophioglypha amphitrites Bell, 1888: 283-284, lám. 16, fig. 6.

Localidad tipo. Ecuador (Bell, 1888).

Material tipo. Desconocido.

Diagnosis. Disco y brazos aplanados. Disco cubierto por escamas de varios tamaños, placas primarias conspicuas. Margen de las hendiduras con papilas genitales en forma de aguja que se proyectan hasta la parte dorsal en donde son de mayor tamaño. Escudos orales más largos que anchos. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula. Tres escamas tentaculares hasta los segmentos 6-7, posteriormente el número se reduce hasta una. 3-4 espinas de los brazos, la más larga es la más dorsal.

Descripción de tipo (modificada de Bell, 1888). DD= 16-19 mm, LB= 54-74 mm. Disco aplanado y abultado entre los brazos; cubierto por escamas imbricadas de varios tamaños, una hilera de escamas no regulares se extiende a lo largo de la parte media de cada espacio interr radial hasta el margen del disco y justo debajo existe una placa muy grande. Placas primarias y central muy conspicuas. Interradio cubierto por numerosas escamas que disminuyen en tamaño. Margen de las hendiduras con papilas genitales numerosas, pequeñas y cercanas entre ellas, en forma de aguja; se pueden ver cerca de 12 papilas desde la vista dorsal, de las cuales las más dorsales son más pequeñas que las ventrales.

Escudos orales más largos que anchos, un poco reducidos en medio, parte distal redondeada, y proximal formando un ángulo agudo. Escudos adorales grandes y angostos, en contacto. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, separadas por un espacio de las otras cinco (dos a cada lado, y una grande central) que descansan debajo de los dientes y tiene apariencia de papila dentales.

Cinco brazos ligeramente aplanados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, bastante oblongas. Placas laterales de los brazos en contacto distalmente; por arriba de la inserción de las espinas, las placas aparentan que forman una escama al lado del brazo. Primera placa ventral de los brazos más ancha proximalmente, la segunda y las subsecuentes más pequeñas y triangulares. Placas ventrales de los brazos pequeñas, mucho más anchas que largas, separadas; después de la segunda placa y posteriormente disminuyen de tamaño. Tres escamas tentaculares hasta los segmentos 6-7; posteriormente la segunda escama desaparece y solo persiste una. Escasas escamas tentaculares después del segundo poro tentacular. Espinas de los brazos tan largas como un segmento. 3-4 espinas de los brazos; la más dorsal es la más larga y es más larga que un segmento.

Coloración en alcohol beige amarillento.

Distribución y hábitat. Solamente reportada para Ecuador (Bell, 1888).

Comentarios. Bell (1888) describió a la especie *Ophioglypha amphitrites* para Ecuador, y posteriormente Clark H.L. (1915) cambió su género a *Ophiura* sin explicación alguna; ambos trabajos son los únicos que hacen mención de la especie. Bell (1888) no indicó en donde depositó el material tipo y durante este trabajo no fue posible encontrarlo. Adicionalmente, la descripción original no es tan completa y desafortunadamente el autor solo proporciona una imagen (Fig. 8G) de la porción ventral (Bell, 1888), por lo cual resulta complicado el discernir si se trata de una especie válida, o bien si es sinonimia de alguna otra especie del POT.

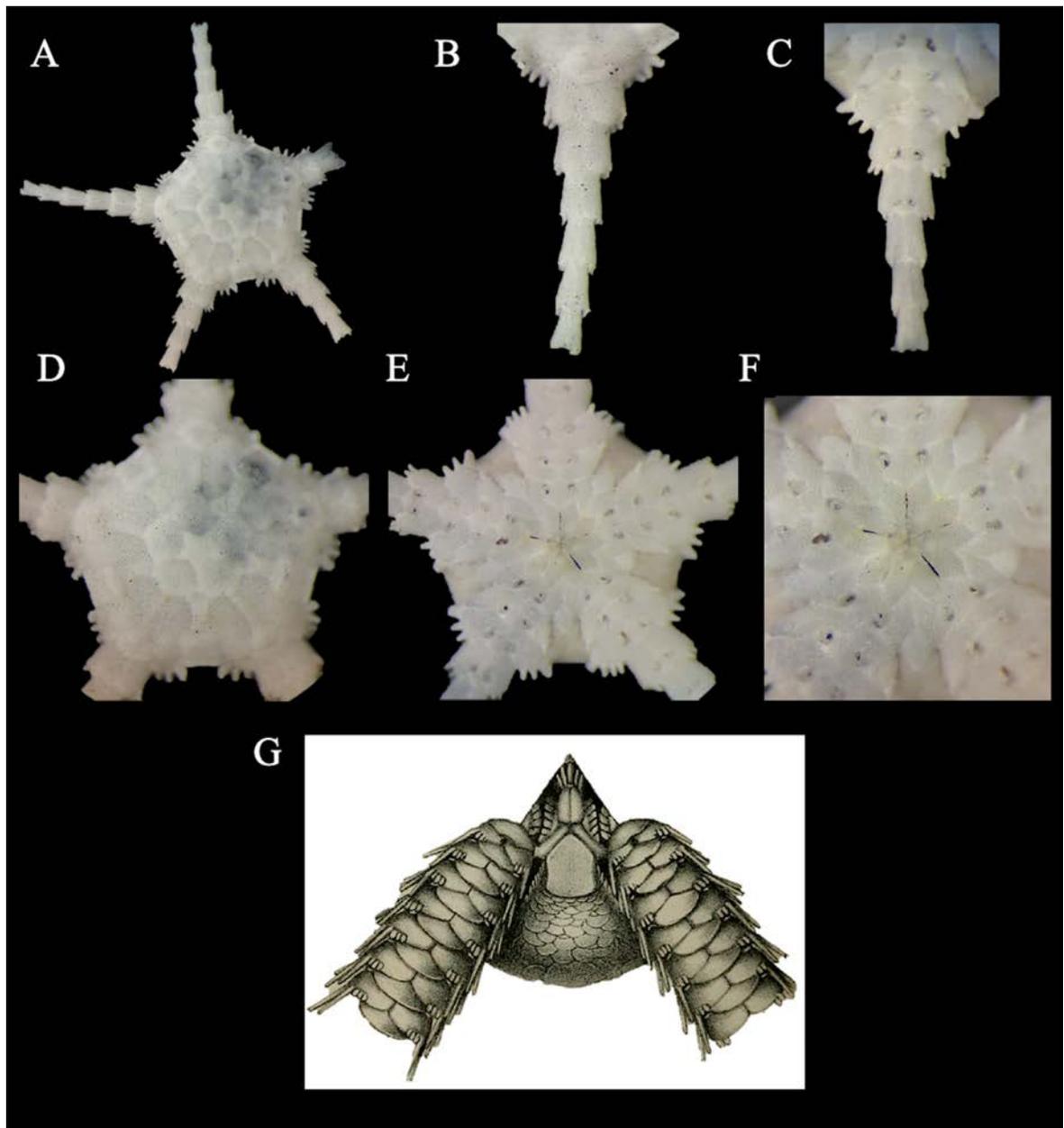


Figura 8. *Ophiomisdium leurum* (paratipo, MCZ OPH-5704, DD= 3.5 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophioglypha amphirites* (imagen tomada de la descripción original de Bell, 1888). **G.** Disco ventral.

Ophiura bathybia H.L. Clark, 1911

Figura 9 A-F

Ophiura bathybia H.L. Clark, 1911: 58, fig. 14.

Localidad tipo. Mar de Bering (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 284 especímenes. Paratipos: MCZ OPH-2991 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m), MCZ OPH-2992 (Albatross 3603, mar de Bering, 3239 m), MCZ OPH-3315 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), USNM 26952 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), USNM 27034 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m), USNM 33368 (Albatross 3603, mar de Bering, 3239 m), USNM 33371 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), USNM 33388 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas pequeñas imbricadas y espinas delgadas. Escudos radiales alargados, separados. Hendiduras genitales con papilas genitales pequeñas espiniformes que aumentan considerablemente de tamaño en su proyección dorsal. Escudos orales muy grandes en forma de oruga. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes y separadas, 1-2 en el ápice de la mandíbula. Escamas tentaculares espiniformes, primeros poros con hasta seis y el número reduce gradualmente hasta una en la parte más distal del brazo. Tres espinas de los brazos muy delgadas, cortas y separadas, la más dorsal mucho más larga que el resto.

Descripción de paratipo USNM 27034. DD= 12 mm, LB= 48 mm. Disco pentagonal; cubierto por numerosas escamas imbricadas y pequeñas, y escasas espinas dispersas, largas y muy delgadas. Placa central muy evidente, redonda y de mayor tamaño. Escudos radiales triangulares, más largos que anchos; completamente separados por numerosas escamas, pero en su parte más distal ligeramente separados por placas dorsales rudimentarias más anchas que largas. Interradio cubierto por numerosas escamas imbricadas, más grandes que las dorsales y por escasas espinas similares a las de la parte dorsal. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales numerosas, espiniformes y pequeñas que se proyectan hasta la parte dorsal formando peines de espinas las cuales son de mayor tamaño, debajo de este peine existe otro peine de los brazos secundario más pequeño.

Escudos orales muy grandes, más largos que anchos, en forma de oruga. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados y completamente en contacto, en algunos casos parecieran que están divididos en dos partes; en contacto con la primera placa lateral. Placas orales triangulares muy conspicuas, en contacto. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes pero puntiagudas, de tamaño similar, bastante separadas unas de otras, ápice de la mandíbula con 1-2 papilas de menor tamaño. 6-7 dientes dispuestos verticalmente, en forma de peón.

Cinco brazos largos y delgados. Primeras tres placas dorsales del brazo rudimentarias, más anchas que largas, insertadas entre los escudos radiales; placas subsecuentes en forma de trapecio con el extremo inferior cóncavo, en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal pero muy conspicuas en la ventral en donde se encuentran en contacto. Primera placa ventral de los brazos más ancha que larga y en contacto con la segunda placa, un poco más larga que ancha, pentagonal; placas subsecuentes más anchas que largas y van reduciendo en tamaño y separándose conforme la parte más distal. Primer poro tentacular ubicado al lado de la mandíbula, con 4-6 escamas tentaculares espiniformes. Poros tentaculares subsecuentes con hasta seis escamas tentaculares espiniformes y van reduciendo en número hasta 3-1. Tres espinas de los brazos muy delgadas, cortas y separadas; la más dorsal es mucho más larga que el resto.

Coloración en alcohol beige amarillento.

Distribución y hábitat. Desde el mar de Bering hasta el Pacífico de Baja California Sur, México (Clark H.L., 1911; Luke, 1982). Se reporta en una profundidad de 2,869 a 4,425 m (Lambert & Austin, 2007). Asociada a sedimento arcilloso (Clark H.L., 1911).

Comentarios. A diferencia del espécimen aquí descrito, existen muchos especímenes del material tipo sin espinas en el disco; esta característica también fue observada por Clark H.L. (1911) quien menciona que las espinas son fácilmente desprendibles y que cuando esto acontece queda la marca de la espina ya que queda un pequeño hoyuelo. Por otro lado, se observó que algunos especímenes pueden tener todas las escamas primarias evidentes, y no solamente la escama central; cuando están presentes todas las escamas primarias, la más grande será la central y se encontrará separada de las demás las cuales son redondas. La especie que se parece más a *Ophiura bathybia* es *Ophiura leptoctenia* y se pueden diferenciar por las siguientes características: 1) disco redondo en *O. bathybia* y pentagonal en *O. leptoctenia*, 2) escamas del disco pequeñas y abundantes vs. escamas grandes y escasas, 3) escudos radiales alargados vs. casi igual de anchos que de largos, 4) parte distal de los escudos orales más anchas vs. más largas, y 5) papilas orales espaciadas vs menos espaciadas. Dentro de los países que conforman

el POT, esta especie está confinada a la parte norte de México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a) siendo el único material existente el de Luke (1982) depositado en el SCRIPPS.

Ophiura flagellata (Lyman, 1878)

Figura 9 G-L

Ophioglypha flagellata Lyman, 1878a: 69, lám. 2, figs. 49-51.

Gymnophiura coerulescens Lütken & Mortensen, 1899: 114-116, lám. 7, figs. 4-6.

Ophiura flagellata.- Clark H.L., 1913: 208; Koehler, 1922: 375-377, lám. 85, figs. 1,6,7, lám. 86. figs. 1-4, 10; Paterson, 1985: 120, fig. 44; Lambert & Boutillier, 2011: 51, fig. 37.

Localidad tipo. Japón (Lyman, 1878a).

Material tipo examinado. *Gymnophiura coerulescens* Lütken & Mortensen, 1899.- 5 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-786 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m), USNM 19440 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m), USNM 19441 (Albatross 3429, Sinaloa, México, 1681 m).

Material suplementario examinado. 64 especímenes. México: EMU 11140, EMU 11141, EMU 11142, EMU 11143, EMU 11145, EMU 11146, EMU 11692, EMU 11716, USNM 25894, USNM 25965, USNM 26110, USNM 32441. Ecuador: USNM E659.

Diagnosis. Disco en forma de roseta con escamas muy finas; parte central con tres placas redondas y líneas con piel que se proyectan hacia el margen sin tocarlo. Escudos radiales triangulares-redondos pequeños, separados. Margen de las hendiduras genitales con papilas genitales espiniformes separadas y alargadas que se proyectan hasta el peine de los brazos en donde son más alargadas. Brazos en la vista dorsal con una línea longitudinal abultada que corre a lo largo del brazo. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y robustas, una más en el ápice de la mandíbula. Escamas tentaculares largas y planas, primeros poros con hasta seis y el número va reduciendo gradualmente hasta quedar una en la parte más distal del brazo. Tres espinas de los brazos muy largas y puntiagudas, la más dorsal más larga que el resto.

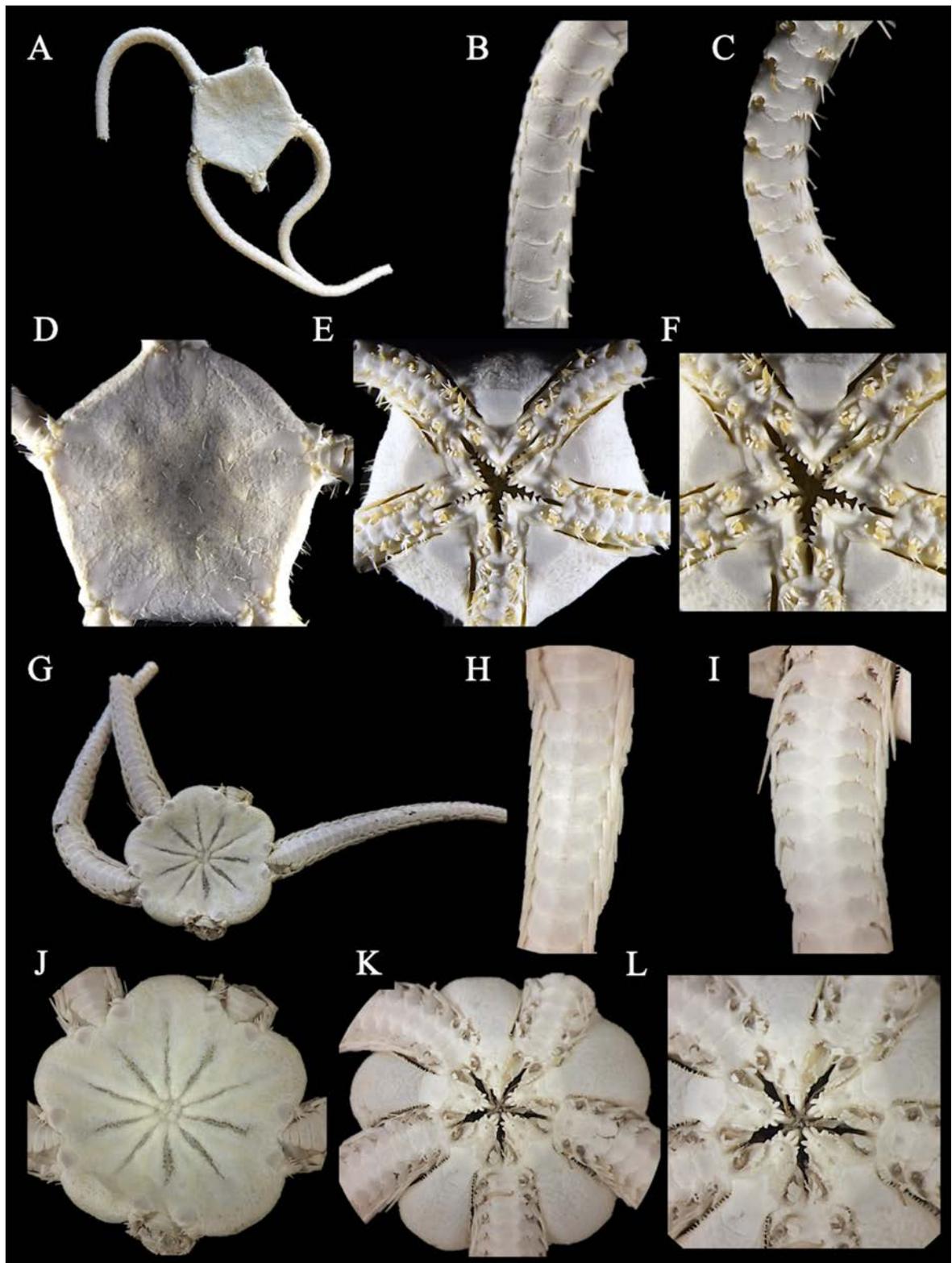


Figura 9. *Ophiura bathybia* (paratipo, USNM 27034, DD= 12 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiura flagellata* (*Gymnophiura coerulescens*, sintipo, MCZ OPH-786, DD= 21 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de sintipo MCZ OPH-786. DD= 21 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas imbricadas y muy finas. En la parte de en medio del disco hay tres placas grandes y redondas, y además se proyectan unas líneas sumidas hasta el exterior del disco sin llegar al margen. Escudos radiales pequeños, triangulares-redondeados; completamente separados por numerosas escamas. Interradio cubierto por numerosas escamas imbricadas e irregulares en tamaño y forma, más grandes que las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales espiniformes puntiagudas, pequeñas y separadas que se proyectan hasta la parte dorsal formando peines de espinas en donde son más largas.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, pentagonales con el extremo distal alargado. Madreporita conspicua, de menor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, delgados y completamente en contacto, de menor tamaño que los escudos orales, en contacto con la primera placa lateral. Placas orales triangulares conspicuas, en contacto, en medio con piel. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, robustas, ápice de la mandíbula con una papila oral más robusta y alargada.

Cinco brazos robustos. Cinco primeras placas dorsales del brazo rodeadas de piel y en contacto; la primera reducida y más ancha que larga, posteriormente las placas aumentan en tamaño. El resto de placas dorsales son rectangulares, más anchas que largas y en contacto; en la parte distal de los brazos las placas se vuelven ovaladas. Parte media de los brazos con una línea longitudinal abultada. Placas laterales de los brazos poco conspicuas en la parte dorsal pero muy conspicuas en la ventral en donde se encuentran en contacto. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga con extremos redondeados, en contacto con la segunda placa la cual es rectangular y de mayor tamaño. Placas subsecuentes en forma de rombo y van reduciendo en tamaño y separándose conforme la parte más distal. Primer poro tentacular ubicado al lado de la mandíbula, con 5-6 escamas tentaculares en la parte interna y 4-5 en la externa, todas alargadas y aplanadas. Los poros tentaculares subsecuentes con hasta seis escamas tentaculares, van reduciendo en número hasta presentar solamente una en la parte más distal del brazo. Tres espinas de los brazos muy largas y puntiagudas; la más dorsal es más larga que el resto.

Coloración en seco beige blanquecina. Las líneas que se proyectan de la parte media del disco hasta casi el margen de color marrón oscuro por la presencia de piel.

Distribución y hábitat. Sudáfrica, Indonesia, Australia, Japón, mar de Bering y Alaska; en el POT reportada para México e islas Galápagos, profundidad de 96-2,330 m y asociada a sustrato rocoso y lodoso (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1917; Koehler, 1922; Imaoka *et al.*, 1990; Rowe & Gates, 1995; Lambert & Boutillier, 2011; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. No fue posible hacer la revisión del material tipo de *Ophioglypha flagellata*, sin embargo, se consultó el de *Gymnophiura coerulescens*, la cual es una especie sinónima descrita para el POT (Lütken & Mortensen, 1899; Stöhr *et al.*, 2018). *Ophiura flagellata* presenta variaciones en la forma de los escudos radiales, la longitud de las espinas de los brazos, el número de escamas tentaculares, el grado de calcificación del disco, así como en la longitud de las espinas del peine de los brazos (Clark H.L., 1911; Koehler, 1922). A pesar de lo anterior *O. flagellata* es una especie que no se parece a ninguna otra del POT y es fácilmente identificable por: 1) su disco en forma de roseta con escamas muy finas, la parte central del disco con tres placas redondas y líneas con piel que se proyectan hacia el margen sin tocarlo, 2) escudos radiales triangulares-redondos pequeños, separados, 3) brazos en la vista dorsal con una línea longitudinal abultada que corre a lo largo del brazo, y 4) tres espinas de los brazos muy largas y puntiagudas, la más dorsal más larga. Debido a su amplia distribución se recomienda llevar a cabo un análisis morfométrico-molecular de todo el material existente de diversas partes del mundo para determinar si se trata de la misma o de un conjunto de especies.

Ophiura leptoctenia H.L. Clark, 1911

Figura 10 A-F

Ophiura leptoctenia H.L. Clark, 1911: 51-55, fig. 12.

Localidad tipo. Sea Lion Rocks, Washington, EUA (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 2,891 especímenes. Holotipo: USNM 25732 (Albatross 3069, Washington, EUA, 1390 m). Paratipos: MCZ OPH-3010 (Albatross 3069, Washington, EUA, 1271 m), MCZ OPH-3011 (Albatross 3070, Washington, EUA, 1602 m), MCZ OPH-3012 (Albatross 2863, estrecho de Georgia, EUA, 320-638 m), MCZ OPH-3013 (Albatross 3609, mar de Bering, 135 m), MCZ OPH-3014 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 713-742 m), MCZ OPH-3015 (Albatross 4819, Japón, 1390 m), MCZ OPH-3016 (Albatross 4981, Japón, 1163 m), MCZ OPH-3017 (Albatross 5020, mar de Okhotsk, 123 m), MCZ OPH-3018 (Albatross 5037, Japón, 1390 m), MCZ OPH-3324 (Albatross 3069, Washington, EUA, 134 m), MCZ OPH-3325 (Albatross 4981, Japón, 448 m), MCZ OPH-3326 (Albatross 3609, mar de Bering, 135 m), MCZ OPH-3327 (Albatross 2860, Canadá, 713-742 m), USNM 25670 (Albatross 3607, mar de Bering, 1271 m), USNM 25705 (Albatross 3331, mar de Bering, 3230 m), USNM 25914 (Albatross 4997, golfo de Tartary, 199 m), USNM 25930 (Albatross 3227, mar de Bering, 640 m), USNM 25931 (Albatross 3332, mar de Bering, 742 m), USNM 25933 (Albatross 3608, mar de Bering, 640 m),

USNM 25934 (Albatross 3071, Washington, EUA, 1805 m), USNM 25957 (Albatross 4818, Japón, 730 m), USNM 25958 (Albatross 2859, Alaska, 512 m), USNM 25959 (Albatross 2871, Washington, EUA, 411 m), USNM 26011 (Albatross 3075, Washington, EUA, 411 m), USNM 26046 (Albatross 2860, Canadá, 2226 m), USNM 26047 (Albatross 4863, Corea del Sur, 2869 m), USNM 26072 (Albatross 4991, Japón, 631 m), USNM 26108 (Albatross 3069, Washington, EUA, 505 m), USNM 26219 (Albatross 5037, Japón, 505 m), USNM 26577 (Albatross 4965, Japón, 505 m), USNM 26581 (Albatross 4980, Japón, 505 m), USNM 26600 (Albatross 5026, mar de Okhotsk, 1068 m), USNM 26601 (Albatross 5021, mar de Okhotsk, 452 m), USNM 26623 (Albatross 4997, golfo de Tartary, 433-446 m), USNM 26719 (Albatross 4854, Corea del Sur, 1068 m), USNM 26720 (Albatross 4775, mar de Bering, 1019-1068 m), USNM 26732 (Albatross 5020, mar de Okhotsk, 1437 m), USNM 26733 (Albatross 4770, mar de Bering, 1022 m), USNM 26734 (Albatross 4981, Japón, 713-742 m), USNM 26735 (Albatross 4814, Japón, 315 m), USNM 26767 (Albatross 3337, golfo de Alaska, 594 m), USNM 26768 (Albatross 3346, Oregón, EUA, 168 m), USNM 26769 (Albatross 3603, mar de Bering, 320-638 m), USNM 26770 (Albatross 3343, Oregón, EUA, 927 m), USNM 26823 (Albatross 4986, Japón, 349 m), USNM 26846 (Albatross 4765, mar de Bering, 1141 m), USNM 26847 (Albatross 4766, mar de Bering, 1211 m), USNM 26848 (Albatross 4819, Japón, 457 m), USNM 26857 (Albatross 4769, mar de Bering, 613 m), USNM 26858 (Albatross 4775, mar de Bering, 613 m), USNM 26859 (Albatross 4989, Japón, 613 m), USNM 26860 (Albatross 3075, Washington, EUA, 135 m), USNM 26891 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 3239 m), USNM 26892 (Albatross 3608, mar de Bering, 1602 m), USNM 26970 (Albatross 3071, Washington, EUA, 785 m), USNM 26971 (Albatross 3331, mar de Bering, 411-448 m), USNM 26972 (Albatross 3608, mar de Bering, 448 m), USNM 26973 (Albatross 3329, mar de Bering, 134 m), USNM 26994 (Albatross 2863, estrecho de Georgia, 134 m), USNM 27031 (Albatross 4854, Corea del Sur, 134 m), USNM 27032 (Albatross 5083, Japón, 218 m), USNM 27052 (Albatross 3227, mar de Bering, 582 m), USNM 27080 (Albatross 4774, mar de Bering, 582 m), USNM 27081 (Albatross 3608, mar de Bering, 1253 m), USNM 27115 (Albatross 3344, Washington, EUA, 1571 m), USNM 27139 (Albatross 3324, mar de Bering, 1390 m), USNM 27140 (Albatross 3071, Washington, EUA, 1571 m), USNM 33361 (Albatross 3609, mar de Bering, 1253 m), USNM 33374 (Albatross 5020, mar de Okhotsk, 1253 m), USNM 33403 (Albatross 5082, Japón, 123 m), USNM 39356 (Albatross 4854, Corea del Sur, 1520 m).

Material suplementario examinado. 31 especímenes. México: ICML-UNAM 3.155.0.

Diagnosis. Escamas primarias grandes. Escudos radiales triangulares-redondeados, separados por escamas y unidos solamente en la parte más distal. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, puntiagudas, porosas, la más distal es la más ancha, ápice de la mandíbula con una papila oral más robusta y alargada. Escamas tentaculares del primer poro tentacular de apariencia similar a las papilas orales. Papilas genitales espiniformes muy pequeñas, estas se proyectan hasta el peine de los brazos en donde son alargadas. Tres espinas del brazo, dos pequeñas en posición más ventral y una más larga en la más dorsal.

Descripción de paratipo MCZ OPH-3014. DD= 10 mm. Disco circular y aplanado; cubierto por escamas grandes, irregulares e imbricadas. Placas primarias evidentes, ovaladas y separadas, la placa central es redonda más grande que el resto. Escudos radiales un poco más largos que anchos, triangulares; separados por escamas grandes y solamente la parte más distal en contacto. Interradio cubierto por escamas imbricadas, más pequeñas que las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales espiniformes, muy pequeñas y separadas que se proyectan hasta la parte dorsal formando peines de espinas en donde son muy largas, debajo de este peine existe otro peine de brazos secundario más pequeño.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, pentagonales con el extremo distal alargado. Escudos adorales alargados, delgados y completamente en contacto, de menor tamaño que los escudos orales; en contacto con la primera placa lateral. Placas orales triangulares conspicuas, en contacto, con una depresión central. Madreporita no evidente. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, puntiagudas, porosas, la más distal es la más ancha, ápice de la mandíbula con una papila oral más robusta y alargada. Cuatro dientes dispuestos en forma vertical, en forma de peón.

Cinco brazos delgados, insertados debajo de los escudos radiales. Primeras placas dorsales rudimentarias insertadas entre los escudos radiales y los peines de los brazos. El resto de placas dorsales más anchas que largas, en forma de trapecio, en contacto; en la parte más distal del brazo las placas son triangulares, más largas que anchas, en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal y muy conspicuas en la ventral en donde se encuentran en contacto. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga, con extremos redondeados, separada de la segunda placa. Placas subsecuentes más anchas que largas, en forma de rombo, van reduciendo en tamaño y separándose conforme la parte más distal. Primer poro tentacular ubicado al lado de la mandíbula, con 6-10 escamas tentaculares de forma similar a las papilas orales. El segundo poro posee 3-4 escamas tentaculares, del tercero al quinto poseen 1-2 escamas muy reducidas y posteriormente no se presenta ni una sola. Tres

espinas de los brazos largas, delgadas y puntiagudas; dos de ellas son las más pequeñas y se encuentran en la parte más ventral y la que resta es mucho más larga y está dispuesta más cerca del lado dorsal.

Coloración en seco beige amarillento.

Distribución y hábitat. Japón, mar de Bering, islas Aleutianas, Canadá (Columbia Británica), EUA (Oregón y California), México (Pacífico de Baja California), distribución batimétrica de 122-3,239 m, asociada a roca y lodo (Clark, H.L., 1911; Hendler, 1996b; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. Los especímenes del material tipo no presentaron variaciones morfológicas importantes, observación que ya había sido anotada en la descripción original (Clark H.L., 1911). A pesar de esto, los juveniles si presentan diferencias (Hendler, 1996b), una de las más importantes es la presencia de algunas espinas muy delgadas en la parte marginal del disco. Se sugiere revisar más a fondo todo el abundante material tipo de *O. leptoctenia* ya que es posible que algunos especímenes puedan pertenecer a otra especie. *Ophiura leptoctenia* es uno de los ofiuroideos más comunes del Pacífico norte (Clark H.L., 1911), pero en México su registro está limitado a unos cuantos especímenes.

Ophiura luetkenii (Lyman, 1860)

Figura 10 G-L

Ophioglypha Lütkenii Lyman, 1860: 197-198.

Ophiura lütkeni.- Ziesenhene, 1937: 230.

Ophiura lütkenii.- Clark, H.L., 1940: 343-344.

Ophiura luetkenii.- Hendler, 1996b: 169-171, fig. 7.22; Lambert & Austin, 2007: 84-86, figs. 38-39.

Localidad tipo. Puget Sound, Washington, EUA (Lyman, 1860).

Material tipo. Extraviado (ver comentarios).

Material suplementario examinado. 30 especímenes. México: ICML-UNAM 3.111.0, MCZ OPH-5465, MCZ OPH-6174, USNM 26005.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes; placas primarias muy conspicuas. Escudos radiales subpentagonales completamente separados por las placas dorsales de los brazos. Peines de los brazos con aproximadamente 10 papilas cuadradas, aplanadas y alineadas. Papilas orales espiniformes; un

cúmulo de aproximadamente 10 en el ápice de la mandíbula, 2-3 más dispersas a cada lado de la mandíbula. Primer poro tentacular con 8-10 escamas tentaculares, el número reduce hasta presentar la mayoría solamente una escama redonda. Manchas en la parte dorsal y ventral del disco.

Descripción de tipo (modificada de Lyman, 1860; Lyman, 1865). DD= 18 mm, LB= 90 mm. Disco cubierto por escamas aplanadas. Placas primarias conspicuas por su tamaño grande, redondas. Escudos radiales anchos, pentagonales con ángulos redondeados; completamente separados por las placas dorsales. Interradio cubierto por escamas similares a las dorsales. Peines de los brazos con papilas (6-7) delgadas, planas y dispersas que forman una línea continua; decrecen en tamaño en el margen de las hendiduras genitales, por el lado ventral.

Escudos orales en forma de escudo, con la parte distal redondeada, extremos laterales proyectados. Escudos adorales rectos, en contacto. Papilas orales en forma de espina; un cúmulo de aproximadamente 10 en el ápice de la mandíbula, 2-3 más dispersas en cada lado por encima de las escamas tentaculares del primer poro tentacular. Cerca de nueve dientes, largos, aplanados, arreglados a veces de manera individual, a veces en doble hilera.

Cinco brazos largos y poco robustos. En la base de los brazos se insertan cuatro placas dorsales. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas con los lados externos e internos rectos y paralelos. Placas ventrales en la base de los brazos anchas, triangulares, extremos laterales redondeados; en la parte distal del brazo las placas se vuelven cada vez más pequeñas, en donde invaden las placas laterales. Primer poro tentacular con 4-5 escamas tentaculares externas y cuatro internas más pequeñas; escamas pequeñas, robustas y aplanadas. El resto de los poros tentaculares con solamente una escama tentacular redonda y delgada, raramente un pequeño diente afuera de la escama. Tres espinas de los brazos puntiagudas, la más dorsal es la más larga y es igual a 1.5 segmentos; la más ventral es la más corta y es igual a poco menos de un segmento.

Coloración en alcohol dorsal gris azulácea con marcas oscuras, los brazos similares con bandas oscuras; por la parte ventral los brazos son blanquecinos, interrradio con un tinte morado con puntos blancos.

Distribución y hábitat. Mar de Bering, Alaska, Canadá (Columbia Británica), EUA (Washington, Oregón, California) y México (Pacífico de Baja California y golfo de California-dudoso) a una profundidad de 9 a 1,265 m (Hendler, 1996b; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Asociada a sustrato lodoso (Clark H.L., 1940; Ziesenhenné, 1937).

Comentarios. De acuerdo a Lyman (1860) el material tipo de *Ophiura luetkenii* se encuentra depositado en el USNM (USNM 1039) y corresponde a la localidad de Puget Sound, este material fue buscado en dicha institución y en otras del mundo y no fue encontrado por lo que hasta el momento se considera como extraviado, por lo que de acuerdo al CNZ es necesaria la designación de un neotipo. Debido a lo anterior, las fotografías aquí provistas de la especie no corresponden al material tipo sino a material general (USNM 26005, Fig. 10 G-L) el cual representa las características de la descripción original.

En la descripción original de la especie Lyman (1860) provee una descripción bastante acertada, sin embargo, se olvida de mencionar la forma de los escudos radiales y adorales los cuales son añadidos en una posterior descripción (Lyman, 1865). A pesar de lo anterior existen características que no fueron mencionadas en ninguna de las dos descripciones: 1) el disco es pentagonal, 2) las escamas del disco dorsal son grandes y de forma irregular, 3) una línea recorre longitudinalmente todo el brazo lo que da una apariencia de abultamiento, 4) placas dorsales de los brazos en contacto, 5) placas ventrales de los brazos completamente separadas, y 6) placas laterales de los brazos poco conspicuas por la parte dorsal y completamente en contacto y muy conspicuas en la ventral. Adicionalmente, Nielsen (1932) menciona que el peine de los brazos en juveniles (DD < 3 mm) está ausente lo que dificulta su identificación.

Dentro de los países que conforman el POT, *O. luetkenii* se distribuye únicamente en el norte de México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Esta especie se ha reportado habitando a todo lo largo del golfo de California (Maluf & Brusca, 2005), pero de acuerdo a la afinidad nortea de esta especie, es altamente probable que esto no sea posible por lo que se sugiere corroborar la identidad de los especímenes recolectados para esta zona. Por otro lado, existe un solo registro de *O. luetkenii* para islas Revillagigedo (Solís-Marín *et al.*, 2013a) el cual se basa en registros de literatura y colecciones, sin embargo, en esta búsqueda no se encontró ningún registro de la especie para estas islas por lo tanto se considera como inválido. Esta especie se considera una de las más abundantes en aguas profundas (Hendler, 1996b).

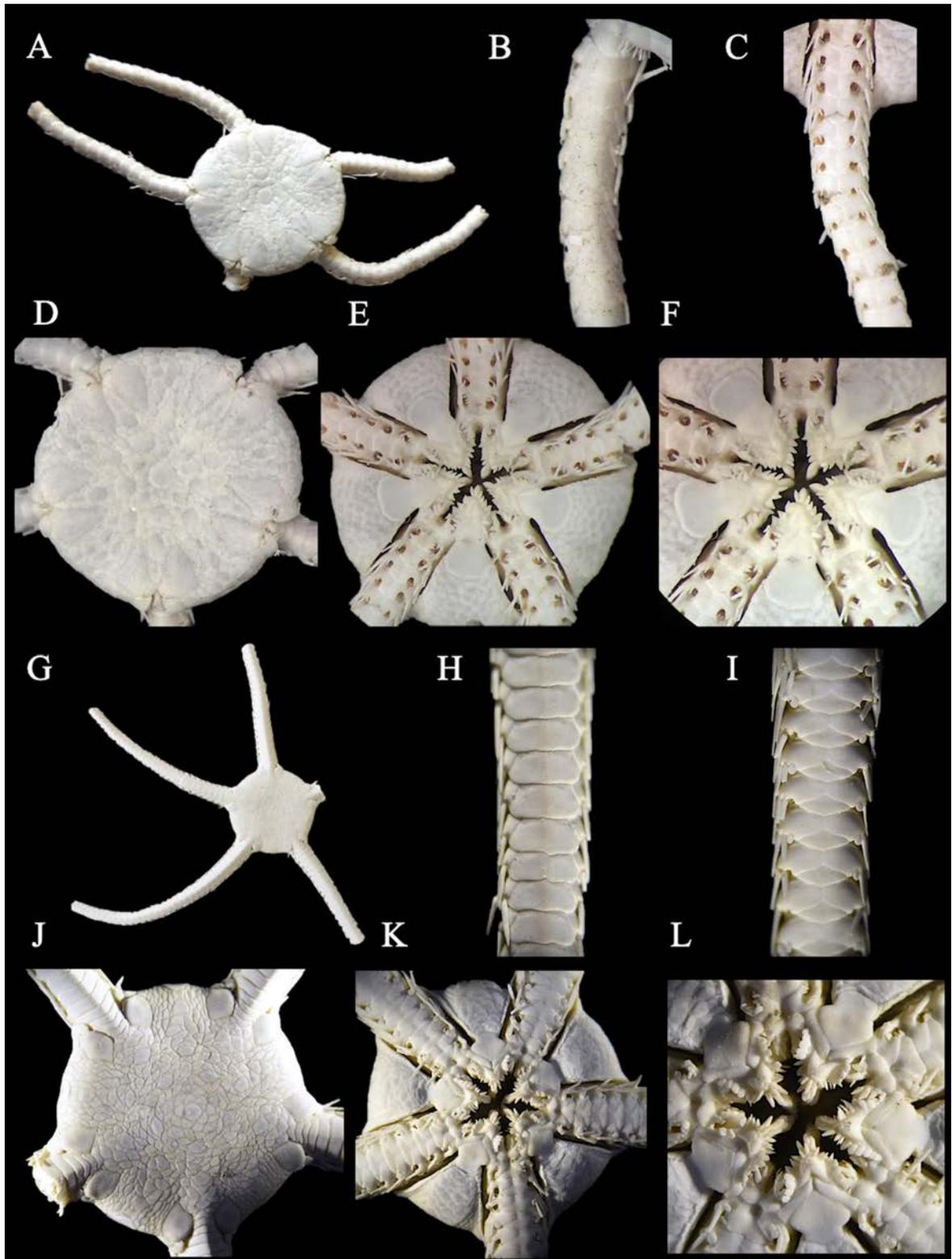


Figura 10. *Ophiura leptoctenia* (paratipo, MCZ OPH-3014, DD= 10 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiura luethkenii* (USNM 26005, DD= 17.5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiura plana (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 11 A-F

Ophioglypha plana Lütken & Mortensen, 1899: 122-124, lám. 3, figs. 1-4.

Localidad tipo. Panamá, Colombia e islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 69 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-675 (Albatross 3360, Panamá, 3058 m), MCZ OPH-676 (Albatross 3376, Colombia, 2070 m), MCZ OPH-992 (Albatross 3360, Panamá, 3058 m), MCZ OPH-993 (Albatross 3376, Colombia, 2070 m), MNHN 2013-10250 (Albatross 3361, Panamá, 2690 m), USNM 19462 (Albatross 3357, Panamá, 1430 m), USNM 19463 (Albatross 3360, Panamá, 3058 m), USNM 19466 (Albatross 3376, Colombia, 2070 m), USNM 19467 (Albatross 3381, Colombia, 3241 m), USNM 19468 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19471 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19472 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m).

Diagnosis. Placas primarias redondas, separadas, muy conspicuas con apariencia porosa. Papilas genitales cuadradas, pequeñas, formando una línea continua que se proyecta hasta la parte dorsal formando peines de los brazos en forma de espinas. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes, las dos más distales son alargadas y cuadradas, 1-2 papilas orales apicales más grandes. Escamas tentaculares numerosas en los primeros cinco poros tentaculares, papiliformes y cuadradas. Papilas orales y escamas tentaculares de forma similar.

Descripción de sintipo MCZ OPH-992. DD= 13 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por escamas medianas, irregulares e imbricadas, en el margen del disco y entre cada par de escudos radiales hay una placa redonda grande. Placas primarias evidentes, circulares y separadas, todas del mismo tamaño y con apariencia porosa. Escudos radiales más largos que anchos, triangulares; completamente separados por algunas escamas. Interradio cubierto por escamas imbricadas, similar en tamaño a las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales cuadradas, pequeñas y formando una línea continua que se proyecta hasta la parte dorsal formando peines de los brazos en forma de espina y largas. Sin peine de brazos secundario.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, triangulares con bordes redondeados. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados y completamente en contacto, de menor tamaño que los escudos orales; no se encuentran en contacto con la primera placa lateral. Placas orales

triangulares conspicuas, en contacto. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes, las dos más distales son alargadas y cuadradas y 1-2 papilas orales apicales más grandes y un poco puntiagudas.

Cinco brazos delgados insertados debajo de los escudos radiales. Primera placa dorsal de los brazos más ancha que larga, en contacto con la segunda placa dorsal la cual es pentagonal. Resto de placas dorsales más largas que anchas, en forma de rombo, en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal y muy conspicuas en la ventral en donde se encuentran en contacto. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga, hexagonal, en contacto con la segunda placa; placas tres a cinco de forma similar a la primera y en contacto, placas subsecuentes en forma de rombo, van reduciendo en tamaño y separándose conforme la parte más distal del brazo. Primer poro tentacular ubicado al lado de la mandíbula, con 6-7 escamas tentaculares internas y 4-5 externas; papiliformes y cuadradas, de apariencia similar a las papilas orales. El segundo y tercer poro tentacular con cuatro escamas tentaculares internas y cuatro externas; posteriormente el número decrece drásticamente a tres en cada lado, dos, una y en la parte más distal del brazo sin ninguna. Tres espinas de los brazos cortas y delgadas; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta.

Coloración en alcohol beige blanquecina. Las placas primarias, la placa que está entre cada par de escudos radiales y escudos radiales de color marrón.

Distribución y hábitat. Panamá, Colombia, Ecuador e islas Galápagos, a una profundidad entre 1,430 y 3,334 m, y asociada a sustrato arenoso y lodoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El material tipo de *Ophiura plana* presenta algunas diferencias morfológicas: el número de escamas tentaculares puede variar entre especímenes del mismo tamaño y, además, los escudos radiales pueden estar separados, ligeramente en contacto o en contacto en la parte distal. Por otro lado, en los juveniles las placas primarias no son tan evidentes como en los adultos, pero si lo es siempre la placa central la cual tiene una apariencia porosa y es de color más oscuro que el resto de escamas.

El único material que se conoce de esta especie es el mencionado en la descripción original (Lütken & Mortensen, 1899). Maluf (1991) menciona que de acuerdo a Lütken & Mortensen (1899), *O. plana* tiene una distribución desde la cuenca de Guatemala hasta el golfo de Panamá, Perú, fuera de Malpelo y en las islas Galápagos. Sin embargo, de acuerdo a la validación de las coordenadas geográficas proveídas en el manuscrito original (Lütken & Mortensen, 1899), las únicas zonas válidas son Panamá, Colombia, el litoral de Ecuador e islas Galápagos; debido a lo anterior los registros para Guatemala

(Maluf, 1991; Alvarado *et al.*, 2010; Solís-Marín *et al.*, 2013a) y Perú (Maluf, 1991) se consideran inválidos.

Ophiura stenobrachia H.L. Clark, 1917

Figura 11 A-F

Ophiura stenobrachia H.L. Clark, 1917: 446-447, lám. 5, figs. 1-2.

Localidad tipo. Albatross 4647, Pacífico oriental (Clark H.L., 1917).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Holotipo: USNM E657 (Albatross 4647, Pacífico oriental, 3667 m). Paratipo: MCZ OPH-4523 (Albatross 4647, Pacífico oriental, 3667 m).

Diagnosis. Disco con apariencia porosa, cubierto por numerosas escamas irregulares en forma y tamaño, las más grandes rodean a los escudos radiales, y en medio de cada par hay una placa grande. Escudos radiales pequeños, en contacto en el extremo distal. Papilas genitales no conspicuas que se proyectan a los peines de los brazos en donde son planas y puntiagudas. Cerca de ocho papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula. Tres espinas de los brazos puntiagudas de diferentes tamaños.

Descripción de paratipo MCZ OPH-4523. DD= 9 mm. Espécimen con mala preservación. Disco redondo-pentagonal e hinchado; cubierto por numerosas escamas medianas con apariencia porosa, irregulares en forma y tamaño, las escamas rodeando a los escudos radiales son las de mayor tamaño. Placas primarias poco conspicuas, separadas y de mayor tamaño que las demás escamas del disco. Escudos radiales con apariencia porosa, pequeños, triangulares con bordes redondos; solo en contacto en el extremo distal y el resto separados por una escama triangular y otra escama más grande redondeada. Entre cada par de escudos radiales hay una placa ancha, redonda y grande. Interradio corto cubierto por escasas placas grandes de forma irregular, de mayor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras conspicuo, más ancho distalmente, con papilas genitales no muy conspicuas. No es posible observar si las papilas genitales se proyectan al lado dorsal formando peines de los brazos.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, pentagonales; por debajo de estos hay un par de placas que parecieran estar fusionadas a los escudos orales. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados y completamente en contacto; en contacto con la primera placa lateral.

Placas orales triangulares muy conspicuas, alargadas, en contacto. Cerca de ocho papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas, formando una hilera continua.

Cinco brazos incompletos. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga, separada de la segunda placa. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, separadas por las placas laterales. Primer poro tentacular ubicado al lado de la mandíbula, con 4-5 escamas tentaculares tanto internas como externas; papiliformes y cuadradas, de apariencia similar a las papilas orales. Sigüientes poros tentaculares con 1-2 escamas tentaculares, pequeñas y poco distinguibles.

Coloración en seco beige blanquecina.

Distribución y hábitat. Albatross estación 4647 (cercano a islas Galápagos), recolectada a 3,367 m de profundidad y asociada a lodo (Clark H.L., 1917; ver comentarios).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiura stenobrachia* es el material tipo el cual posee una mala preservación y, los brazos están incompletos. Por lo anterior, la descripción proveída en el presente trabajo se encuentra incompleta. En la descripción original, Clark H.L. (1917) adiciona que: 1) el peine de los brazos es pequeño y está compuesto por una hilera de papilas planas y puntiagudas, 2) las placas dorsales de los brazos son triangulares, muy pequeñas, casi igual de anchas que largas, 3) las placas laterales de los brazos son relativamente grandes, en contacto dorsal y ventralmente, y 4) tres espinas de los brazos puntiagudas y de tamaños diferentes. La descripción de *O. stenobrachia* (Clark H.L., 1917) coincide con la de *Ophiura (Ophiura) nana* (Lütken & Mortensen, 1899), a excepción del número de papilas orales (ver descripciones de ambas especies), por lo que se recomienda realizar un análisis morfológico más profundo, desafortunadamente el material tipo de ambas especies se encuentran en muy mal estado de preservación.

Ophiura stenobrachia solamente ha sido recolectada en la estación Albatross 4647 (4°33'0'' S, 87°42'30'' O; Clark H.L., 1917). A pesar de esto, la especie se ha reportado para Ecuador y Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a), pero de acuerdo a la validación de las coordenadas geográficas de la estación, esto es incorrecto ya que este punto se encuentra a 40 km de distancia del polígono de las islas Galápagos, localizándose fuera del mar territorial de cualquiera de estos países y perteneciendo a aguas internacionales del Pacífico oriental tropical.

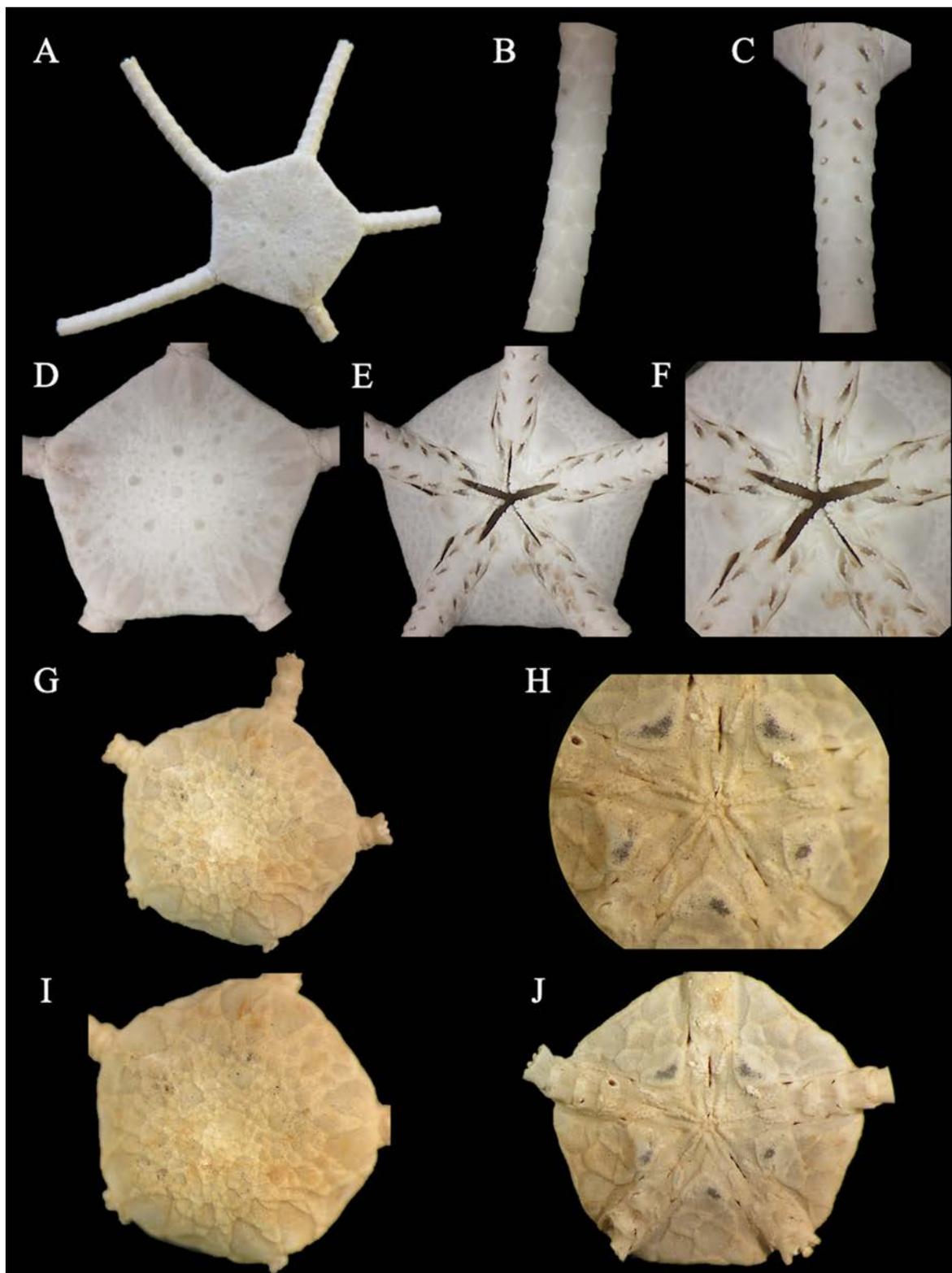


Figura 11. *Ophiura plana* (*Ophioglypha plana*, sintipo, MCZ OPH-992, DD= 13 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiura stenobrachia* (paratipo, MCZ OPH-4523, DD= 9 mm). G. Vista dorsal. H. Mandíbula. I. Disco dorsal. J. Disco ventral.

Subgénero *Ophiura (Ophiura)* Lamarck, 1816

Diagnosis (tomada de Mcknight, 2003). Usualmente con placas primarias un poco alargadas. Escudos radiales separados en toda su longitud.

Ophiura (Ophiura) nana (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 12 A-B

Ophioglypha nana Lütken & Mortensen, 1899: 126-1127, lám. 2, figs. 10-12.

Localidad tipo. Isla del Coco, Costa Rica (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19475 (Albatross 3364, isla del Coco, Costa Rica, 1650 m; muy mal estado de preservación).

Diagnosis. Placa central rodeada y en contacto con escamas redondas de menor tamaño, forma pentagonal. Escudos radiales pequeños en contacto a excepción de su extremo más distal en donde hay 1-2 escamas separándolos. Parte más proximal del margen de la hendidura con una escama alargada y delgada, en contacto con los escudos orales. Papilas genitales muy pequeñas y redondas y se vuelven cuadradas y más grandes en el peine de los brazos. Cinco papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula, además de una apical en forma de diamante. Tres espinas de los brazos cortas, la más dorsal alejada de las otras dos.

Descripción de tipo (modificada de Lütken & Mortensen, 1899). DD= 6 mm. Disco con margen agudo; cubierto por escamas gruesas e imbricadas. Placa central pentagonal con una pequeña escama en cada esquina, no conspicuas del resto de escamas. Escudos radiales pequeños, no muy conspicuos; separados por 1-2 escamas solamente en la parte más proximal y el resto completamente en contacto. Entre cada par de escudos radiales hay una placa marginal grande. Interradio cubierto por algunas escamas grandes. Hendiduras genitales con papilas genitales muy pequeñas y poco distinguibles, redondas; se vuelvan más grandes en el peine de los brazos del lado dorsal en donde se distinguen 3-4 papilas. Las hendiduras genitales comienzan en la primera placa ventral de los brazos y las papilas solamente al final de los escudos orales; a lo largo de la parte interna de la hendidura hay una escama alargada y delgada, en contacto con el margen de los escudos orales. Sin peine de los brazos secundario.

Escudos orales igual de anchos que de largos, pentagonales, margen externo con un pico en la línea media, extremos redondeados. Escudos adorales cortos, estrechos, en contacto. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas y cercanas entre ellas, las dos más distales más anchas y una papila oral apical en forma de diamante.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos triangulares con todos los lados curvos. Las primeras tres placas dorsales son de diferente forma, la más proximal es rudimentaria y con el extremo inferior cóncavo, separando los dos peines de los brazos; las siguientes dos placas con el margen interno truncado y el externo curvo, no están separadas por las placas laterales. Placas laterales de los brazos un poco redondeadas, en contacto en la parte ventral. Primera placa ventral de los brazos con el ángulo interno redondeado y el externo obtuso; placas subsecuentes triangulares con un pico en la línea media del margen externo, laterales un poco curvados; igual de anchas que largas. En los segmentos segundo al cuarto los poros tentaculares disminuyen de tamaño; segmentos subsecuentes sin poros tentaculares. Primer poro con cuatro escamas tentaculares externas y 3-4 internas, segundo con 1-3 externas y 2-3 internas, tercer poro con 1-2 a cada lado, cuarto con 1-2 externas y ninguna o una muy pequeña en la parte interna; los siguientes segmentos a veces con una escama tentacular rudimentaria. Tres espinas de los brazos cortas; la más dorsal alejada de las otras dos.

Coloración en alcohol gris.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para isla del Coco, Costa Rica a una profundidad de 1,650 m, asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiura (Ophiura) nana* es el holotipo, desafortunadamente este se encuentra completamente dañado imposibilitando la visualización de cualquier estructura morfológica tanto de la parte dorsal como la ventral (Fig. 12 A-B); debido a esta razón, la descripción de la especie fue tomada de la original (Lütken & Mortensen, 1899). Se aconseja designar otro material como tipo de acuerdo a las reglas del CNZ. Esta especie fue transferida al género *Homalophiura* sin explicación alguna (Clark H.L., 1915) y posteriormente fue reasignada al género y subgénero *Ophiura (Ophiura)* por Paterson (1985). Este último autor propone que es necesaria la revisión de este subgénero y de las especies pertenecientes a él; cuando se realice lo anterior, es altamente probable que el género y/o subgénero de *O. (O.) nana* cambie.

Ophiura (Ophiura) scutellata (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 12 C-D

Ophioglypha scutellata Lütken & Mortensen, 1899: 125-126, lám. 2, figs. 4-6.

Localidad tipo. Isla María Magdalena, islas Marías, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19474 (Albatross 3425, islas Marías, México, 1244 m; muy mal estado de preservación).

Diagnosís. Escudos radiales no muy largos, en contacto solamente en el extremo distal. Papilas genitales pequeñas y redondas. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos o tres más distales cuadradas y alineadas, una papila apical puntiaguda. Placas dorsales de los brazos divididas en dos piezas por una línea transversal. Todas las placas ventrales de los brazos completamente separadas. 4-5 espinas de los brazos cortas.

Descripción de tipo (modificada de Lütken & Mortensen, 1899). DD= 9 mm. Disco con margen agudo; cubierto por escamas delicadas e imbricadas. Placas primarias no muy conspicuas. Escudos radiales no muy largos, entre cada par de escudos radiales hay una placa marginal semilunar grande; separados por algunas escamas y la parte distal completamente en contacto. Interradio cubierto por escamas pequeñas. Hendiduras genitales con papilas genitales muy pequeñas, redondas y formando una línea continua; se vuelvan más grandes en el peine de los brazos del lado dorsal en donde se distinguen cinco papilas, no puntiagudas. Sin peine de brazos secundario.

Escudos orales más largos que anchos, casi en forma de oruga, con ángulos curvados, laterales comprimidos. Escudos adorales alargados, delgados, en contacto. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos o tres más distales son pequeñas, cuadradas y alineadas, las proximales y la que está en el ápice de la mandíbula puntiagudas.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos con el extremo distal redondeado y los laterales un poco curvados. Primera placa dorsal rudimentaria, de la segunda a la cuarta con el extremo interno truncado, y después de la cuarta triangulares; tercera y cuarta mucho más largas que anchas y divididas en dos piezas por una línea transversal. Placas laterales de los brazos en contacto en la parte ventral desde el tercer segmento, por la parte dorsal desde el cuarto o quinto segmento. Placas ventrales más anchas que largas, completamente separadas. Primera placa ventral de los brazos romboide, más pequeña que

las subsecuentes; la segunda con el ángulo interno curvado y el externo cóncavo; el resto con un pico en el extremo superior, se vuelven más pequeñas y casi rectangulares. Las primeras dos placas ventrales están separadas por una placa pequeña rectangular, la cual también separa a las placas laterales y el primer segmento (esta placa no está bien desarrollada en todos los brazos, pero en su lugar hay un espacio desnudo); también en la parte distal de la cuarta placa ventral hay un pequeño espacio desnudo. Primer poro tentacular al lado de la mandíbula; los demás poros disminuyen rápidamente su tamaño. Primer poro con 4-5 escamas tentaculares en cada lado, segundo con dos externas y tres internas, tercer poro con una externa y dos internas, cuarto poro con ninguna o una interna y una externa; a partir de la quinta solamente con una externa. 4-5 espinas de los brazos cortas, aumentando su tamaño gradualmente de la parte dorsal a la ventral; más cercanas a la parte ventral que a la dorsal.

Coloración en alcohol gris.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para islas Marías, México a una profundidad de 1,244 m, y habitando sustrato arenoso y lodoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiura (Ophiura) scutellata* es el holotipo, desafortunadamente este se encuentra completamente dañado imposibilitando la visualización de cualquier estructura morfológica tanto de la parte dorsal como la ventral (Fig. 12 C-D); debido a esta razón, la descripción de la especie fue tomada de la original (Lütken & Mortensen, 1899). Se aconseja designar otro material como tipo de acuerdo a las reglas del CNZ. El género y subgénero *Ophiura (Ophiura)* necesita una revisión (Paterson, 1985), por lo tanto, al igual que en el caso de *O. (O.) nana*, cuando esta revisión sea realizada es altamente probable que esta especie cambie de género y/o subgénero.

Subgénero *Ophiura (Ophiuroglypha)* Hertz, 1927

Descripción (modificada de Hertz, 1927). Tres espinas de los brazos pequeñas, la media convirtiéndose en gancho en la parte más distal de los brazos.

Comentarios. McKnight (2003) provee una descripción del género y subgénero *Ophiura (Ophiuroglypha)* y menciona que existen muchas especies dentro de este taxón que difieren considerablemente respecto a la descripción original proveída por Hertz (1927). Estas características hacen referencia a la variación en el número de espinas de los brazos los cuales pueden ser en forma o gancho o no, a una escama tentacular distal alargada o bien una placa ventral suplementaria, entre otras

(McKnight, 2003). Debido a esto, el autor menciona que las discrepancias entre las especies asignadas a *Ophiuroglypha* indican que se necesita una revisión del subgénero.

Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata (Lyman, 1878)

Figura 12 E-J

Ophioglypha irrorata Lyman, 1878a: 73-74, lám 4, figs. 106-108.

Ophioglypha tumulosa Lütken & Mortensen, 1899: 120-122, lám. 1, figs. 9-13.

Ophiura irrorata.- Clark H.L., 1911: 62-64; Clark H.L., 1913: 209; Clark H.L., 1917: 445-446; Tommasi, 1976: 292, figs. 14-17, 43-48.

Localidad tipo. Challenger 143, África del Sur (Lyman, 1878a).

Material tipo examinado. *Ophioglypha tumulosa* Lütken & Mortensen, 1899.- 36 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-613 (Albatross 3381, Colombia, 3241 m), MCZ OPH-615 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), MCZ OPH-616 (Albatross 3399, Ecuador, 3182 m), USNM 19451 (Albatross 3366, isla del Coco, Costa Rica, 1951 m), USNM 19452 (Albatross 3376, Colombia, 2070 m), USNM 19454 (Albatross 3381, Colombia, 3241 m), USNM 19455 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19456 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), USNM 19457 (Albatross 3399, Ecuador, 3182 m), USNM 19458 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19459 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m), USNM 19461 (Albatross 3432, golfo de California, México, 2599 m).

Material suplementario examinado. 25 especímenes. México: ICML-UNAM 3.110.0, EMU 11144, EMU 11693, MCZ OPH-3620, MCZ OPH-4522, USNM 32448, USNM E655. Perú: USNM E651, USNM E653.

Diagnosis. Disco con escamas finas en la parte central y más grandes en la marginal. Escudos radiales ovalados, completamente separados. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes, las dos más distales cuadradas y 1-2 papilas orales apicales más alargadas, con punta chata. Escamas tentaculares papiliformes y alargadas. 3-4 espinas de los brazos muy cortas; una espina delgada, corta, más larga que el resto ubicada en la parte más dorsal y 2-3 espinas separadas de la anterior y más cercanas a la parte ventral.

Descripción de sintipo MCZ OPH-615. DD= 21 mm. Disco pentagonal y robusto; cubierto por escamas muy finas e imbricadas en la parte central del disco y se hacen más grandes conforme se acercan al margen del disco. Escama central redonda, pequeña pero más grande que el resto de escamas centrales; placas primarias no evidentes. Escudos radiales un poco más largos que anchos, ovalados; completamente separados por escamas en toda su longitud y por las primeras placas dorsales en la parte distal. Margen de la zona interr radial con una placa redonda y grande. Interradio cubierto por escamas imbricadas más grandes que las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interr radio; margen de las hendiduras muy conspicuo, con papilas genitales papiliformes en la parte más proximal y espiniformes en la más distal. Las papilas genitales se proyectan hasta el peine de los brazos en donde hay espinas pequeñas, gruesas y de punta chata. Sin peine de brazos secundario.

Escudos orales grandes, casi igual de anchos que largos, triangulares con bordes redondeados. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados y completamente en contacto; en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, alargadas, en contacto. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes, las dos más distales cuadradas; 1-2 papilas orales apicales más alargadas y con punta chata.

Cinco brazos robustos. Primeras 2-3 placas dorsales de los brazos imbricadas e insertadas entre los escudos radiales, más anchas que largas. Las siguientes dos placas más anchas que largas; placas subsecuentes más anchas que largas, en forma de trapecio. Placas laterales de los brazos más o menos conspicuas en la parte dorsal y muy conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos grande, redondeada, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa la cual es cuadrada con extremos redondeados. Placas subsecuentes heptagonales y posteriormente romboides, más anchas que largas, en contacto; van reduciendo en tamaño conforme la parte más distal del brazo. Primer poro tentacular ubicado al lado de la mandíbula, con 7-8 escamas tentaculares en cada lado; papiliformes y alargadas. El segundo y tercer poro tentacular con cuatro escamas tentaculares en cada lado; posteriormente el número decrece drásticamente a cuatro, tres, dos y uno en total, todas restringidas en la parte superior, la parte más distal del brazo sin ninguna escama. 3-4 espinas de los brazos muy cortas; una espina delgada, corta, más larga que el resto ubicada en la parte más dorsal y 2-3 espinas separadas de la anterior y más cercanas a la parte ventral.

Coloración en seco beige blanquecina.

Distribución y hábitat. Casi cosmopolita: Océanos Atlántico, Índico, Pacífico y mar Caribe con una distribución batimétrica de 403-7,340 m (Paterson, 1985; Martynov & Litvinova, 2008). En el POT habita en México, islas Mariás, isla del Coco, Panamá, Colombia, Ecuador, islas Galápagos y Perú

(Lütken & Mortensen, 1899; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Habita en lodo y arena (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. En este trabajo no fue posible revisar el material tipo de *Ophioglypha irrorata*, pero si el de *Ophioglypha tumulosa* la cual se considera sinonimia de la anterior (Paterson, 1985). Con la revisión del material tipo de *O. tumulosa* se pudo constatar que los especímenes de tamaño pequeño (DD < 15 mm) suelen tener las escamas primarias conspicuas, a diferencia del espécimen aquí descrito el cual posee solamente visible la escama central y, además, presentan escudos radiales más juntos. Esta especie es ampliamente distribuida alrededor del mundo (Paterson, 1985), siendo una de las especies abisales más predominantes (Martynov & Litvinova, 2008). A pesar de lo anterior existe mucha confusión acerca de su identidad en las diferentes áreas geográficas por lo que se han propuesto diversas subespecies (Paterson, 1985), debido a esto es probable que *Ophioglypha tumulosa* resulte una especie válida para el Pacífico oriental cuando se realice un análisis morfológico-molecular profundo.

Existe el registro de *O. irrorata* para isla Malpelo (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009), sin embargo, las coordenadas geográficas de su estación correspondiente (Albatross 3376) se encuentran fuera del polígono de la isla, por lo que este registro es inválido.

Género *Ophiecten* Lütken, 1855

Descripción (modificada de Lyman, 1882; Paterson *et al.*, 1982). Disco grueso y circular sin muescas en donde se unen los brazos. Disco parcialmente cubierto por escamas primarias y los escudos radiales, entre los cuales hay gránulos finos o pequeñas escamas. Interradio cubierto por escamas, sin gránulos. Hendiduras genitales conspicuas y en algunas especies con una línea de papilas. Peines de los brazos a veces continuos hasta la base de los brazos.

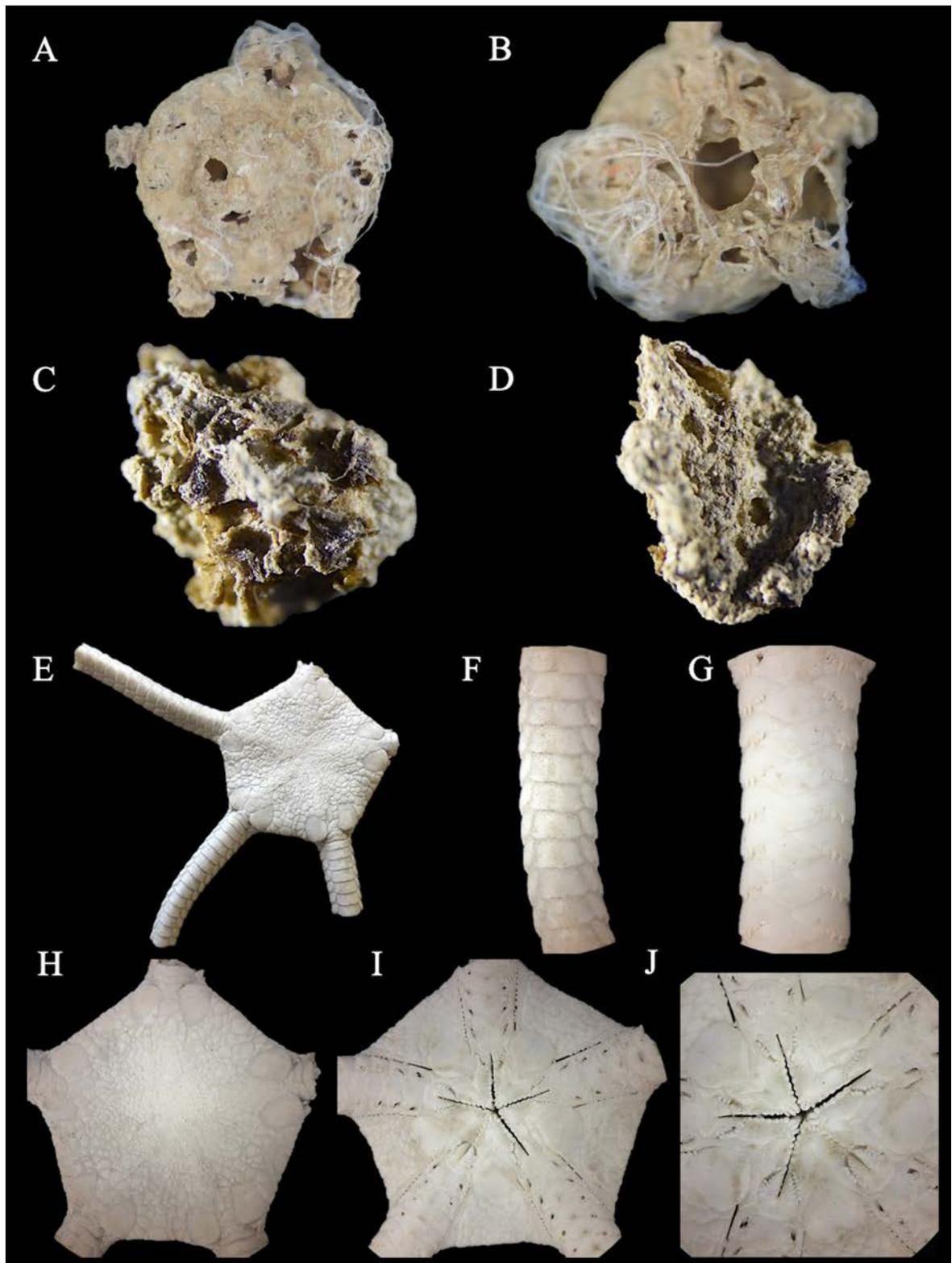


Figura 12. *Ophiura (Ophiura) nana* (*Ophioglypha nana*, holotipo, USNM 19475). A. Vista dorsal. B. Vista ventral. *Ophiura (Ophiura) scutellata* (*Ophioglypha scutellata*, holotipo, USNM 19474). C. Vista dorsal. D. Vista ventral. *Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata* (*Ophioglypha tumulosa*, sintipo, MCZ OPH-615, DD= 21 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula.

Ophiocten hastatum Lyman, 1878

Figura 13 A-F

Ophiocten hastatum Lyman, 1878a: 103, lám. 5, figs. 133-134.

Ophiocten pacificum Lütken & Mortensen, 1899: 131-132, lám. 3, figs. 5-7; Clark H.L., 1913: 211.

Localidad tipo. Islas Crozet (Lyman, 1878a).

Material tipo examinado. *Ophiocten hastatum* Lyman, 1878.- 3 especímenes. Sintipo: MCZ OPH-765 (Challenger 146, islas Crozet, 2515 m), MNHN 2013-10285 (Challenger 146, islas Crozet, 2515 m). *Ophiocten pacificum* Lütken & Mortensen, 1899.- 28 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-767 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), MCZ OPH-1019 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19484 (Albatross 3380, isla Malpelo, Colombia, 1644 m), USNM 19485 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19487 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), USNM 19488 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), ZMUC OPH-232 (Albatross 3375, Colombia, 2196 m), ZMUC OPH-396 (Albatross 3380, isla Malpelo, 1644 m).

Material suplementario examinado. 297 especímenes. México: EMU 11117, EMU 11118, EMU 11119, EMU 111120, EMU 11121, EMU 11122, EMU 11680, MCZ OPH-3624, MCZ OPH-3625, MCZ OPH-3626. Ecuador: USNM 39743.

Diagnosis. Disco en forma de roseta con escamas pequeñas; escamas primarias más o menos conspicuas. Escudos radiales pequeños, triangulares-redondeados, completamente separados. Peine de los brazos con escasas espinas cortas y chatas. Escudos orales pentagonales. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales rectangulares y el resto puntiagudas; una papila oral apical más robusta, redonda y puntiaguda. Margen distal de las primeras 2-3 placas dorsales con una hilera de escasas espinas delgadas. Primer poro tentacular con tres escamas tentaculares y posteriormente solo una lanceolada. Tres espinas de los brazos largas, delgadas y bastante puntiagudas; la más dorsal la más larga y la más ventral la más corta.

Descripción de sintipo USNM 19484. DD= 12 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por escamas pequeñas e imbricadas de forma irregular, las más cercanas al margen de mayor tamaño. Escamas primarias más grandes que el resto, medianamente conspicuas, separadas entre ellas. Escudos radiales

casi igual de anchos que de largos, triangulares-ovalados; completamente separados por numerosas escamas. Interradio cubierto por escamas imbricadas y más pequeñas que las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras no conspicuo, sin papilas genitales. Peine de los brazos con escasas espinas cortas y chatas. Doble peine de los brazos.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, pentagonales, con los bordes laterales un poco redondeados. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados, en o casi en contacto, más alargados que los escudos orales; en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, alargadas, separadas en la parte distal; en su parte apical hay una placa pequeña. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales rectangulares y el resto puntiagudas y una papila oral apical más robusta, redonda y un poco puntiaguda.

Cinco brazos largos y poco robustos. Primeras dos placas dorsales de los brazos más anchas que largas, pentagonales, rodeadas por piel, insertadas por debajo de los escudos radiales. Margen distal de las primeras 2-3 placas dorsales con una hilera de escasas espinas delgadas. Placas dorsales subsecuentes un poco más anchas que largas, en forma de trapecio. Placas laterales de los brazos no conspicuas en la parte dorsal y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos grande, un poco más ancha que larga, trapecoide con bordes redondos, completamente separada de la segunda placa la cual es triangular con bordes redondos. Placas subsecuentes van reduciendo en tamaño y reducen el pico triangular conforme la parte más distal del brazo. Primer poro tentacular ubicado al lado de la primera placa ventral de los brazos, con 2-3 escamas tentaculares ovaladas, una interna más grande en contacto con los escudos adorales y dos externas. Poros tentaculares subsecuentes con una escama lanceolada, restringida a la parte inferior. Tres espinas de los brazos largas, delgadas y bastante puntiagudas; la más dorsal la más larga y la más ventral la más corta.

Coloración en alcohol beige blanquecina. Rastros de color marrón en la parte dorsal de los brazos.

Distribución y hábitat. Cosmopolita, reportada para el Atlántico y Pacífico, África, Australia, Japón; en el Pacífico oriental reportada en EUA (California), México, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Malpelo, Ecuador e islas Galápagos (Paterson *et al.*, 1982; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Registrada a una profundidad entre 1,130 y 4,700 m, y asociada a sustrato lodoso (Paterson *et al.*, 1982; Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. La descripción aquí proveída corresponde al material tipo de *Ophiocten pacificum*, la cual es una de las especies sinónimas de *Ophiocten hastatum* (Paterson *et al.*, 1982). Al realizar la comparación del material tipo de ambas especies se encontró que existen algunas diferencias, es decir, *O. pacificum* posee papilas orales rectangulares en los extremos distales mientras que en el ápice las papilas son un poco puntiagudas, mientras que en *O. hastatum* todas las papilas orales son rectangulares, además la papila más distal en esta especie es más larga que en *O. pacificum*. Estas diferencias pueden ser atribuidas a una variación morfológica geográfica (Océano Índico vs. Pacífico), aunque no se puede descartar que *O. pacificum* en realidad sea una especie válida, por lo que es necesario revisar más material morfológico y molecularmente. Esta es la única especie del género *Ophiocten* reportada para el POT y se diferencia fácilmente de otras especies por su disco en forma de roseta con escamas pequeñas, escamas primarias notables, escudos radiales pequeños y separados, la forma característica de la mandíbula, su reducido número de escamas tentaculares y sus espinas de los brazos largas y delgadas. Esta es una de las especies más ampliamente distribuidas en el POT (Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Familia *Ophiopyrgidae* Perrier, 1893

Descripción (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco elevado cubierto por escasas o muchas escamas; placas primarias conspicuas. Peines de los brazos presentes a menudo, pero no como en Ophiuridae. Espinas del brazo más distales a veces en forma de gancho.

Género *Amphiophiura* Matsumoto, 1915

Descripción (modificada de Matsumoto, 1917). Disco elevado y arqueado, cubierto por muchas placas o escamas pequeñas; placas primarias muy conspicuas. Escudos radiales robustos, en contacto. Papilas genitales, así como las papilas de los peines de los brazos bien desarrolladas, espiniformes o cuadradas. Escudos orales muy grandes. Brazos moderadamente largos, robustos, cilíndricos. Placas dorsales de los brazos usualmente bien desarrolladas, en contacto unas con otras en la parte basal. Placas ventrales de los brazos en la parte más proximal del brazo cuadrangulares o en forma de hacha, en contacto unas con otras. Poros tentaculares grandes, con numerosas escamas tentaculares. De una a numerosas espinas de los brazos, cortas.

Amphiophiura abcisa (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 13 G-L

Ophioglypha abcisa Lütken & Mortensen, 1899: 117-118, lám. 2, figs. 1-3, lám. 5, fig. 3.

Amphiophiura abscissa.- Tommasi, 1876: 296, figs. 18-19.

Localidad tipo. Isla del Coco, Costa Rica (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-531 (Albatross 3370, isla del Coco, Costa Rica, 245 m), USNM 19444 (Albatross 3370, isla del Coco, Costa Rica, 245 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes; placas primarias grandes y en contacto. Escudos radiales completamente en contacto, uno encima del otro. Papilas genitales cuadradas que se extienden hasta la parte dorsal en donde se modifican a forma de espinas. Escudos orales muy grandes abarcando casi todo el interrradio. 4-5 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula, más una papila apical puntiaguda. Máximo seis escamas tentaculares en cada poro tentacular. 3-4 espinas de los brazos extremadamente cortas y rudimentarias.

Descripción de sintipo USNM 19444. DD= 7 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por escamas grandes e imbricadas de forma irregular. Placas primarias más o menos conspicuas, grandes y en contacto. Escudos radiales un poco más largos que anchos, en forma de gota; completamente en contacto, uno encima uno del otro y con una escama grande por encima. Interrradio muy reducido cubierto algunas por escamas imbricadas y más pequeñas que las dorsales. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con papilas genitales cuadradas las cuales se proyectan hasta la parte dorsal. Peine de los brazos con escasas espinas largas, delgadas y puntiagudas. Doble peine de los brazos, con espinas más cortas.

Escudos orales muy grandes abarcando casi todo el interrradio, más largos que anchos, en forma de oruga. Madreporita no evidente. Escudos adorales un poco alargados, delgados y en contacto, más pequeños que los escudos orales; en contacto con la primera placa lateral de los brazos. Placas orales triangulares, alargadas, ligeramente separadas en la parte distal en donde se ve un hueco pequeño. 4-5 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula, la más distal la más alargada, y una papila oral apical puntiaguda.

Cinco brazos con apariencia porosa. Primeras 2-3 placas dorsales de los brazos insertadas por debajo de los escudos radiales y cubiertas por los peines de los brazos, en contacto. Cuarta placa más ancha que larga, en contacto con la quinta la cual es pentagonal, posteriormente placas triangulares y separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa la cual es más larga que ancha, trapezoide y en contacto con la tercera placa la cual es de forma similar pero más pequeña. Placas ventrales subsecuentes van reduciendo en tamaño y modifican su forma a un cuadrado, completamente separadas por las placas laterales. Primer poro tentacular por arriba de los escudos adorales, con cerca de seis escamas tentaculares. Poros tentaculares subsecuentes con ~ 2-3 escamas tentaculares a cada lado y ubicadas en la parte superior, el número va reduciendo hasta presentarse solamente una. 3-4 espinas de los brazos extremadamente cortas, delgadas, puntiagudas, rudimentarias.

Coloración en alcohol beige blanquecina.

Distribución y hábitat. Isla del Coco y Ecuador a una profundidad de 245-1,171 m y habitando sustrato rocoso y arenoso (Lütken & Mortensen, 1899; Tommasi, 1976).

Comentarios. El material de *Amphiophiura abcisa* no se encuentra en óptimas condiciones por lo que se escogió al espécimen mejor preservado para realizar la descripción de la especie. Se observó que en los especímenes de menor tamaño (DD= 5-6 mm) las placas primarias del disco son más evidentes. La especie se diferencia de sus congéneres por su disco pentagonal y aplanado, placas del disco muy grandes y un tanto simétricas, escudos radiales de forma similar a las placas del disco, espinas alargadas y separadas en los peines de los brazos y escudos orales muy robustos y grandes.

Amphiophiura abcisa ha sido reportada para isla del Coco (Lütken & Mortensen, 1899), Ecuador (Tommasi, 1976), Panamá y Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a), de los anteriores solamente se consideran como válidos los de isla del Coco y Ecuador. Al respecto, Solís-Marín *et al.* (2013a) proveen un listado de especies a partir de una revisión de literatura y colecciones, y reportan a *A. abcisa* para Panamá y Perú; sin embargo, ni en la búsqueda intensiva de literatura ni en las colecciones revisadas durante este trabajo se encontró el registro de esta especie para ninguno de estos países, por lo tanto, se consideran como inválidos.

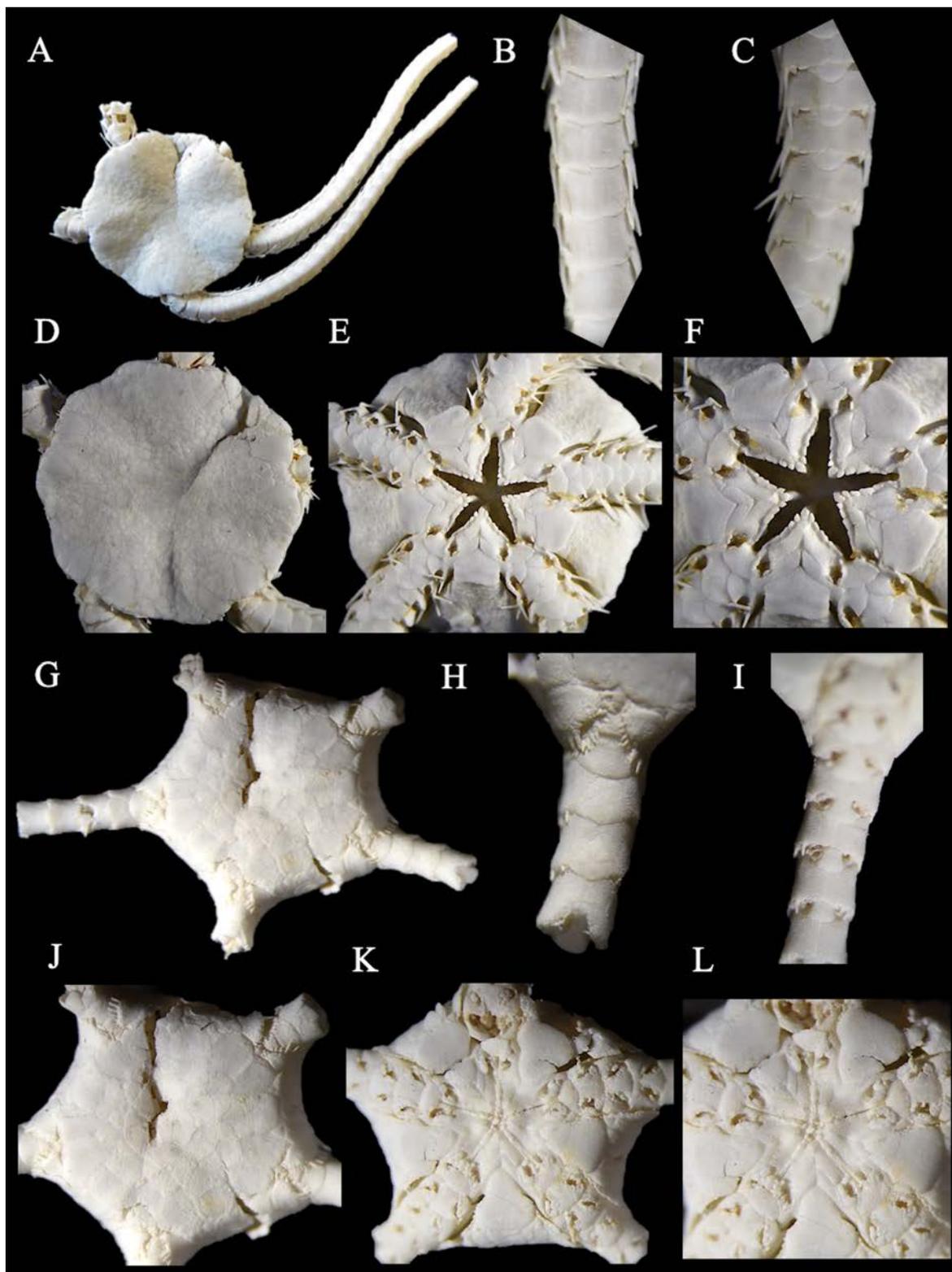


Figura 13. *Ophiocten hastatum* (*Ophiocten pacificum*, sintipo, USNM 19484, DD= 12 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiophiura abcisa* (*Ophioglypha abcisa*, sintipo, USNM 19444, DD= 7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiophiura irregularis Ziesenhenné, 1940

Figura 14 A-F

Amphiophiura irregularis Ziesenhenné, 1940: 36-39, lám. 7, figs. 4-6.

Localidad tipo. Isla Daphne Menor, islas Galápagos, Ecuador (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 58 especímenes. Holotipo: LACM 580.1 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 128-146 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.49.0 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 128-146 m), LACM 580.2 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 128-146 m), LACM 580.3 (Velero 190-34, islas Galápagos, Ecuador, 106-110 m), LACM 580.4 (Velero 191-34, islas Galápagos, Ecuador, 128 m), MCZ OPH-5707 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 128-146 m), USNM E8004 (Velero 792-38, islas Galápagos, Ecuador, 128-146 m).

Diagnosis. Disco con escasas placas grandes; placas primarias muy conspicuas. Escudos radiales en contacto excepto en la parte distal en donde se inserta la primera placa dorsal de los brazos. Papilas genitales espiniformes proyectadas hasta la parte dorsal, peine de los brazos con espinas delgadas y largas. Escudos orales muy grandes abarcando casi todo el interrradio, en forma de oruga. 4-5 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula, las dos más distales más alargadas y las más proximales puntiagudas; una papila oral apical puntiaguda. Primeros poros tentaculares con tres escamas tentaculares alargadas a cada lado, el número va reduciendo hasta no presentarse ninguna. Primeros segmentos del brazo con cuatro espinas y posteriormente con tres, la más corta es la más ventral.

Descripción de paratipo MCZ OPH-5707. DD= 7.5 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por placas grandes e imbricadas de forma irregular. Placas primarias muy conspicuas, abarcando casi todo el disco y en contacto, formando una flor. Escudos radiales con ángulos rectos, pequeños, un poco más largos que anchos; uno encima del otro, completamente en contacto excepto en el extremo distal en donde está insertada la primera placa dorsal de los brazos la cual es rudimentaria. A veces la parte más proximal de los escudos radiales está en contacto con una placa primaria; entre cada par de escudos hay una placa pentagonal alargada la cual posee en sus extremos distales dos placas muy pequeñas ovaladas. Interrradio extremadamente reducido, cubierto por cuatro placas, una más ancha que larga debajo de los escudos orales la cual tiene a sus lados dos placas triangulares, y por debajo de todas estas hay una placa redonda grande que se proyecta hasta la parte dorsal. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio;

margen de las hendiduras con papilas genitales espiniformes robustas que se proyectan hasta la parte dorsal. Peine de los brazos con escasas espinas largas, delgadas y puntiagudas.

Escudos orales muy grandes abarcando casi todo el interrradio, en forma de oruga, con el extremo proximal triangular y muy pequeño, y el distal ovalado y muy alargado. Madreporita no evidente. Escudos adorales cortos, robustos y en contacto; más pequeños que los escudos orales. Placas orales triangulares, en contacto. 4-5 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula, las dos más distales más alargadas y las más proximales puntiagudas y una papila oral apical puntiaguda.

Cinco brazos. Primera placa dorsal de los brazos insertada entre los escudos radiales, triangular; segunda y tercera placa más anchas que largas, hexagonales. Placas dorsales subsecuentes más largas que anchas, triangulares, en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos más grande de todas, más larga que ancha, laterales y parte distal muy cóncavos, separada de la segunda placa la cual es más ancha que larga y en contacto con la tercera placa la cual es de forma similar pero más pequeña. Placas ventrales subsecuentes van reduciendo en tamaño y modifican su forma a un triángulo, completamente separadas por las placas laterales. Primer poro tentacular al lado de los escudos adorales y la primera placa ventral, poros 1-5 con tres escamas tentaculares internas y tres externas, posteriormente el número va reduciendo hasta no presentarse ninguna. Cuatro espinas de los brazos delgadas en los primeros segmentos y posteriormente tres; la más corta es la más ventral.

Coloración en seco beige amarillenta.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos, a una profundidad de 106-146 m, asociada a sustrato lodoso y arenoso (Ziesenhenné, 1940).

Comentarios. El único material que se conoce de *Amphiophiura irregularis* es el material tipo por lo que es de vital importancia preservarlos de manera oportuna. La roseta que forman las placas primarias puede o no estar bien formada; fuera de esta característica, la especie posee caracteres morfológicos constantes entre sus individuos. *Amphiophiura irregularis* se puede diferenciar fácilmente debido a su número reducido de placas del disco, roseta de placas primarias muy grande, escudos radiales con ángulos rectos, espinas de los peines de los brazos muy pequeñas, sus escudos orales muy alargados y robustos con un ligero pico triangular superior, y la primera placa ventral más larga que ancha y de mayor tamaño que el resto.

Amphiophiura obtecta (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 14 G-L

Ophioglypha obtecta Lütken & Mortensen, 1899: 119-120, lám. 2, figs. 7-9.

Localidad tipo. Colombia e islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-660 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m), USNM 19445 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19446 (Albatross 3375, Colombia, 2196 m), USNM 19447 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m).

Diagnosis. Disco con escamas no conspicuas; placas primarias muy prominentes, abultadas, separadas. Papilas genitales espiniformes y rudimentarias, las espinas del peine de los brazos más robustas. Escudos orales medianos, en forma de hacha. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal cuadrada y muy alargada, el resto redondeadas y algo puntiagudas; una papila oral apical puntiaguda. Primeras dos placas dorsales de los brazos rudimentarias e insertadas entre los escudos radiales. 3-4 espinas de los brazos cortas, puntiagudas y muy separadas.

Descripción de sintipo USNM 19446. DD= 8.5 mm. Disco pentagonal; cubierto por placas no conspicuas grandes similares a las placas primarias y placas pequeñas que se concentran mayoritariamente en la parte central e interr radial; con apariencia de piel. Placas primarias muy conspicuas, redondas, porosas, muy abultadas, separadas. Escudos radiales medianos, más largos que anchos; completamente separados por placas y en la parte distal por las primeras placas dorsales de los brazos. Interradio corto, cubierto por escamas de forma irregular, imbricadas, de menor tamaño que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales de la longitud del interr radio; margen de las hendiduras con papilas genitales espiniformes, rudimentarias y cortas que se proyectan hasta la parte dorsal. Peine de los brazos con espinas mucho más robustas. Sin peine de los brazos secundario.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, en forma de hacha, con laterales muy comprimidos. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados y en contacto, igual de largos que los escudos orales. Placas orales triangulares con un hoyo en la parte distal, en contacto. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal es cuadrada y muy alargada, el resto redondeadas y algo puntiagudas, una papila oral apical puntiaguda. Cinco dientes verticales en forma de peón.

Cinco brazos un poco largos y robustos. Primeras dos placas dorsales de los brazos rudimentarias, insertadas entre los escudos radiales, más anchas que largas. Placas dorsales subsecuentes en forma de trapecio, más anchas que largas, pero conforme se aleja de la parte proximal se vuelven más largas que anchas, en contacto. Placas laterales de los brazos poco conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos mediana, más ancha que larga, al lado del primer poro tentacular, en contacto con la segunda placa la cual es ligeramente más grande que las demás, más larga que ancha, con laterales rectos y parte distal convexa, en contacto con la tercera placa la cual es similar en forma; placas 2-5 de forma similar y en contacto. Placas ventrales subsecuentes van reduciendo en tamaño y modifican su forma a un rombo con un pequeño pico en la parte distal, completamente separadas por las placas laterales. Primer poro tentacular al lado de los escudos dorsales y la primera placa ventral, con dos escamas tentaculares internas y tres externas, ovaladas; posteriormente el número va reduciendo hasta solo una en la parte más distal del brazo. 3-4 espinas de los brazos (más común cuatro) cortas, puntiagudas y muy separadas, la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige amarillenta.

Distribución y hábitat. Colombia e islas Galápagos a una profundidad de 2,070-2,487 m; asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material existente de *Amphiophiura obtecta* corresponde al material tipo. Con la revisión del material tipo y la descripción original (Lütken & Mortensen, 1899) se encontró que *A. obtecta* puede presentar 4-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula y 3-4 espinas de los brazos. Por otro lado, a pesar de que Lütken & Mortensen (1899) mencionan que los escudos radiales se encuentran en contacto a excepción de la parte distal, se encontró en todos los especímenes que estos se encuentran completamente separados. *Amphiophiura obtecta* se diferencia por las placas primarias muy prominentes e hinchadas, escudos radiales hinchados, y sus característicos escudos orales pequeños y en forma de yunque. Se recomienda realizar la revisión de su género.

Amphiophiura obtecta ha sido reportada para isla Malpelo, Colombia (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009; Solís-Marín *et al.*, 2013), pero al realizar la corroboración de las coordenadas geográficas de la estación Albatross 3375, estas no se localizan dentro del polígono de isla Malpelo sino en aguas abiertas de Colombia, por lo tanto, su registro es inválido para esa área.

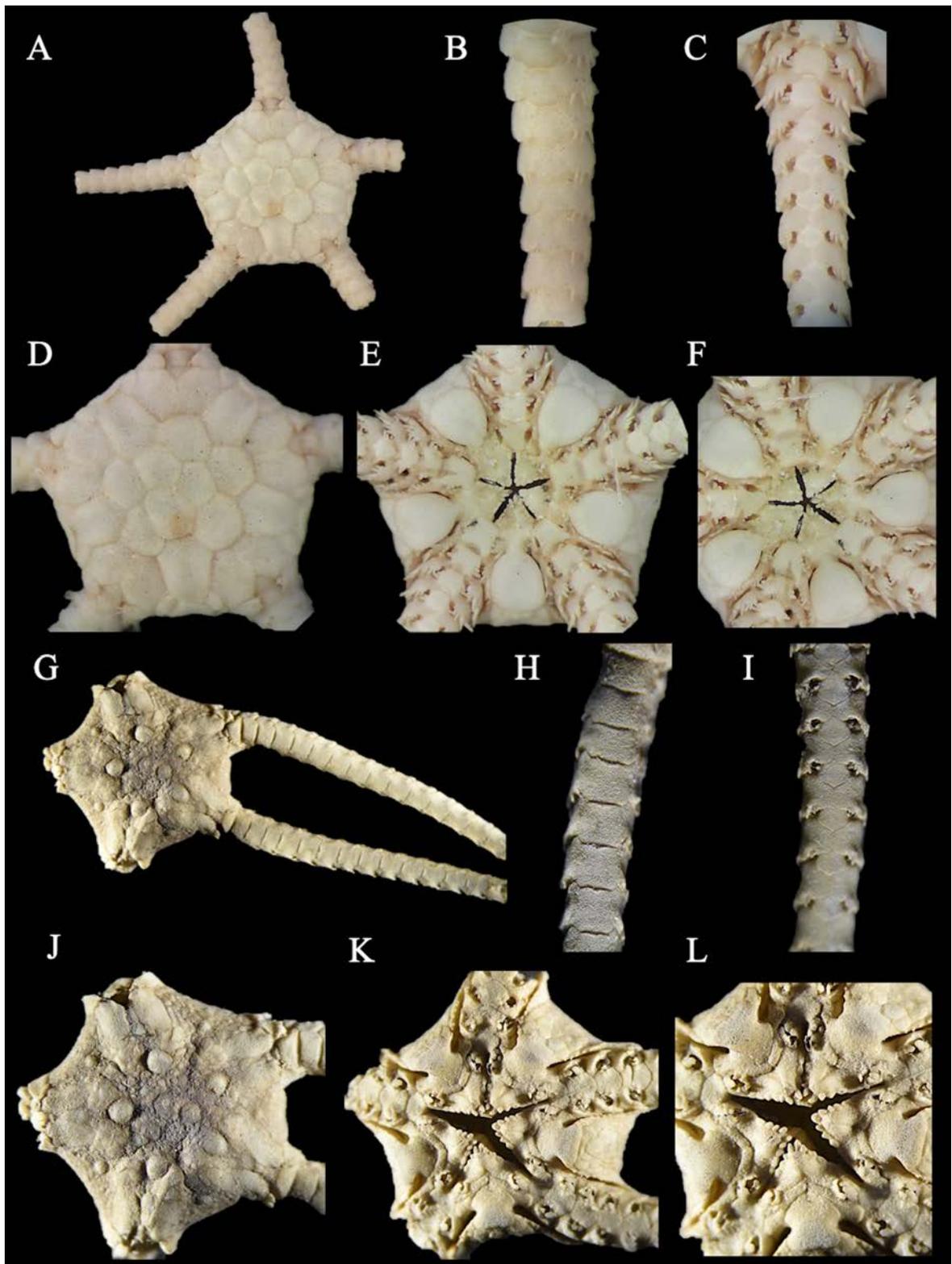


Figura 14. *Amphiophiura irregularis* (paratipo, MCZ OPH-5707, DD= 7.5 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Amphiophiura obtecta* (*Ophioglypha obtecta*, sintipo, USNM 19446, DD= 8.5 mm). **G.** Vista dorsal. **H.** Brazo dorsal. **I.** Brazo ventral. **J.** Disco dorsal. **K.** Disco ventral. **L.** Mandíbula.

Amphiophiura oligopora (H.L. Clark, 1913)

Figura 15 A-F

Ophiura oligopora Clark H.L., 1913: 210-211, lám. 45, figs. 8-9.

Localidad tipo. Cabo San Lucas, Baja California Sur, México (H.L. Clark, 1913).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Holotipo: USNM 31641 (Albatross 5683, Baja California Sur, México, 1152 m). Paratipo: MCZ OPH-3618 (Albatross 5683, Baja California Sur, México, 1152 m).

Material suplementario examinado. 112 especímenes. México: EMU 11128, EMU 11129, EMU 11130, EMU 11131, EMU 11132, EMU 11133, EMU 11139, EMU 11244, EMU 11662.

Diagnosis. Disco con una depresión marcada en el centro, con numerosas escamas grandes; placa central conspicua. Escudos radiales con una placa grande insertada proximalmente y con una placa dorsal rudimentaria distal; una placa más ancha que larga interr radial. Papilas genitales papiliformes, pequeñas; peine de los brazos no conspicuo, con espinas. Escudos orales medianos, más largos que anchos. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal cuadrada y muy alargada, el resto papiliformes; 1-2 papilas orales apicales puntiagudas. Papilas orales y escamas tentaculares de forma similar.

Descripción de holotipo USNM 31641. DD= 9 mm. Disco en forma de roseta-pentagonal y con una depresión muy marcada en la parte central; cubierto por numerosas escamas medianas e imbricadas. Placa central, redonda y conspicua. Escudos radiales medianos, más largos que anchos; en contacto en la parte media, parte proximal separada por una placa grande ovalada y parte distal separada por la primera placa dorsal de los brazos. Entre cada par de escudos radiales hay una placa grande más ancha que larga. Interradio cubierto por escamas de forma irregular, imbricadas, de menor tamaño que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales de la longitud del interr radio; margen de las hendiduras con papilas genitales espiniformes y cortas que se proyectan hasta la parte dorsal. Peine de los brazos no conspicuos y con algunas espinas más grandes que las de la parte ventral.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, en forma de oruga, parte proximal triangular y distal redonda. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, delgados y en contacto, igual de largos que los escudos orales. Placas orales triangulares con un hoyo en la parte distal, en contacto. 4-5

papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal es cuadrada y muy alargada, el resto papiliformes; 1-2 papilas orales apicales puntiagudas.

Cinco brazos. Primera placa dorsal de los brazos rudimentaria, más ancha que larga, triangular, insertada entre los escudos radiales; en contacto con la segunda placa la cual es más grande, más ancha que larga y está en contacto con la tercera placa la cual es de forma similar, pero de mayor tamaño. Placas dorsales subsecuentes triangulares más largas que anchas, en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos mediana, más ancha que larga, al lado del primer poro tentacular, en contacto con la segunda placa la cual es más grande que las demás, pentagonal; segunda placa en contacto con la tercera placa la cual comienza a hacerse triangular. Placas ventrales subsecuentes van reduciendo en tamaño y modifican su forma a un triángulo con borde inferior cóncavo, completamente separadas por las placas laterales. Primer poro tentacular al lado de los escudos adorales y por arriba de la primera placa ventral, con tres escamas tentaculares internas y tres externas, papiliformes y similares a las papilas orales; posteriormente el número va reduciendo hasta solo una o ninguna en la parte más distal del brazo. Tres espinas de los brazos cortas, chatas, la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige blanquecina. Brazos por la parte dorsal y ventral y escudos orales con restos de coloración marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Solamente reportada para México (desde el Pacífico de Baja California hasta Guerrero) a una profundidad de 530-2,125 m y asociada a arena y lodo (Clark H.L., 1913; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. *Amphiophiura oligopora* es común en aguas mexicanas y se diferencia del resto de las especies de *Amphiophiura* por su disco que siempre tiende a deprimirse centralmente, las placas del disco muy prominentes e hinchadas, escudos radiales hinchados y algo separados, un peine de los brazos no conspicuo, pero con espinas, y escudos orales más pequeños en comparación con las demás especies. Se recomienda realizar una revisión más exhaustiva de su género.

Dentro de los países que conforman el POT, *Amphiophiura oligopora* solamente se distribuye en México (Solís-Marín *et al.*, 2013a). Anteriormente, el único material que se conocía era el tipo el cual fue recolectado en el golfo de California, Baja California Sur a una profundidad de 1,152 m (Clark H.L., 1913), sin embargo, durante la revisión de colecciones científicas se encontró material proveniente del Pacífico de Baja California, Pacífico de Baja California Sur, Colima, Jalisco y Guerrero, por lo que la distribución de la especie se amplía en su rango más norteño (Pacífico de Baja California) y más sureño

(Guerrero). Además, también se encontró material desde 530 hasta 2,125 m de profundidad por lo que también se amplía el rango de distribución batimétrica a su lado más somero y profundo, respectivamente.

Amphiophiura paucisquama Ziesenhenné, 1940

Figura 15 G-L

Amphiophiura paucisquama Ziesenhenné, 1940: 38-40, lám. 8, figs. 1-3.

Localidad tipo. Isla Hood, islas Galápagos, Ecuador (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 13 especímenes. Holotipo: LACM 579.1 (Albatross 818-38, islas Galápagos, Ecuador, 549 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.50.0 (Albatross 786-38, islas Galápagos, Ecuador, 717 m), LACM 579.2 (Albatross 786-38, islas Galápagos, Ecuador, 717 m), LACM 579.3 (Albatross 786-38, islas Galápagos, Ecuador, 717 m), MCZ OPH-5716 (Albatross 786-38, islas Galápagos, Ecuador, 717 m), USNM E8005 (Albatross 786-38, islas Galápagos, Ecuador, 717 m).

Diagnosis. Disco y brazos con apariencia extremadamente porosa, placas escasas con abultamiento muy conspicuo; placas primarias ocupan $\frac{3}{4}$ del disco, en forma de roseta. Escudos radiales muy pequeños, en contacto. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales cuadradas, el resto papiliformes y una papila oral apical. Primera placa dorsal de los brazos insertada entre los escudos radiales. Tres espinas de los brazos cortas, puntiagudas, bastante separadas entre ellas, la más dorsal es la más larga.

Descripción de holotipo LACM 579.1. DD= 7 mm. Disco y brazos con apariencia muy porosa. Disco redondo y abultado; cubierto por escasas placas grandes. Placas primarias formando una roseta, muy abultadas y conspicuas, abarcan $\frac{3}{4}$ del disco, placa central pentagonal y placas primarias ovaladas más anchas que largas. Escudos radiales pequeños, igual de anchos que de largos, con ángulos rectos, en contacto con las placas primarias; en contacto en la parte proximal y media, parte distal separada por la primera placa dorsal de los brazos. Entre cada par de escudos radiales hay una placa grande pentagonal. Interradio cubierto solo por una placa grande, ovalada, más ancha que larga, no muy evidente y restringida a la parte más distal, prolongada hasta la parte dorsal. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con un doblez muy conspicuo y con papilas genitales espiniformes,

separadas, restringidas a la parte más distal, se proyectan hasta la parte dorsal. Peine de los brazos con espinas alargadas y separadas.

Escudos orales muy grandes abarcando más de $\frac{3}{4}$ del interrradio, más largos que anchos, triangular con borde distal redondo. Madreporita no evidente. Escudos adorales pequeños, en contacto, no conspicuos. Placas orales triangulares, reducidas, en contacto. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales cuadradas, el resto papiliformes, y una papila oral apical puntiaguda, más grande que el resto.

Cinco brazos muy porosos. Primera placa dorsal de los brazos, ovalada, insertada entre los escudos radiales, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa. Placas dorsales 2-3 redondas, separadas entre ellas y abultadas; placas dorsales subsecuentes modifican su forma circular a triangular y van reduciendo su tamaño, separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal y muy conspicuas, y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos es la más grande de todas, más larga que ancha, abultada, cuadrada, al lado del primer poro tentacular; separada de la segunda placa la cual es trapezoidal, más ancha que larga. Placas ventrales subsecuentes van reduciendo en tamaño y modifican su forma a un óvalo, completamente separadas por las placas laterales. Primer poro tentacular al lado de los escudos adorales. Primeros poros tentaculares con 2-3 escamas tentaculares internas y 2-3 externas, ovaladas; posteriormente el número va reduciendo hasta solo una en la parte más distal del brazo. Tres espinas de los brazos cortas, puntiagudas, bastante separadas entre ellas, la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige blanquecina. Con rastros de color marrón oscuro en los escudos radiales y toda la parte ventral.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad de 549 a 717 m, asociada a arena y roca (Ziesenhenne, 1940).

Comentarios. El único material conocido de *Amphiophiura paucisquama* es el tipo. Esta es una especie muy característica y su apariencia porosa la distingue fácilmente de otros miembros del género, sin embargo, esta porosidad no es tan evidente en especímenes pequeños. A juzgar por la porosidad de su cuerpo y las placas primarias que abarcan casi todo el disco, podría inferirse que se trata de un juvenil, por lo que es importante realizar un análisis morfológico del material para descartar que se trata del juvenil de alguna otra especie del género *Amphiophiura*.

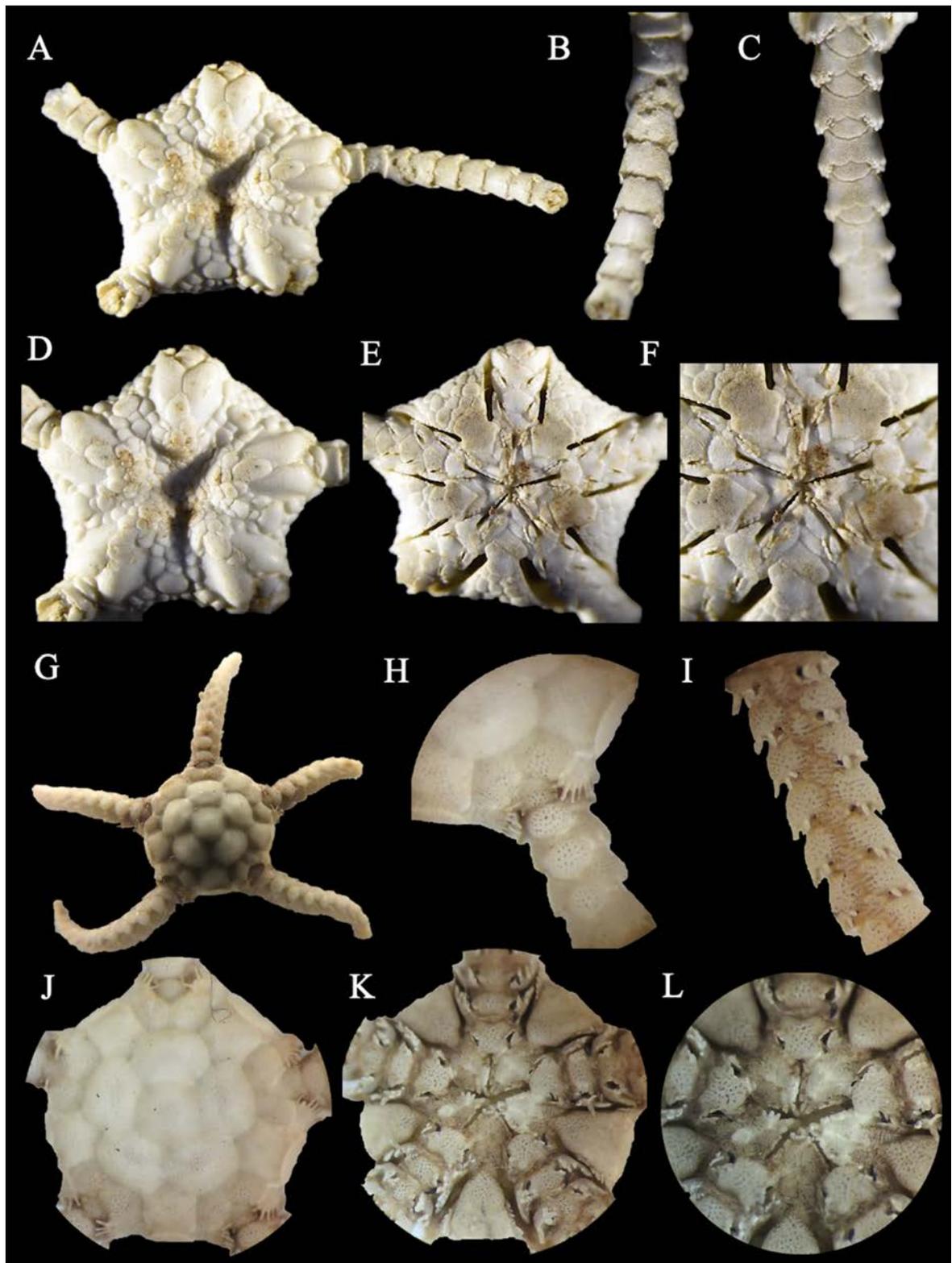


Figura 15. *Amphiophiura oligopora* (*Ophiura oligopora*, holotipo, USNM 31641, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiophiura paucisquama* (holotipo, LACM 579.1, DD= 7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 16 A-F

Ophioglypha superba Lütken & Mortensen, 1899.- 116-117, lám. 1, figs. 4-8, lám. 7, fig. 4.

Ophiura hadra.- Clark H.L., 1913: 208-209.

Ophiura superba.- Clark H.L., 1913: 208-209.

Amphiophiura superba.- Kyte, 1969: 1730, 1738; Lambert & Boutillier, 2011: 46, fig. 32.

Localidad tipo. Golfo de California, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. *Ophioglypha superba* Lütken & Mortensen, 1899.- 4 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-726 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m), MNHN 2013-10248 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m), USNM 19442 (Albatross 3431, golfo de California, México, 1820 m). *Ophiura hadra* Clark H.L., 1911.- 18 especímenes. Paratipos: MCZ OPH-3002 (Albatross 3075, Washington, EUA, 1571 m), MCZ OPH-3003 (Albatross 3074, Washington, EUA, 1604 m), MCZ OPH-3004 (Albatross 2860, Canadá, 1602 m), MCZ OPH-3321 (Albatross 2860, Canadá, 1602 m), USNM 25542 (Albatross 3075, Washington, EUA, 1571 m), USNM 25612 (Albatross 3075, Washington, EUA, 1571 m), USNM 25751 (Albatross 2860, Canadá, 1602 m), USNM 26974 (Albatross 2860, Canadá, 1602 m), USNM 33366 (Albatross 3075, Washington, EUA, 1571 m).

Material suplementario examinado. 18 especímenes. EUA: USNM 39757, USNM E10550, USNM E24737. México: ICML-UNAM 3.185.0, EMU 11135, EMU 11663, MCZ OPH-3621, USNM 32447, USNM E8761.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes y abultadas; placas primarias no conspicuas. Escudos radiales medianos, en la parte proximal se inserta una placa alargada. Papilas genitales cuadradas formando una hilera; peine de los brazos con espinas papiliformes redondas. Escudos orales abarcan $\frac{3}{4}$ del interrradio. Escudos adorales con protuberancias en sus extremos. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales rectangulares, el resto puntiagudas; dos papilas orales apicales puntiagudas, más grandes que el resto. Primer poro tentacular con 4-5 escamas tentaculares internas y 5-6 externas. Cuatro (raramente tres) espinas de los brazos rudimentarias.

Descripción de sintipo MCZ OPH-726. DD= 24 mm, LB= 108 mm. Disco pentagonal y abultado; cubierto por placas grandes abultadas, prominentes, irregulares. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales medianos, un poco más largos que anchos, triangulares; en contacto en la parte media y distal, parte proximal separada por una placa más larga que ancha. Entre cada par de escudos radiales hay una placa grande cuadrada, más larga que ancha. Interradio cubierto por menos de cinco placas grandes, redondas, muy abultadas, restringidas a la parte distal. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras muy conspicuo, con papilas genitales cuadradas formando una hilera continua, se proyectan hasta la parte dorsal. Peine de los brazos con espinas papiliformes redondas, cubriendo las primeras placas dorsales de los brazos y ubicadas por debajo de los escudos radiales. Peine de los brazos secundario presente.

Escudos orales grandes abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio, más largos que anchos, en forma de oruga, triangular en la parte proximal, redondo y abultado en la distal. Madreporita no evidente. Escudos adorales robustos, más largos que anchos, con una protuberancia en sus extremos distales, en contacto. Placas orales triangulares, abultadas, en contacto. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales rectangulares, el resto puntiagudas, y dos papilas orales apicales puntiagudas, más grandes que el resto.

Cinco brazos largos y robustos. Primeras placas dorsales de los brazos cubiertas por los peines de los brazos. Primera placa dorsal visible, más ancha que larga; placas subsecuentes más anchas que largas, en forma de trapecio, se van haciendo más pequeñas y más largas que anchas conforme la parte más distal del brazo; en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas, pero no en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos cuadrada, un poco más ancha que larga, de menor tamaño que placas subsecuentes, al lado del primer poro tentacular. Placas ventrales subsecuentes en forma de pentágono invertido, las primeras en contacto y en la parte más distal no se encuentran en contacto, son de menor tamaño y en forma de rombo. Primer poro tentacular ubicado en la mandíbula, con 4-5 escamas tentaculares internas y 5-6 externas, papiliformes; posteriormente el número va reduciendo hasta solo una en la parte más distal del brazo. Cuatro (raramente tres) espinas de los brazos rudimentarias, muy cortas, bastante separadas entre ellas, de tamaño similar.

Coloración en seco beige blanquecina. Con rastros de color marrón oscuro en las placas de del disco y escudos radiales.

Distribución y hábitat. Canadá (Columbia Británica), EUA (California) y México (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1911; Lambert & Boutillier, 2011). Se distribuye a una profundidad entre 51 y 1,867 m (Maluf, 1988). Asociada a sustrato lodoso y arenoso (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1913).

Comentarios. En la descripción original de *Amphiophiura superba*, Lütken & Mortensen (1899) mencionan que el material recolectado provenía de las estaciones Albatross 3431 y 3419; al realizar la búsqueda del material tipo solo se encontró el de la estación 3431 (MCZ OPH-726, USNM 19442). Al realizar una búsqueda posterior del material perteneciente a la estación 3419, este fue detectado en la base de datos del USNM (USNM 19443), pero dentro de la colección general, sin embargo, de acuerdo a la descripción original este corresponde también a material tipo por lo que es necesario realizar la asignación pertinente.

Para este trabajo fue revisado el material tipo de *Amphiophiura superba*, así como de su especie sinónima *Amphiophiura hadra*. Las únicas diferencias observadas entre este material es que *A. superba* posee espinas papiliformes redondas en los peines de los brazos mientras que *A. hadra* posee espinas espiniformes o redondas; esta característica ya había sido observada por Clark H.L. (1911). Es posible que la diferencia en la morfología de las espinas de los peines de los brazos en *A. superba* se deba simplemente a variaciones poblacionales de acuerdo a la latitud en la cual se distribuyen los individuos; sin embargo, es necesario realizar un análisis más profundo para confirmar esta aseveración.

La revisión de material depositado en colecciones científicas (EMU 11135) arrojó una nueva localidad de distribución para *A. superba* en México, Colima, el cual se encuentra en el punto intermedio entre la latitud más alta reportada para México (Pacífico de Baja California Sur) y la más baja (Guerrero) por lo que se completa el vacío de distribución que existía en México.

Amphiophiura vema Kyte, 1987

Figura 16 G-J

Amphiophiura vema Kyte, 1987: 252-254, fig. 2.

Localidad tipo. Vema V-17-1, sureste de Punta de Aguja, Pacífico oriental (Kyte, 1987).

Material tipo. Holotipo: AMNH-2759 (Vema V-17-1, Pacífico oriental, 4124 m). Paratipo: AMNH-2760 (Vema V-17-5, Chile, 3739 m) (no examinados).

Diagnosis. Disco robusto cubierto por placas, de las cuales las primarias son muy conspicuas. Escudos radiales en contacto 1/3 de su longitud, el resto separado por escamas. Interradios cubiertos mayoritariamente por los escudos orales los cuales son muy alargados. 3-5 papilas orales triangulares a cada lado de la mandíbula y 2-3 papilas apicales. Brazos robustos. Primer poro tentacular con una escama tentacular, posteriormente dos grandes y aplanadas. Tres espinas de los brazos.

Descripción de tipo (modificada de Kyte, 1987). DD= 99 mm, LB= ~ 12-14 mm. Disco robusto, ligeramente convexo; cubierto por ~ 84 placas. Placas primarias conspicuas, ligeramente hinchadas. Escudos radiales ligeramente más largos que anchos, con márgenes redondos externos y rectos internos; en contacto 1/3 parte de su longitud, el resto separados proximalmente por placas pequeñas y grandes, redondas e hinchadas. Interradio cubierto por 14-16 placas irregulares. Hendiduras genitales alargadas, parcialmente oscurecidas por las papilas del peine de los brazos. Cada hendidura genital está cubierta por dos placas, la más ventral pequeña e inconspicua, con 2-3 papilas aplanadas y anchas, la segunda placa conspicua desde la vista lateral, con una serie marginal de 7-9 papilas aplanadas y con puntas redondas.

Escudos orales casi ovalados con laterales parcialmente cubriendo a las hendiduras genitales, separados de la primera placa ventral por los escudos adorales. Escudos adorales cortos, rectangulares, en contacto. 3-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, robustas, triangulares, bien separadas y 2-3 papilas orales apicales de mayor tamaño.

Cinco brazos robustos, ligeramente redondos, triangulares-puntiagudos proximalmente. Primera placa dorsal de los brazos triangulares con margen distal convexo. Placas dorsales subsecuentes tetragonales con márgenes distales convexos, volviéndose pentagonales en la parte media del brazo y triangulares en la parte distal; en contacto proximalmente, pero separadas distalmente. Placas laterales casi igual de anchas que largas, redondas, en contacto dorsal y ventralmente solo por la parte distal. Primera placa ventral de los brazos hexagonales, más ancha que larga, con margen distal más grande que el proximal. Placas ventrales subsecuentes tetragonales, igual de anchas que largas con márgenes convexos y laterales cóncavos, volviéndose más redondas y pequeñas distalmente, las más distales son casi circulares; casi en contacto desde el segmento 7-9, después se separan. Primer poro tentacular con una escama tentacular grande y plana; poros tentaculares subsecuentes grandes con dos escamas tentaculares grandes y aplanadas; las escamas tentaculares más distales inconspicuas. 2-3 espinas de los brazos pequeñas, igualmente espaciadas.

Coloración en seco beige blanquecina.

Distribución y hábitat. Estación Vemae V-17-1 (7°10'S, 85°50'W-Pacífico oriental tropical) y Chile, a una profundidad entre 3,739 y 4,124 m (Kyte, 1987; ver comentarios).

Comentarios. El único material conocido de *Amphiophiura vemae* es el tipo, pero desafortunadamente no pudo ser examinado durante el presente trabajo. A pesar de que la descripción original es acertada, Kyte (1987) no menciona características importantes observadas en las fotografías proveídas: 1) las placas primarias son muy grandes y abarcan gran parte del disco, se encuentran ligeramente separadas de la placa primaria por unas placas pequeñas, 2) los escudos radiales son pequeños y ovalados, 3) los escudos orales son muy grandes por lo que abarcan gran parte del interrradio, son triangulares proximalmente y muy ovalados distalmente, 4) las papilas orales son muy puntiagudas, y 5) el primer poro tentacular se ubica al lado de los escudos adorales y es al lado de estos que se presenta una escama tentacular muy alargada y delgada y de apariencia rudimentaria. Se recomienda realizar el análisis morfológico de la especie para determinar si pertenece o no al género *Amphiophiura*.

Amphiophiura vemae se ha reportado para Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a), pero de acuerdo a la validación de las coordenadas geográficas proveídas en la descripción original (southeast of Punta Aguja, estación Vemae V-17-1, 7°10'S, 85°50'W; Kyte, 1987), esta estación se encuentra aproximadamente a 370 millas náuticas de Perú, y no pertenece al mar territorial de este país sino a aguas internacionales, razón por la cual se considera como inválida para este país.

Género *Gymnophiura* Lütken & Mortensen, 1899

Descripción (modificada de Lütken & Mortensen, 1899; Matsumoto, 1917). Disco dorsal cubierto por piel, entre o sobre la cual existen (o no) escasas escamas irregulares escondidas. Papilas genitales, así como papilas de los peines de los brazos, cortas, planas, cuadradas. Escudos orales no muy largos, en forma de oruga. Poros tentaculares muy grandes con numerosas escamas tentaculares.

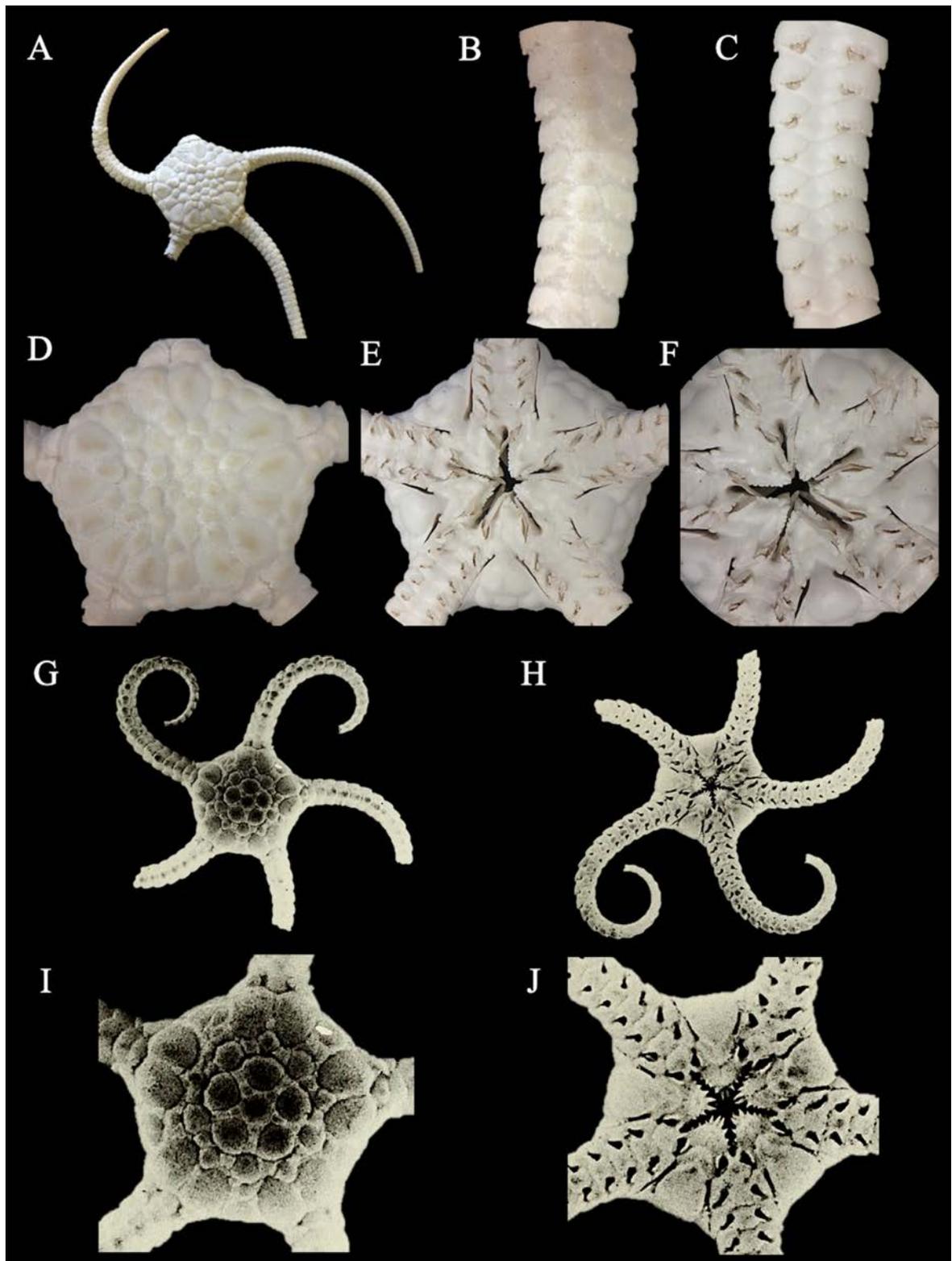


Figura 16. *Amphiophiura superba* (*Ophioglypha superba*, sintipo, MCZ OPH-726, DD= 24 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiophiura vema* (imágenes tomadas de la descripción original de Kyte, 1987). G. Vista dorsal. H. Vista ventral. I. Disco dorsal. J. Disco ventral.

Gymnophiura concava Tommasi, 1976

Figura 17 A-C

Gymnophiura concava Tommasi, 1976.- 294, figs. 50-52.

Localidad tipo. Eltanin R/V 50, Perú (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM E11371 (Eltanin R/V 50, Perú, 2599-2858 m).

Diagnosis. Disco con una depresión central y con escamas medianas imbricadas; placa central conspicua. Escudos radiales medianos separados por escamas, casi o unidos en la parte distal. Primera placa dorsal insertada entre los escudos radiales. Papilas genitales espiniformes cortas, puntiagudas y separadas; peine de los brazos no conspicuo. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal rectangular, el resto papiliformes; dos papilas orales apicales puntiagudas, más grandes que el resto. Tres espinas de los brazos delgadas.

Descripción de holotipo USNM E11371. Especimen con preservación limitada. DD= 7 mm. Disco en forma de roseta y con una depresión muy conspicua en la parte central; cubierto por numerosas escamas medianas, imbricadas. Placa central conspicua. Escudos radiales medianos, más largos que anchos; separados por escamas y casi o en contacto en la parte más distal. Interradio cubierto por escamas grandes e imbricadas. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras muy conspicuo, con papilas genitales espiniformes cortas, puntiagudas y separadas. Peine de los brazos no conspicuo.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, en forma de oruga, triangulares en la parte proximal. Madreporita no evidente. Escudos adorales delgados, alargados, en contacto. Placas orales triangulares, alargadas, en contacto, con un hoyo en la parte más distal. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal rectangular, el resto papiliformes; dos papilas orales apicales puntiagudas, más grandes que el resto.

Cinco brazos. Primera placa dorsal de los brazos triangular insertada entre los escudos radiales, en contacto con la segunda placa la cual es más ancha que larga. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte ventral, en contacto. Primera placa ventral de los brazos más ancha que larga, ovalada con una protuberancia distal, ligeramente separada de la segunda placa la cual es trapezoidal; primeras tres

placas en contacto. Placas ventrales subsecuentes en forma triangular, van reduciendo de tamaño y se separan conforme la parte más distal de los brazos. Primer poro tentacular al lado de los escudos adorales y por arriba de la primera placa ventral de los brazos, con cuatro escamas tentaculares internas y cuatro externas; segundo y tercer poro con tres internas y tres externas; poros más distales con solo una. Tres espinas de los brazos delgadas, la más dorsal la más larga.

Coloración en alcohol beige blanquecina.

Distribución y hábitat. Reportada solamente para Perú (estación Eltanin R/V 50) a una profundidad de 2,599 a 2,858 m (Tommasi, 1976).

Comentarios. El único material conocido de *Gymnophiura concava* es el holotipo (Fig. 17 A-C). Este espécimen no se encuentra en buena condición ya que su disco está roto e incompleto, asimismo, la única parte disponible de los brazos es la parte más proximal al disco. Debido a lo anterior, la descripción aquí proveída, así como la descripción original (Tommasi, 1976) se encuentran incompletas. Cuando Tommasi (1976) describió a la especie mencionó que no estaba seguro si pertenecía o no a este género y de acuerdo a la revisión del material, en efecto, *G. concava* no pertenece al género *Gymnophiura* ya que no presenta piel en el disco. Por otro lado, *Gymnophiura concava* se asemeja a *Amphiophiura oligopora* por lo que se recomienda realizar una revisión exhaustiva de todo el material para determinar si se trata de una sinonimia de esta última y poder determinar a su vez su género correcto.

Gymnophiura mollis Lütken & Mortensen, 1899

Figura 17 D-I

Gymnophiura mollis Lütken & Mortensen, 1899.- 111-114, lám. 7, figs. 7-9; Fell, 1960: 29.

Localidad tipo. Panamá e islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 27 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-781 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), MCZ OPH-1022 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19437 (Albatross 3392, Panamá, 2323 m), USNM 19438 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19439 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m).

Diagnosis. Disco muy pentagonal cubierto por piel y escamas insertadas, siendo más evidentes en la parte central del disco y extremo proximal de los escudos radiales. Escudos radiales en forma de costilla, muy alargados, con escamas en la parte media. Escudos orales medianos, pentagonales. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, redondas, las dos más apicales son de mayor tamaño; puede presentar varias papilas apicales. Numerosas escamas tentaculares alargadas y grandes. Hasta 9-10 espinas de los brazos muy reducidas, separadas, puntiagudas.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1022. DD= 20 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por piel y en esta se encuentran insertadas numerosas escamas pequeñas, imbricadas; las escamas más evidentes se encuentran en la parte central y en la parte proximal de los escudos radiales. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales muy alargados, delgados, en forma de costilla, con la base muy prominente; separados por escamas en la parte media, parte proximal y distal casi o en contacto. Interradio cubierto por escamas medianas, irregulares. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio; margen de las hendiduras con un pliegue muy conspicuo, con numerosas papilas genitales pequeñas y confinadas a la parte distal del margen. El margen se extiende hasta la parte dorsal, en donde hay un peine de los brazos con papilas redondas y muy pequeñas.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, pentagonales. Escudos adorales delgados, alargados, muy verticales, en contacto. Madreporita no evidente. Placas orales triangulares, alargadas, en contacto. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, redondas; las más distales son más anchas y las dos más apicales son de mayor tamaño. 5-6 dientes verticales.

Cinco brazos robustos. Primeras dos placas dorsales de los brazos rudimentarias, insertadas entre los escudos radiales. Las siguientes tres placas dorsales más anchas que largas, imbricadas; placas dorsales subsecuentes en forma de trapecio, entre ellas un poco de piel. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos en contacto con el primer poro tentacular, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa la cual es pentagonal invertida y la más grande de todas. Placas ventrales subsecuentes en forma de pentágono invertido, van reduciendo de tamaño, cambian su forma a triángulo ovalado y se separan conforme la parte más distal de los brazos. Primer poro tentacular muy grande, al lado de los escudos adorales y por arriba de la primera placa ventral de los brazos, con 4-5 escamas tentaculares internas y 4-5 externas en forma de espina alargada; hasta el séptimo poro con un total de 7-8 escamas y el número reduce hasta una o ninguna en la parte más distal del brazo. 7-8 espinas de los brazos muy cortas, separadas y puntiagudas.

Coloración en alcohol beige amarillento. El disco dorsal de color marrón oscuro por la presencia de piel.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Panamá e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Profundidad de 2,323 a 2,996 m, asociada a sustrato duro y lodo (Lütken & Mortensen, 1899; Luke, 1982).

Comentarios. En la descripción original se menciona que *Gymnophiura mollis* presenta de 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula (Lütken & Mortensen, 1899), pero en el organismo aquí descrito se encontraron 4-5, esto se debe a una diferencia de tamaños ya que el espécimen de la descripción original es más grande (DD= 25 mm) que el aquí descrito (DD= 20 mm). Se observó también que algunos especímenes pueden presentar un mayor número de papilas apicales que parecen papilas dentales y que el número de espinas de los brazos puede incrementarse hasta 9-10. En los juveniles la escama central puede ser conspicua.

Lütken & Mortensen (1899) describen el género *Gymnophiura*, así como las especies *Gymnophiura mollis* y *Gymnophiura coerulescens* (= *Ophiura flagellata*), en esta los autores sugirieron que *G. coerulescens* quizá debería referirse a otro género y que *Gymnophiura* solamente debería contener a *G. mollis*. En la actualidad, *Gymnophiura* solamente posee tres especies: *G. chuni*, *G. concava* y *G. mollis* (Stöhr *et al.*, 2018), de las cuales *G. concava* no pertenece a este género (obs. pers.). Es necesaria la revisión de *G. chuni* y *G. mollis* para realizar una redescipción del género *Gymnophiura* ya que la descripción original es muy corta y se basa en características de *G. mollis* y *G. coerulescens*.

Género *Ophioplinthus* Lyman, 1878

Descripción (modificada de Martynov & Litvinova, 2008). Mandíbula triangular. Peine de los brazos reducidos. Poros tentaculares confinados a la parte proximal del brazo.

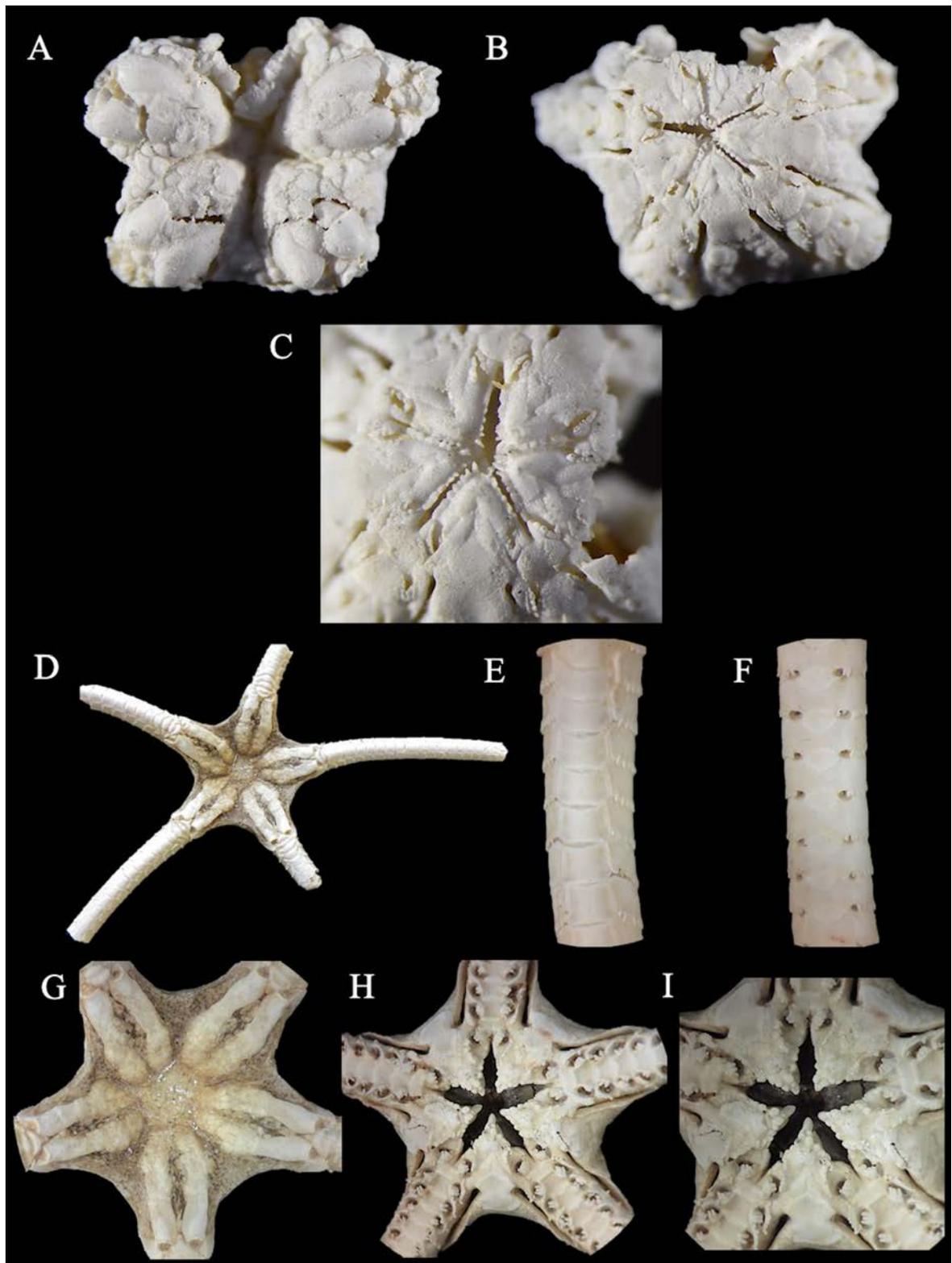


Figura 17. *Gymnophiura concava* (holotipo, USNM E11371, DD= 7 mm). A. Disco dorsal. B. Disco ventral. C. Mandíbula. *Gymnophiura mollis* (sintipo, MCZ OPH-1022, DD= 20 mm). D. Vista dorsal. E. Brazo dorsal. F. Brazo ventral. G. Disco dorsal. H. Disco ventral. I. Mandíbula.

Ophioplinthus divisa (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 18 A-F

Ophioglypha divisa Lütken & Mortensen, 1899.- 127-131, lám. 4, figs. 10-12, lám. 5, figs. 1-2.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-580 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m), USNM 19476 (Albatross 3411, islas Galápagos, Ecuador, 2174 m), USNM 19477 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m).

Diagnosis. Disco con placas medianas y pequeñas; placas primarias muy conspicuas y separadas. Escudos radiales pequeños separados por dos escamas. Placas dorsales de los brazos triangulares con una línea longitudinal que los divide en dos. Margen del interrradio conspicuo en forma de placa. Mandíbula con apariencia fusionada. Escudos orales con una línea media que los divide, fusionados a veces con una placa grande. Solo cuatro poros tentaculares con escamas. Cuatro espinas de los brazos muy cortas, tres juntas en la parte ventral.

Descripción de sintipo MCZ OPH-580. DD= 10 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por placas pequeñas y medianas, ovaladas. Placas primarias muy conspicuas, ovaladas, grandes y separadas; la placa central redonda, rodeada de numerosas placas pequeñas. Escudos radiales pequeños, casi igual de largos que de anchos, ovalados; completamente por una escama alargada y otra rectangular, ambas pequeñas. Entre cada par de escudos radiales hay una placa ovalada, más ancha que larga, grande. Interrradio con escasas placas, la que está debajo de los escudos orales muy grande, más larga que ancha, abarcando casi todo el interrradio, pareciera fusionada con los escudos orales; posteriormente unas cuantas placas de menor tamaño. Hendiduras genitales de la longitud del interrradio. Margen de las hendiduras con una placa gruesa que ocupa casi todo el interrradio con papilas indistinguibles. El margen se extiende hasta la parte dorsal, en donde hay un peine de los brazos no conspicuo con papilas redondas y pequeñas. Sin peine de los brazos secundario.

Escudos orales medianos, un poco más anchos que largos, triangulares con borde distal redondo. Escudos adorales alargados, robustos, en contacto. Existe una línea media en los escudos adorales, orales y la placa más grande del interrradio que pareciera los divide en dos; todas estas estructuras con apariencia fusionada. Placas orales triangulares, reducidas, en contacto. Madreporita no evidente. 5-6 papilas orales

a cada lado de la mandíbula formando una línea continua, rectangulares-redondeadas, alargadas, la más distal es la más larga; una papila apical redonda-puntiaguda, de mayor tamaño.

Cinco brazos delgados. Primera placa dorsal de los brazos rudimentaria, más ancha que larga; segunda placa ovalada, más ancha que larga. Placas dorsales subsecuentes triangulares, separadas; a lo largo de todo el brazo corre una línea longitudinal que divide a las placas dorsales. Placas laterales de los brazos muy conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos en contacto con el primer poro tentacular, cuadrangular; en contacto con la segunda placa la cual es triangular, más larga que ancha. Placas ventrales subsecuentes triangulares, van reduciendo de tamaño y se separan conforme la parte más distal de los brazos. Solo cuatro segmentos con poros tentaculares. Primer poro tentacular por encima de los escudos adorales y al lado de la primera placa ventral de los brazos, con dos escamas tentaculares internas y tres externas, redondas; segundo y tercer par de poros con una escama interna y dos externas, cuarto con dos externas. Cuatro espinas de los brazos muy cortas, tres juntas en la parte ventral y una muy separada.

Coloración en seco beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad entre 2,174 y 2,487 m; asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. Se observó que los escudos orales entre especímenes de *Ophioplinthus divisa* pueden presentar variaciones morfológicas, estos pueden ser: 1) triangulares con borde distal redondo, 2) con una línea media y fusionado con la placa grande del interrradio, o bien 3) pueden estar completamente divididos en dos, ser alargados y por debajo con una placa grande insertada en el interrradio.

Ophioplinthus nexila (Kyte, 1987)

Figura 18 G-H

Homophiura nexila Kyte, 1987.- 254-256, Erratum fig. 3.

Localidad tipo. Golfo de Panamá, Panamá (Kyte, 1987).

Material tipo. Holotipo: AMNH-2761 (Vemae V-15-37, golfo de Panamá, Panamá, 1749 m). Paratipo: AMNH-2762 (Vemae V-15-37, golfo de Panamá, Panamá, 1749 m) (no examinados).

Diagnosis. Disco robusto cubierto por placas; placas primarias conspicuas. Escudos radiales ovalados, en contacto en la parte distal; cada escudo radial con dos espinas diminutas en el margen. Margen de las hendiduras con dos placas. Sin peine de los brazos. Escudos orales pequeños. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula; una papila apical puntiaguda. Poros tentaculares presentes solamente en los primeros cuatro segmentos. 3-4 espinas de los brazos cortas, separadas, traslúcidas.

Descripción (modificada de Kyte, 1987). DD= 7 mm, LB= ~ 12 mm. Disco robusto y aplanado; cubierto por aproximadamente 90 placas. Placas primarias conspicuas, convexas. Escudos radiales conspicuos, dos veces más largos que anchos, aplanados, casi ovalados; en contacto $\frac{1}{4}$ de su longitud, el resto separado por una placa triangular. Cada escudo radial posee dos espinas diminutas en la parte marginal. Hendiduras genitales cortas, no conspicuas. Margen de las hendiduras con dos placas, una en forma de barra con terminaciones redondas y la otra más distal casi dos veces más larga que la proximal. Placas proximales con papilas genitales y las distales sin ellas. Sin peine de los brazos.

Escudos orales pequeños con el ángulo proximal redondo distalmente, muy separado de la primera placa ventral de los brazos por los escudos adorales. Escudos adorales alargados, más estrechos en el borde proximal, en contacto. Placas orales trapezoidales con esquinas proximales extendidas. Cuatro papilas orales fusionadas a cada lado de la mandíbula; una papila apical puntiaguda.

Cinco brazos simples, redondos. Primera placa dorsal de los brazos más ancha que larga, semicircular con el borde proximal recto, separando distalmente a los escudos radiales. Placas dorsales subsecuentes pequeñas, más largas que anchas, no conspicuas, tetragonales, no en contacto. Placas laterales de los brazos en contacto después del primer segmento. Primera placa ventral de los brazos redonda, casi hexagonal con apariencia de muesca. Placas ventrales subsecuentes triangulares con lados cóncavos, disminuyendo su tamaño después del quinto segmento, ausentes después del noveno, bastante separadas. Poros tentaculares presentes solamente en los primeros cuatro segmentos. Primer poro tentacular pequeño, no conspicuo, abre parcialmente en la boca. Poros tentaculares subsecuentes grandes, con dos escamas tentaculares redondas en los primeros poros solamente; después del segundo segmento solo con una escama. 3-4 espinas de los brazos cortas, separadas, traslúcidas.

Coloración en seco beige blanquecino.

Distribución y hábitat. El Salvador, Costa Rica y Panamá a una profundidad entre 1,749 y 5,690 m (Kyte, 1987).

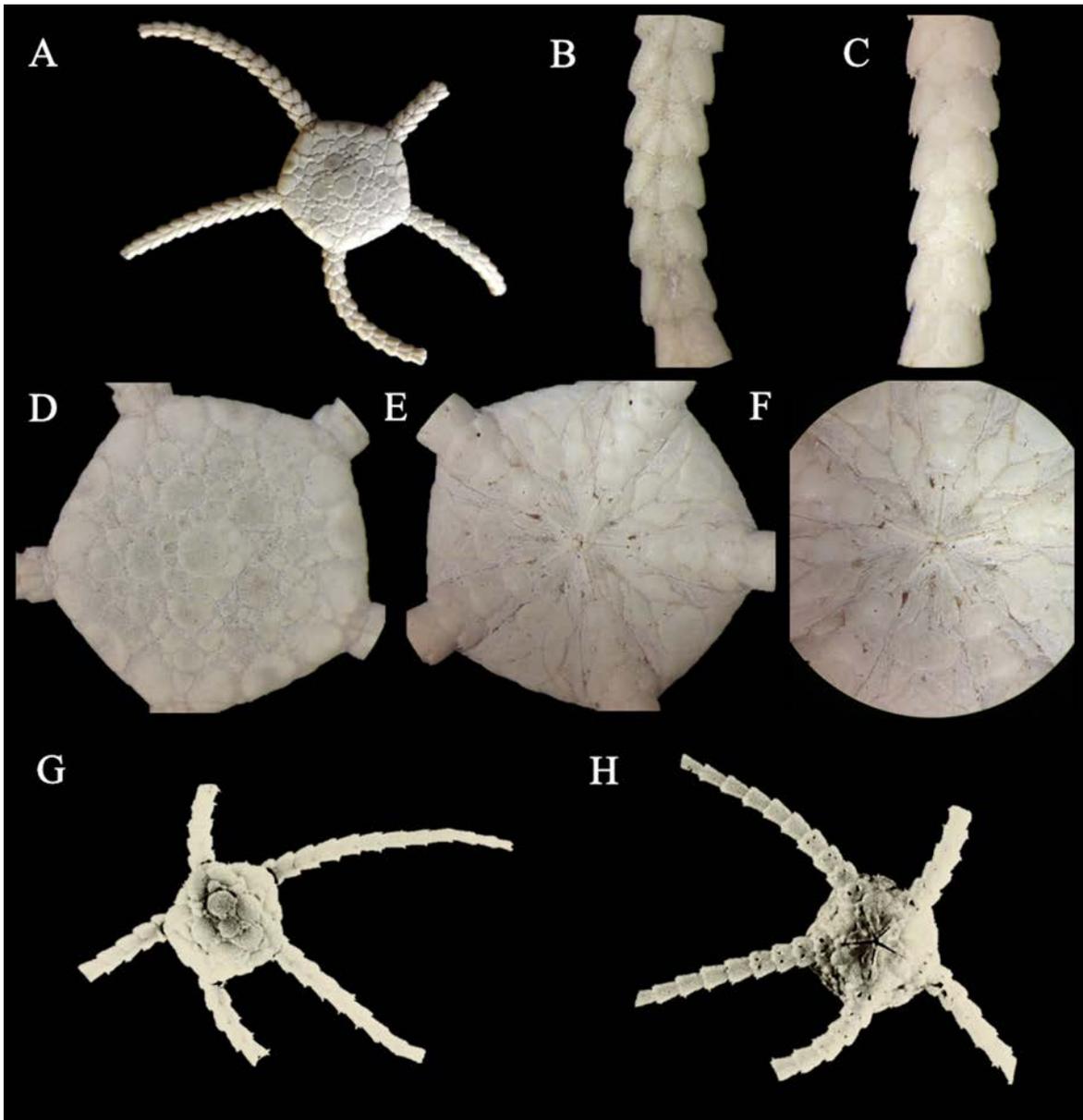


Figura 18. *Ophioplinthus divisa* (*Ophioglypha divisa*, sintipo, MCZ OPH-580, DD= 10 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophioplinthus nexila* (*Homophiura nexila*, imágenes tomadas de la descripción original de Kyte, 1987). **G.** Vista dorsal. **H.** Vista ventral.

Comentarios. El único material conocido de *Ophioplinthus nexila* es el material mencionado por Kyte (1987). Es importante mencionar que las figuras proveídas en la descripción original son erróneas (Kyte, 1987; fig. 3, pág. 3), pero en la misma publicación se proporciona una fe de erratas en donde se anexan las fotografías correctas de la especie (Fig. 18 G-H). A juzgar por las imágenes, así como por la descripción proveída, se recomienda la revisión del material tipo de *O. nexila* ya que puede no pertenecer al género *Ophioplinthus* debido a que difiere de este en el arreglo de las placas del disco, las espinas en el margen de los escudos radiales y la forma anudada de los brazos.

***“Ophioplinthus” madseni* Tommasi, 1976**

Figura 19 A-D

Theodorina madseni Tommasi, 1976.- 298, figs. 63-67.

Localidad tipo. Eltanin R/V 48, Perú (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM E11375 (Eltanin R/V 48, Perú, 3883-4004 m).

Diagnosis. Disco cubierto por placas grandes rodeadas por depresiones que las separan. Escudos radiales pequeños, separados. Interradio muy corto. Escudos orales y adorales completamente separados entre ellos. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, rectangulares; una papila en el ápice de la mandíbula. Primer poro tentacular con cinco escamas tentaculares, posteriormente solo una. Tres espinas de los brazos rudimentarias.

Descripción de holotipo USNM E11375. Especimen en mala condición e incompleto. DD= 10 mm. Disco casi pentagonal; cubierto por placas grandes y redondas que parecen estar hinchadas y con un surco deprimido alrededor, el cual separa una de otra. Escudos radiales pequeños, un poco más largos que anchos, triangulares, separados por dos placas grandes. Interradio extremadamente corto, cubierto por escasas placas grandes, una escama grande y redonda debajo de los escudos orales. Hendiduras genitales indistinguibles.

Escudos orales medianos, redondos, parecen estar separados de los escudos adorales. Escudos adorales alargados, en posición vertical, separados y abultados. Placas orales indistinguibles. 4-5 papilas

orales a cada lado de la mandíbula, rectangulares, la papila más distal es la más grande; una papila en el ápice de la mandíbula, más grande que el resto.

Cinco brazos. Primeras dos placas dorsales de los brazos redondas, hinchadas, casi en contacto. Placas laterales de los brazos muy conspicuas en la parte ventral, muy anchas y en contacto. Primera placa ventral de los brazos más larga que ancha, cuadrada, en contacto con los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales, con bordes laterales cóncavos, separadas por las placas laterales. Primer par de poros tentaculares al lado de los escudos adorales y de la primera placa ventral de los brazos; con tres escamas tentaculares cuadradas internas y dos externas. Poros tentaculares subsecuentes con una escama tentacular pequeña, redonda, en la parte superior. Tres espinas de los brazos rudimentarias, muy cortas y separadas.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para Perú (estación Eltanin R/V 48) a una profundidad entre 3,883 y 4,004 m (Tommasi, 1976).

Comentarios. El único material conocido de "*Ophioplinthus*" *madseni* es el holotipo, sin embargo, este no se encuentra en buena condición y no posee ni un solo brazo completo (Fig. 19 A-D). Esta especie fue originalmente descrita bajo el género *Theodoria* (Tommasi, 1976) el cual fue posteriormente sinonimizado con el género *Ophioplinthus* (Martynov & Litvinova, 2008); de acuerdo a esto, *Theodoria* debe ser reemplazado por el género *Ophioplinthus* por lo cual la especie válida debe ser *Ophioplinthus madseni* y no *Theodoria madseni*. Al realizar lo anterior nos encontramos con que ya existe una especie llamada *Ophioplinthus madseni* la cual fue descrita por Belyaev & Litvinova (1972). En su revisión del género *Ophioplinthus*, Martynov & Litvinova (2008) no hacen mención de *Theodoria madseni* (Tommasi, 1976), sin embargo, esta debe considerarse como un homónimo junior de *Ophioplinthus madseni* (Belyaev & Litvinova, 1972), razón por la cual la especie en este trabajo se menciona como "*Ophioplinthus*" *madseni*. Se considera necesario hacer una revisión exhaustiva de la especie y hacer una reasignación actual.

Género *Ophiosteira* Bell, 1902

Diagnosis (modificada de Bell, 1902). Una placa larga en forma de quilla en la base del brazo, más o menos tapando a los escudos radiales. Brazos comprimidos lateralmente por lo que son casi triangulares. Placas dorsales de los brazos separadas por un surco, son elevadas y en forma de quilla. Espinas de los brazos numerosas, pero tan pequeñas que se pueden confundir con las escamas tentaculares.

Ophiosteira koehleri A.H. Clark, 1917

Figura 19 E

Ophiosteira koehleri A.H. Clark, 1917.- 173-174.

Localidad tipo. Al este de la bahía Manta, Ecuador (Clark A.H., 1917).

Material tipo. Holotipo: USNM 38670 (Albatross 2792, Ecuador, 733 m; destruido).

Diagnosis. Disco con placas grandes e hinchadas; placas primarias redondas, separadas por un anillo de placas. Área interradaial con una placa hinchada grande. Escudos radiales muy hinchados y alargados. 10 papilas genitales en el margen del interradaio; peine de los brazos rudimentario con 2-3 papilas más grandes. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula. Placas dorsales de los brazos abultadas. Primer poro tentacular con cuatro escamas tentaculares internas y tres externas; segundo poro con tres escamas. Tres espinas de los brazos muy cortas, muy espaciadas.

Descripción (modificada de Clark A.H., 1917). DD= 5 mm, LB= 40 mm. Disco cubierto por escasas placas, grandes, bastante hinchadas, cubierto por una membrana semitransparente. Placas primarias casi circulares, placa central redonda-pentagonal; separadas por un anillo de placas ovales transversales. Escudos radiales muy hinchados y alargados. Área interradaial triangular fuertemente deprimida, con una placa hinchada y entre esta hay 2-3 placas más pequeñas, ovaladas; en una vista lateral se ve que el interradaio posee cerca de seis placas redondas irregulares hinchadas. Margen de las hendiduras con 10 papilas genitales cónicas muy separadas; en la parte más dorsal hay 2-3 papilas más grandes y robustas formando un peine de los brazos rudimentario el cual está escondido desde la vista dorsal.

Escudos orales en forma de corazón en la parte interna ocupando cerca de 2/3 del interradaio y de forma ovalada en la parte externa, las dos porciones separadas por muescas profundas laterales. Escudos adorales cerca de cuatro veces más largos que anchos con lados paralelos. Placas orales similares a los escudos adorales, no más largos que estos. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos primeras relativamente más largas y cónicas, la tercera del mismo largo con borde redondeado, el cuarto de la misma altura que el tercero, pero dos veces más largo, el quinto similar pero tres veces más largo que el cuarto.

Cinco brazos delgados. Primera placa dorsal de los brazos pequeña, transversalmente ovalada, de dos a tres veces más ancha que larga; la segunda más grande, dos veces más ancha que larga, bordes

curvados; quinta placa dorsal en triángulo elongado, posteriormente se hacen más pequeñas y se separan más convirtiéndose en cuadrados. Primera placa ventral de los brazos triangular con ángulos redondeados, la segunda poco más ancha que larga en forma de abanico, la tercera tiene más forma de abanico; el resto de las placas se vuelven más pequeñas. Primer poro tentacular con cuatro escamas tentaculares internas y tres externas; segundo poro con tres escamas. Tres espinas de los brazos muy cortas, muy espaciadas.

Distribución y hábitat. Ecuador (estación Albatross 2792) a una profundidad de 733 m, asociada a sustrato lodoso (Clark A.H., 1917).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiosteira koehleri* corresponde al holotipo, sin embargo, este se encuentra completamente desintegrado por lo que es necesaria la designación de un neotipo (Fig. 19 E). Desafortunadamente no existen imágenes y/o fotografías de la especie, pero de acuerdo a la descripción original esta claramente pertenece al género *Ophiosteira* y se puede distinguir del resto de las especies del POT por su cuerpo sumamente hinchado (placas del disco, escudos radiales y placas dorsales de los brazos).

Género *Stegophiura* Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1915). Disco elevado cubierto por placas y escamas; placas primarias prominentes. Escudos radiales robustos, unidos distalmente. Peines de los brazos y papilas genitales presentes. Escudos orales ovalados o piriformes. Brazos muy cortos, muy robustos en la base y distalmente se hacen más delgados. Placas dorsales y ventrales de los brazos bien desarrollados, en contacto. Poros tentaculares grandes, con numerosas escamas tentaculares; segundo poro tentacular cerca de la parte oral. Numerosas espinas de los brazos, a veces desiguales y arregladas en dos series.

Stegophiura ponderosa (Lyman, 1878)

Figura 19 F-H

Ophioglypha ponderosa Lyman, 1878a.- 93-94, lám. 2, figs. 52-54.

Localidad tipo. Japón (Lyman, 1878a).

Material tipo. Probablemente depositado en el Museo de Historia Natural de Londres.

Material suplementario examinado. 5 especímenes. México: EMU 9019, EMU 11694.

Diagnosis. Disco con placas muy elevadas y excesivamente hinchadas. Escudos radiales separados proximalmente por una placa muy grande. Margen de las hendiduras partida en tres piezas. Papilas genitales cortas y cuadradas, se prolongan hasta el peine de los brazos. Placas dorsales de los brazos muy arqueadas y elevadas, formando una cresta. 2-3 de los brazos muy cortas y delgadas.

Descripción (modificada de Lyman, 1878a). DD= 32 mm. Disco cubierto por placas angulares, excesivamente hinchadas y porosas, soldadas; las placas en el centro son las más pequeñas. Escudos radiales más largos que anchos, con ángulos irregularmente curvados; separados en la parte proximal por una placa grande de casi el mismo tamaño y forma que los escudos radiales. En el área interr radial además de numerosas placas pequeñas hay una placa triangular rugosa. Interradio con cerca de cinco escamas no muy hinchadas. Margen de las hendiduras con placas genitales compuestas por tres piezas, la más externa es la más grande y delgada. A lo largo de todo el margen hay una hilera de papilas cortas, finas y cuadradas, las más cercanas a los escudos orales son más anchas que largas; las papilas se extienden hasta el peine de los brazos en donde son más finas, más anchas que largas. Hay un grupo similar de papilas en el margen de los escudos orales.

Escudos orales alargados y estrechos, con la parte distal redondeada, laterales con una ligera curva. Escudos adorales alargados, triangulares, en contacto. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas, aplanadas, juntas formando una hilera continua con las escamas tentaculares; 3-4 papilas más largas y puntiagudas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos estrechas, muy arqueadas y elevadas formando una cresta, con cuatro lados y con ángulos casi rectos. Placas laterales de los brazos hinchadas, con el ángulo externo curvo, no en contacto ni en la parte dorsal ni en la ventral. Placas ventrales de los brazos hexagonales, con ángulos rectos; la primera placa es similar pero no tan larga como el resto. Placas ventrales más distales en forma de diamante. Primer poro tentacular con 4-5 escamas tentaculares a cada lado, similares a las papilas orales; el segundo con siete escamas en la parte internas y cuatro externas, el tercero con cinco y cuatro, el cuarto con cuatro y tres; posteriormente estas tres solamente en la parte interna. Cerca de ocho espinas de los brazos, muy cortas, delgadas, cuadradas y muy juntas entre ellas formando una hilera continua, se parecen a las papilas del peine de los brazos.

Coloración en alcohol marrón amarillento.

Distribución y hábitat. Japón, mar de Okhotsk, islas Aleutianas, Alaska, México y Chile a una profundidad de 73 a 1,436 m (Maluf, 1988; Kyte, 1987; Lambert & Austin, 2007; Lambert & Boutillier, 2011). Asociada a sedimento arenoso, lodoso y grava (Clark H.L., 1911).

Comentarios. Kyte (1987) transfirió a *Stegophiura ponderosa* al género *Stegophiura* (antes *Amphiophiura*) y provee una descripción detallada de la especie, así como fotografías. Por otro lado, Clark H.L. (1911) proporciona variaciones morfológicas de la especie entre las cuales hace notar que la descripción original de Lyman (1878a) no es acertada en cuanto al número de espinas de los brazos, característica también observada por Kyte (1987) y durante el presente trabajo. Clark H.L. (1911) menciona que *S. ponderosa* presenta espinas de los brazos verdaderas y secundarias: las verdaderas dos en número, a veces tres y frecuentemente una, cortas, delgadas mientras que las espinas secundarias son aplanadas, delgadas y puntiagudas y se encuentran en el ángulo del brazo entre la espina más ventral verdadera y las escamas tentaculares; es por esta razón que la descripción original menciona que *S. ponderosa* posee ocho espinas en los brazos, y no 2-3 como en realidad presenta.

Stegophiura ponderosa ha sido ampliamente confundida con *Amphiophiura superba* (Lambert & Austin, 2007) por la apariencia abultada de sus placas del disco, sin embargo, estas se pueden diferenciar fácilmente por los siguientes caracteres: 1) escudos radiales dos veces más largos que anchos en *S. ponderosa* vs. casi igual de anchos que de largos en *A. superba*, 2) placa en la parte distal de los escudos radiales muy larga y abultada vs. no tan larga ni abultada, 3) peine de los brazos no muy conspicuo y con papilas anchas vs. muy conspicuo y papilas redondas, 4) margen de la hendidura con placas muy gruesas vs. delgadas, 5) placas dorsales de los brazos con una cresta media muy marcada vs. sin cresta, 6) escudos orales medianos vs. muy grandes abarcando casi todo el interrradio, y 7) papilas orales más redondeadas vs. cuadradas.

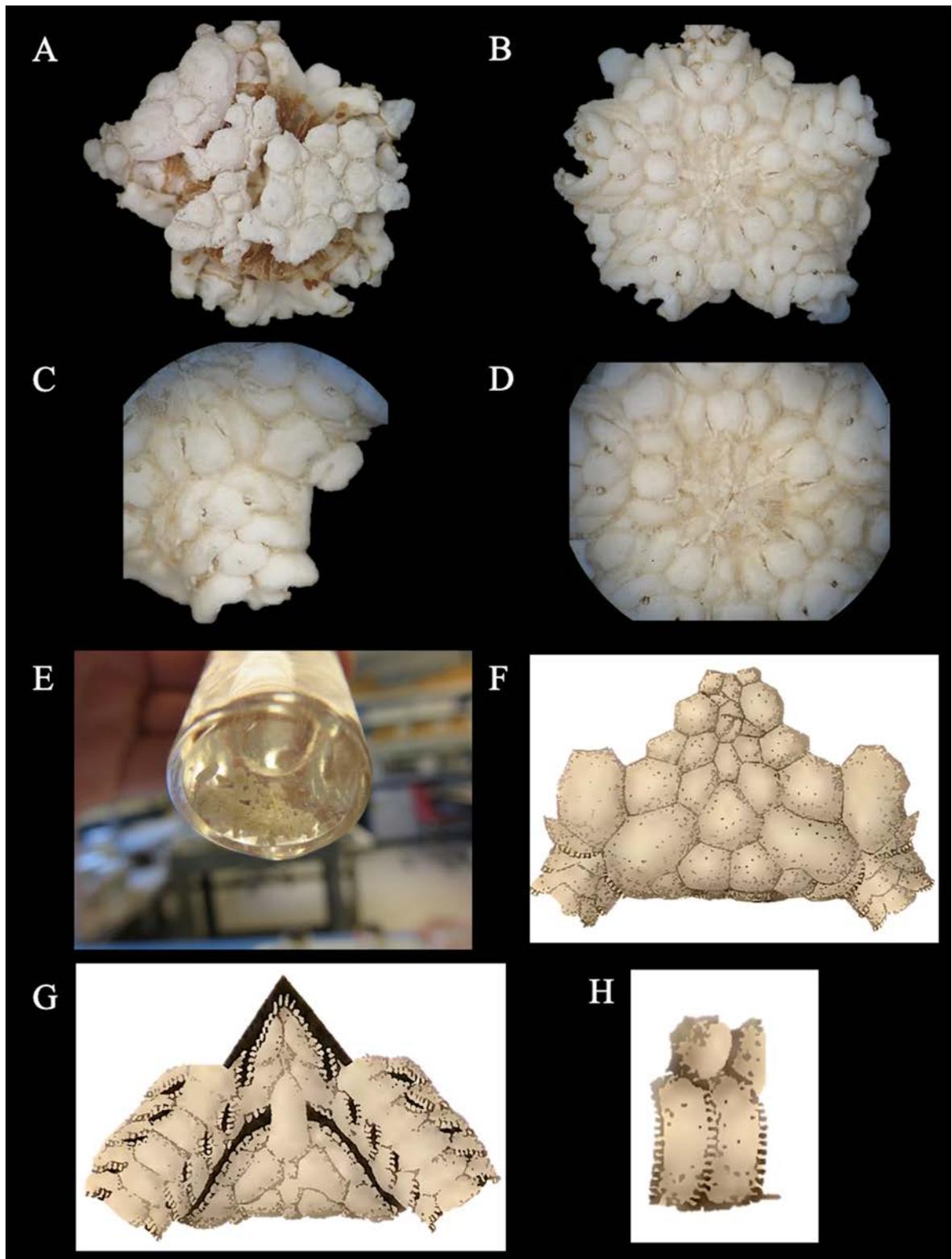


Figura 19. *Ophioplithus madseni* (*Theodoria madseni*, holotipo, USNM E11375, DD= 10 mm). A. Disco dorsal. B. Disco ventral. C. Brazo ventral. D. Mandíbula. *Ophiosteira koehleri* (holotipo, USNM 38670) E. Especimen destruido. *Stegophiura ponderosa* (*Ophioglypha ponderosa*, imágenes tomadas de Lyman, 1882). F. Disco dorsal. G. Disco ventral. H. Brazo dorsal.

Suborden **Ophiurida** incertae sedis

Género *Ophiomastus* Lyman, 1878

Diagnosis (modificada de Lyman, 1878a). Disco arqueado y extremadamente elevado, cubierto por unas cuantas placas largas y delgadas. Placas primarias conspicuas por su gran tamaño. Brazos cortos con placas laterales alargadas. Papilas orales formando una hilera continua. Espinas de los brazos cortas y lisas.

Ophiomastus bulufonica Tommasi, 1976

Figura 20 A-B

Ophiomastus bulufonica Tommasi, 1976.- 295, fig. 54.

Localidad tipo. Eltanin R/V 30, Ecuador (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipo: USNM E11372 (Eltanin R/V 30, Ecuador, 1171 m; mala preservación).

Diagnosis. Tamaño muy pequeño. Disco poroso, cubierto exclusivamente por las placas primarias. Escudos radiales muy reducidos y separados. Placa grande marginal evidente en el interrradio ventral que se proyecta hasta la parte dorsal. 1-2 escamas tentaculares en cada poro tentacular. Dos espinas de los brazos.

Descripción de sintipo USNM E11372. Especímen en mala condición e incompleto. DD= 3.2 mm. Disco pentagonal-redondo, con apariencia porosa; cubierto solamente por las placas primarias las cuales son muy grandes y en contacto, placa central pentagonal, placas primarias más anchas que largas. Escudos radiales muy pequeños colocados por debajo de las escamas primarias y separados por una protuberancia de las mismas. Interrradio muy corto con escasas placas grandes, en la parte marginal con una placa grande más ancha que larga que se proyecta hasta la parte dorsal del disco.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, pentagonales. Placas orales triangulares, divididas en dos partes. Escudos adorales alargados, en contacto. Papilas orales cuadradas indistinguibles.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos muy pequeñas, triangulares con el borde distal cóncavo, en contacto con las placas laterales. Placas laterales muy conspicuas en el lado dorsal y ventral. Placas ventrales de los brazos más largas que anchas, pentagonales con los bordes laterales muy cóncavos, pequeñas y separadas. Poros tentaculares solamente en los primeros tres segmentos. 1-2 escamas tentaculares en cada poro tentacular. Dos espinas de los brazos.

Coloración en alcohol blanquecina.

Distribución y hábitat. Reportada solamente en Ecuador (estación Eltanin R/V 30) a una profundidad de 1,171 m (Tommasi, 1976).

Comentarios. El único material existente de *Ophiomastus bulufonica* es el material tipo. Los especímenes examinados son muy pequeños ($DD < 5$ mm) y además poseen muy mala preservación por lo cual no fue posible realizar una descripción completa; pese a lo anterior, la descripción coincide con la descripción original de Tommasi (1976). Es importante hacer notar que *O. bulufonica* parece un juvenil de alguna otra especie, observación realizada también por Tommasi (1976), por lo que se recomienda tratar su validez con cautela.

Ophiomastus tuberculata Tommasi, 1976

Figura 20 C

Ophiomastus tuberculata Tommasi, 1976: 295-296.

Localidad tipo. Eltanin R/V 30, Ecuador (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. Holotipo: USNM E11373 (Eltanin R/V 30, Ecuador, 1171 m; destruido).

Diagnosis. Escama cónica centro-dorsal elevada. Una escama tentacular subcircular. Dos espinas de los brazos muy separadas entre ellas.

Descripción (modificada de Tommasi, 1976). $DD = 1.2$ mm, $LB = \sim 2.4$ mm. Disco subcircular; cubierto por una escama cónica elevada centro-dorsal. Placas primarias subpentagonales. Escudos radiales estrechos y cortos. Una placa primaria insertada entre cada par de escudos radiales. Margen ocupado por una placa alargada articulada ventralmente a los escudos orales.

Papilas orales contiguas, no distinguibles; una papila en el ápice de la mandíbula robusta y triangular.

Cinco brazos. Segmentos del brazo alargados, especialmente el quinto segmento. Placas dorsales de los brazos pequeñas, localizadas en la región distal del segmento. Poros tentaculares evidentes solamente en los primeros cuatro segmentos del brazo. Una escama tentacular subcircular en cada poro. Dos espinas de los brazos puntiagudas, pequeñas, una en el margen ventral y la otra en la dorsal; con denticulos marginales y vítreas.

Coloración en alcohol blanquecina.

Distribución y hábitat. Reportada solamente en Ecuador (estación Eltanin R/V 30) a una profundidad de 1,171 m (Tommasi, 1976).

Comentarios. El único material existente de *Ophiomastus tuberculata* es el material tipo el cual se encuentra completamente destruido (Fig. 20 C) por lo que es necesaria la asignación de un neotipo. Por otro lado, la descripción original de *O. tuberculata* es sumamente reducida y general (Tommasi, 1976) y esta sugiere que se asemeja a un juvenil de alguna otra especie por lo que se sugiere tomar su validez con cautela.

Género *Ophiophyllum* Lyman, 1878

Diagnosis (modificada de Lyman, 1878a). Disco extremadamente delgado y aplanado, cubierto por escamas. Escudos radiales alargados y bordeados por una hilera de placas las cuales están unidas al margen del disco. Papilas orales formando una hilera continua. Espinas de los brazos delgadas.

Ophiophyllum marginatum A.H. Clark, 1916

Figura 20 D

Ophiophyllum marginatum Clark A.H., 1916: 120-122.

Localidad tipo. Entre las islas Santa Cruz y San Cristóbal, islas Galápagos, Ecuador (Clark A.H., 1916).

Material tipo examinado. Holotipo: USNM 38584 (Albatross 2818, islas Galápagos, Ecuador, 717 m; destruido).

Diagnosis. Disco aplanado y delgado, cubierto por escamas imbricadas. Escudos radiales alargados separados en la parte distal por una placa alargada. Seis papilas orales a cada lado de la mandíbula formando una hilera continua, 2-4 papilas dentales cónicas. Una espina de los brazos muy delgada y aplanada.

Descripción (modificada de Clark A.H., 1916). DD= 7.5 mm. Disco casi circular, aplanado y delgado; cubierto por escamas ligeramente imbricadas largas, irregulares y redondas. Escudos radiales largos y ovoides; separados solamente en la parte distal por una placa alargada, triangular-redonda. Entre cada par de escudos radiales hay una placa alargada cerca de la mitad de tamaño de los escudos radiales; esta placa está unida a la región central del disco por una columna de tres placas. Margen del disco conspicuo consistente en 8-10 placas, siempre con un par central oblongas las cuales incrementan en tamaño en la parte distal. Interradio con 10-12 placas, usualmente las 2-3 a cada lado con una columna irregular de placas más pequeñas. Hendiduras genitales largas. Placas genitales prominentes.

Escudos orales casi dos veces más anchos que largos, transversalmente ovalados, el borde proximal formando un ángulo ligeramente obtuso. Escudos adorales muy estrechos, en contacto. Seis papilas orales a cada lado de la mandíbula formando una hilera continua, la más proximal más larga que ancha, las siguientes tres incrementando regularmente en longitud y las más distales mucho más grandes. 2-4 papilas dentales cónicas. Dientes alargados, afilados y triangulares.

Cinco brazos aparentemente cortos. Placas dorsales de los brazos dos veces más largas que anchas, muy estrechas, triangulares con borde distal redondeado, sobrelapando ligeramente la base de la siguiente placa. Placas subsecuentes al séptimo segmento separadas por una distancia considerable. Placas laterales de los brazos muy largas, con el borde dorso-lateral formando una quilla. Primera placa ventral de los brazos ligeramente pentagonal corta con lados muy cóncavos y esquinas redondas, la siguiente es hexagonal, alargada con bordes laterales muy cóncavos; placas subsecuentes decrecen en tamaño y separadas. Primer poro tentacular fuera de la mandíbula, entre los escudos orales y la primera placa ventral de los brazos. Poros tentaculares con dos escamas tentaculares muy curvadas. Una espina muy delgada y aplanada, cerca de la mitad del largo de un segmento; primero esta espina en forma de hoja y después triangular.

Distribución y hábitat. Reportada solamente para islas Galápagos (estación Albatross 2818) a una profundidad de 717 m; asociada a arena (Clark A.H., 1916).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiophyllum marginatum* es el holotipo, sin embargo, este se encuentra destruido (Fig. 20 D) por lo que la designación de un neotipo es necesaria. Desafortunadamente no existe ninguna imagen de la especie, pero la descripción original es bastante completa. *Ophiophyllum marginatum* es fácilmente distinguible del resto de especies del POT por su disco delgado y aplanado y por su única espina de los brazos la cual en los primeros segmentos es en forma de árbol y posteriormente triangular.

Superorden **Ophintegrida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Orden **Ophioscolecida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Escudos radiales pequeños y escondidos por las escamas del disco o ausentes en la mayoría de los géneros.

Familia **Ophiohelidae** Perrier, 1893

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Disco con apariencia de saco, completamente cubierto por escamas. Escudos radiales ausentes. Numerosas papilas orales planas. Dientes grandes y planos. Placas laterales de los brazos generalmente irregulares, con estrías verticales. Placas ventrales de los brazos a veces con fosos para las escamas tentaculares.

Género **Ophiomyces** Lyman, 1869

Diagnosis (modificada de Lyman, 1869). Disco con finas escamas, sin escudos radiales visibles. Escudos adorales grandes, en contacto. Numerosas papilas orales aplanadas y arregladas en hileras imbricadas. Sin papilas dentales. Espinas de los brazos cercanas al disco más pequeñas, robustas y diferentes a las más distales. Los brazos tienden a levantarse verticalmente por encima del disco.

Ophiomyces multispinus Ziesenhene, 1940

Figura 20 E-J

Ophiomyces multispinus Ziesenhene, 1940: 13-15, lám. 3, figs. 1-4.

Localidad tipo. Isla Barrington, islas Galápagos, Ecuador (Ziesenhene, 1940).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Holotipo: LACM 991.1 (Velero 810-38, islas Galápagos, Ecuador, 134 m). Paratipos: LACM 992.2 (Velero 810-38, islas Galápagos, Ecuador, 134 m), MCZ OPH-6713 (Velero 810-38, islas Galápagos, Ecuador, 134 m), USNM E8009 (Velero 810-38, islas Galápagos, Ecuador, 134 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas y espinas delicadas. Escudos radiales no conspicuos. Numerosas papilas orales acomodadas en hileras, poseen diferentes formas (abanico, alargadas, puntiagudas). 2-3 escamas tentaculares alargadas y aplanadas. Nueve espinas de los brazos alargadas y delgadas formando un anillo en la parte dorsal y lateral de los brazos.

Descripción de paratipo MCZ OPH-6713. DD= 5 mm, LB= 17.5 mm. Disco redondo y elevado; cubierto por numerosas escamas imbricadas y espinas largas, muy delgadas, puntiagudas. Escudos radiales cubiertos por escamas y espinas; su base es visible ya que es prominente. Interradio no conspicuo cubierto por numerosas escamas y espinas robustas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, no muy conspicuo pues lo ocultan las espinas de los brazos.

Escudos orales y escudos adorales no conspicuos ya que están cubiertos por las papilas orales. 12-14 papilas orales colocadas en hileras, alargadas y robustas. Papilas orales de diferentes formas algunas de las más distales son las más grandes y en forma de espátula, otras en forma de abanico y van decreciendo en tamaño conforme a la parte proximal, otras puntiagudas; papilas en el ápice de la mandíbula cortas y puntiagudas. Cuatro dientes aplanados, redondeados y separados.

Cinco brazos robustos. Primeras placas dorsales de los brazos ovaladas, sobrelapadas. Placas dorsales subsecuentes redondeadas, más anchas que largas, muy reducidas, separadas, no muy conspicuas ya que están cubiertas por las espinas de los brazos. Placas laterales de los brazos muy conspicuas tanto en la parte dorsal como distal. Placas ventrales de los brazos pentagonales-redondeadas, muy pequeñas y separadas. Primeros poros tentaculares con tres escamas tentaculares, una aplanada y en forma de hoja, las restantes alargadas y puntiagudas; segmentos más distales con dos escamas. Nueve espinas de los brazos alargadas, delgadas y puntiagudas; forman un anillo en la parte dorsal y lateral de los brazos, las de en medio son las más cortas y las laterales son las más largas.

Coloración en seco beige amarillenta.

Distribución y hábitat. Reportada solamente para islas Galápagos, entre 134 y 717 m de profundidad; asociada a sustrato rocoso y arenoso (Ziesenhenne, 1940).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiomyces multispinus* corresponde a la serie tipo. Esta especie es fácilmente distinguible del resto de ofiuroideos del POT debido a que posee una apariencia rudimentaria la cual consiste en una mandíbula con numerosas papilas aplanadas y largas, escamas tentaculares en forma de hoja o paleta y aplanadas, y espinas de los brazos que forman un anillo o parasol muy característico. *Ophiomyces multispinus* se ha reportado en el área de estudio como *Ophiotholia spathifer* (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Tirado *et al.*, 2014) pero esto es incorrecto. Existe una especie llamada *Ophiomyces multispinus* que fue descrita por Koehler (1904) la cual es considerada sinónima de la especie válida *O. spathifer* (Stöhr *et al.*, 2018). Los autores cometieron un error al confundir a *O. multispinus* de Koehler (1904) con *O. multispinus* de Ziesenhene (1940) y por esa razón fue nombrada bajo el nombre *O. spathifer*. Se considera de alta relevancia realizar la revisión de los géneros *Ophiotholia* y *Ophiomyces* ya que pueden ser sinónimos.

Familia **Ophioscolecidae** Lütken, 1869

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal y brazos con piel delgada. Disco con escamas delgadas y vítreas, la mayoría de las especies con disco desnudo, pero con espinas dispersas o gránulos densos. Papilas orales espiniformes. Dientes espiniformes, formando un clúster apical en algunos géneros.

Género **Ophiuroconis** Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1915). Disco y zona oral, incluyendo los escudos orales, cubiertos por gránulos finos. Dientes triangulares y puntiagudos. Brazos no muy largos, cilíndricos, anchos en la base y más delgados en la parte distal. 1-2 escamas tentaculares en cada poro tentacular. Espinas de los brazos, más o menos largas, aplanadas, hialinas.

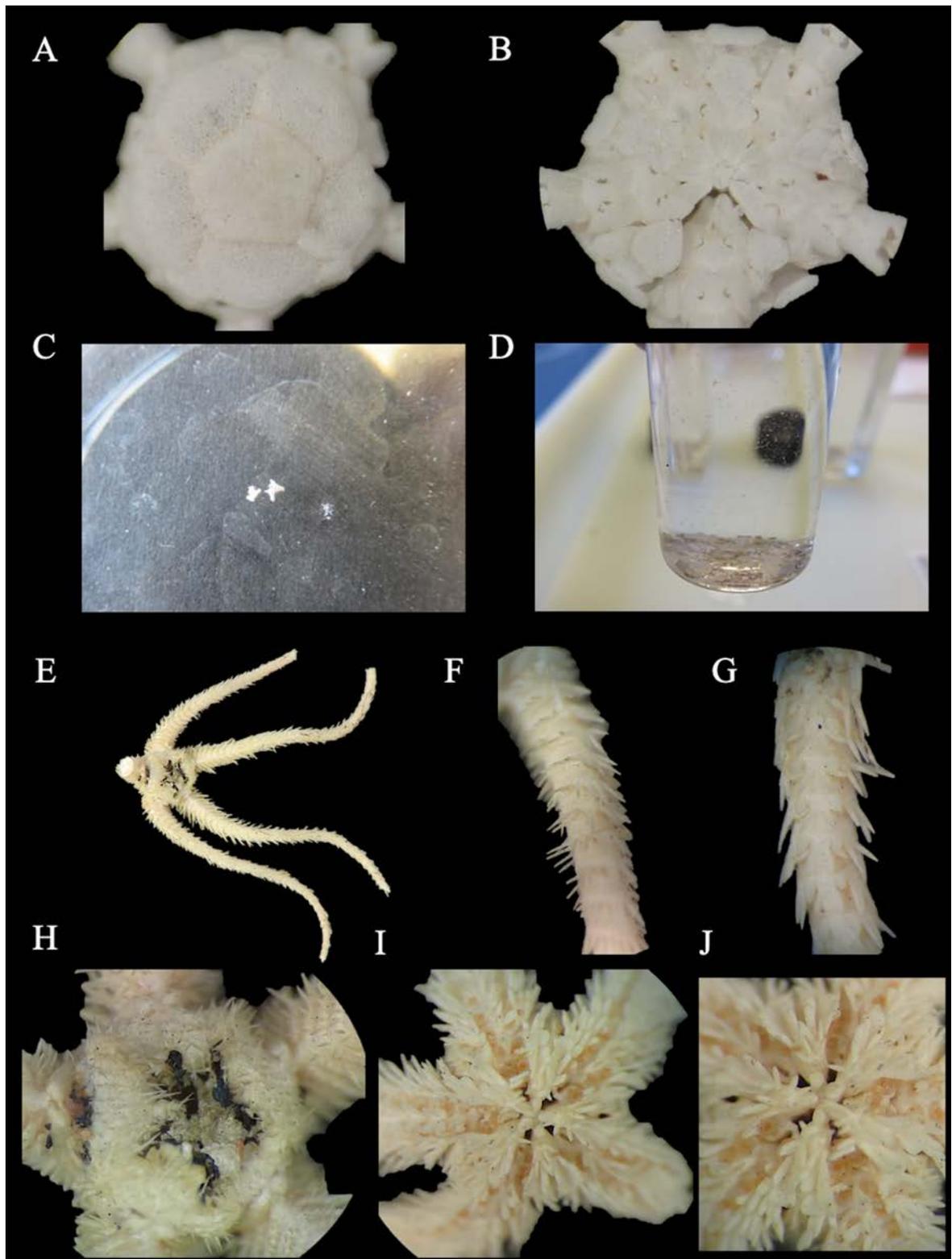


Figura 20. *Ophiomastus bulufonica* (sintipo, USNM E11372, DD= 3.2 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Vista ventral. *Ophiomastus tuberculata* (holotipo, USNM E11373) **C.** Especimen destruido. *Ophiophyllum marginatum* (holotipo, USNM 38584). **D.** Especimen destruido. *Ophiomyces multispinus* (paratipo, MCZ OPH-6713, DD= 5 mm). **E.** Vista dorsal. **F.** Brazo dorsal. **G.** Brazo ventral. **H.** Disco dorsal. **I.** Disco ventral. **J.** Mandibula.

Ophiuroconis bispinosa Ziesenhene, 1937

Figura 21 A-F

Ophiuroconis bispinosa Ziesenhene, 1937.- 228-230, fig. 2; Hendler, 1996b: 160-161, fig. 7.18.

Localidad tipo. Bahía San Lucas, Baja California Sur, México (Ziesenhene, 1937).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: MCZ OPH-5422 (Zaca 135 D-20, Baja California Sur, México, 5 m).

Material suplementario examinado. 4 especímenes. México: ICML-UNAM 3.112.0, ICML-UNAM 3.112.2.

Diagnosis. Disco dorsal, ventral y mandíbula cubiertos por gránulos. Placas dorsales y laterales de los brazos con líneas o estrías horizontales muy conspicuas. Una escama tentacular grande, alargada con el borde superior redondo y el inferior en ángulo recto. Dos espinas de los brazos alargadas y muy delgadas, la más dorsal es la más larga.

Descripción de holotipo MCZ OPH-5422. DD= 3 mm, DD= 13.5 mm. Disco redondo y abultado; cubierto por gránulos alargados, casi juntos, los más marginales más alargados. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio corto cubierto por numerosos gránulos separados. Hendiduras genitales del largo del interrradio, no muy conspicuo.

Escudos orales y escudos adorales cubiertos por gránulos. Una de las mandíbulas desprovistas de gránulos en donde los escudos orales son triangulares y pequeños, y los escudos adorales son alargados, casi verticales y casi en contacto. Cuatro papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más grande, la más proximal es alargada y puntiaguda y una papila en el ápice de la mandíbula similar a la papila más proximal.

Cinco brazos delgados y alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, en contacto, con líneas o estrías horizontales. Placas laterales de los brazos no conspicuas en la parte dorsal, muy conspicuas en la ventral, en donde están en contacto y con líneas horizontales similares a las de las placas dorsales, pero más notorias. Placas ventrales de los brazos pequeñas, más anchas que largas, rectangulares con bordes laterales cóncavos, no se encuentran en contacto. Poros tentaculares con una

escama tentacular muy grande, alargada, con el borde superior redondo y el inferior en ángulo recto. Dos espinas de los brazos alargadas y muy delgadas, la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige. Los brazos por la parte dorsal con bandas de color marrón claro y oscuro.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, Costa Rica e islas Galápagos, a una profundidad entre 5 y 84 m y asociada a arena, coral, moluscos y algas (Ziesenne, 1937; Hendler, 1996b; Maluf & Brusca, 2005; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. *Ophiuroconis bispinosa* es una especie fácilmente identificable entre los ofiuroideos del POT debido a su tamaño pequeño, cuerpo cubierto por gránulos, a las estrías horizontales de las placas dorsales y ventrales y por su escama tentacular muy particular en donde el borde distal es recto. Es necesario realizar un estudio más intensivo de esta especie con un mayor número de material ya que es probable que no pertenezca al género *Ophiuroconis*, observación realizada también por Hendler (1996b).

Orden **Ophiacanthida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Escudos radiales a veces con la porción distal expuesta (o solamente la parte proximal escondida). Articulaciones de las espinas de los brazos con lóbulos curvados dorsales y ventrales fusionados en las puntas proximales y generalmente con un pliegue sigmoidal.

Suborden **Ophiacanthina** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Espinas de los brazos lisas o con laterales aserradas. Aumento dorsal en el tamaño de las articulaciones de las vértebras de los brazos. Placas laterales de los brazos comúnmente con constricción que eleva a la porción distal.

Familia **Ophiotomidae** Paterson, 1985

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con gránulos o con espinas largas y aserradas. Espinas de los brazos aplanadas, lateralmente aserradas. Lóbulos de las articulaciones de las espinas de los brazos con pequeñas perforaciones o sin ellas.

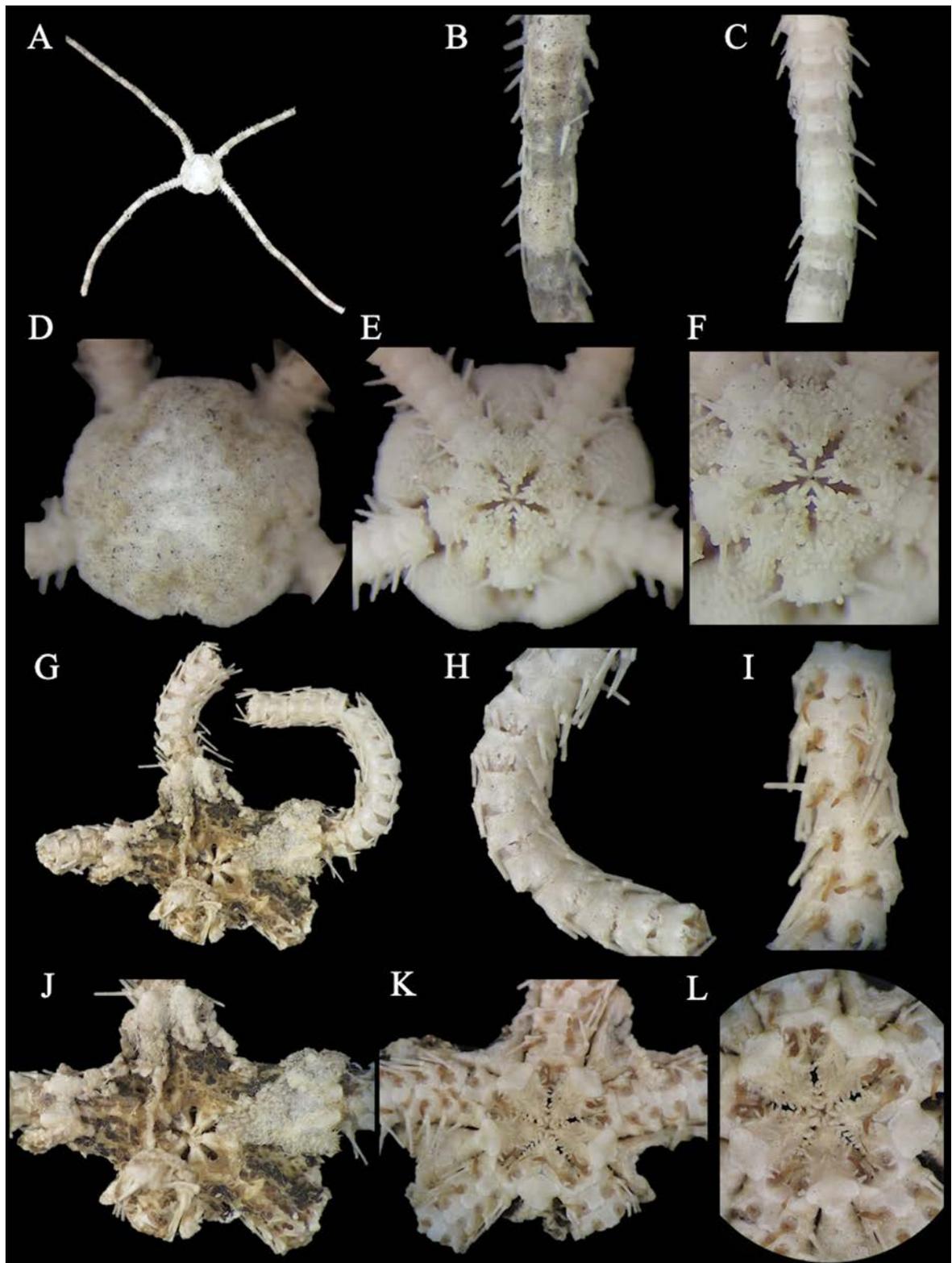


Figura 21. *Ophiuroconis bispinosa* (holotipo, MCZ OPH-5422, DD= 3 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiotoma paucispina* (*Ophiacantha paucispina*, sintipo, MCZ OPH-1973, DD= 12 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Género *Ophiotoma* Lyman, 1883

Diagnosis (modificada de Lyman, 1883; Martynov, 2010). Disco cubierto por numerosas escamas, piel y usualmente espiniletas. Pequeños escudos radiales cubiertos por piel. Hendiduras genitales largas y conspicuas. Numerosas papilas orales cónicas y pequeñas, similares a las papilas apicales sencillas o dobles. Dientes anchos, cónicos a rectangulares. Placas dorsales y ventrales de los brazos bien desarrolladas. Escamas tentaculares numerosas, pequeñas y delgadas, también pueden estar ausentes. Espinas de los brazos huecas y lisas, relativamente largas.

Ophiotoma paucispina (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 21 G-L

Ophiacantha paucispina Lütken & Mortensen, 1899.- 175-176, lám. 18, figs. 1-4.

Localidad tipo. Panamá, isla del Coco (Costa Rica) y Pacífico oriental (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1973 (Albatross 3362, isla del Coco, Costa Rica, 2149 m), USNM 19579 (Albatross 3361, Panamá, 2690 m), USNM 19581 (Albatross 3414, Pacífico oriental, 4082 m).

Material suplementario examinado. 1 espécimen. Pacífico oriental: USNM E699.

Diagnosis. Disco cubierto por numerosas escamas imbricadas, piel y espinas delgadas. Escudos radiales pequeños, alargados, completamente separados. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas; 1-2 papilas ligeramente más robustas en el ápice de la mandíbula. Primeras placas dorsales y laterales de los brazos separadas por piel. Una escama tentacular rudimentaria, muy diminuta, espiniforme. 4-5 espinas de los brazos alargadas y lisas; la más dorsal es la más larga.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1973. DD= ~ 12 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas y por espinas largas, delgadas, puntiagudas y esparcidas, las cuales llegan hasta la base de los brazos. Escudos radiales pequeños, más largos que anchos, delgados, con base conspicua; completamente separados por escamas y espinas. Interradio cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, sin margen conspicuo.

Escudos orales un poco más anchos que largos, romboides con bordes circulares. Escudos adorales muy alargados, dispuestos de forma vertical, en o casi contacto, en medio con un poco de piel, en la parte distal son más anchos. Placa oral triangular, conspicua con piel en la parte media. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas, todas de tamaño similar y 1-2 papilas ligeramente más robustas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos más o menos robustos. Primeras placas dorsales de los brazos reducidas, más anchas que largas, separadas por piel. Placas dorsales subsecuentes triangulares con borde distal cóncavo, separadas por las placas laterales. Placas laterales de los brazos muy conspicuas y en contacto tanto en la parte dorsal como distal; separadas por piel en los primeros segmentos dorsales y ventrales. Placas ventrales de los brazos más largas que anchas, cuadradas con bordes laterales cóncavos y borde inferior ligeramente cóncavo. Poros tentaculares grandes con una escama tentacular rudimentaria, muy diminuta, espiniforme. 4-5 espinas de los brazos alargadas, delgadas, puntiagudas y lisas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige amarillenta.

Distribución y hábitat. Isla del Coco, Panamá y puntos en el Pacífico oriental, a una profundidad entre 2,149 y 2,690 m y asociada a sedimento y roca (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. *Ophiotoma paucispina* es fácilmente identificable por su disco cubierto por escamas finas, piel y espinas delgadas, así como por sus placas de los brazos con piel, sus espinas de los brazos largas y lisas y por su única escama tentacular rudimentaria.

Originalmente fue reportada para isla del Coco y Panamá (Lütken & Mortensen, 1899), y posteriormente para México, Guatemala, Ecuador y Perú (Honey-Escandón *et al.*, 2008; Solís-Marín *et al.*, 2013a) siendo estos últimos registros no válidos. Esta especie se había reportado para la estación Albatross 3414 (llamada “off Mexico, 590 km south of Puerto Angel Oaxaca” o “Gulf of Tehuantepec, Oaxaca”), aunque de acuerdo a la validación de sus coordenadas geográficas (10°14'N-96°29'O) este registro se encuentra fuera del mar territorial de México y dentro de aguas internacionales por lo que ha sido removida de la lista de especies de este país (Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Por otro lado, *O. paucispina* tiene registro para Guatemala el cual se basa en registros de literatura y/o museos (Alvarado *et al.*, 2010; Solís-Marín *et al.*, 2013a); al respecto, la búsqueda de este registro en ambas fuentes fue infructuosa por lo que se considera inválido. Finalmente, la especie se ha reportado para Ecuador y Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a), registro originalmente proveniente de Clark H.L. (1917) para la estación Albatross 4647 (4°33'S, 87°42'30'O) la cual es denominada como “SE of Galapagos Islands” o “West

Peru”; al realizar la validación de las coordenadas geográficas se encontró que si bien el punto se encuentra enfrente de Perú y casi en el límite del polígono de las islas Galápagos, este no pertenece al mar territorial de ninguno de las dos áreas sino a aguas internacionales por lo tanto su registro para cualquiera de esas dos áreas es inválido.

Género *Ophiomitra* Lyman, 1869

Diagnosis (modificada de Lyman, 1869; O’Hara & Stöhr, 2006): Disco aplanado, circular, erecto; cubierto por escamas y espinas aserradas o “stumps” y gránulos. Escudos radiales conspicuos. Numerosos dientes pequeños, similares a las papilas orales. Placas laterales de los brazos grandes y casi o en contacto tanto en la parte dorsal como ventral. Escamas tentaculares aplanadas, ovaladas. Espinas de los brazos duras.

Ophiomitra granifera Lütken & Mortensen, 1899

Figura 22 A-F

Ophiomitra granifera Lütken & Mortensen, 1899.- 177-178, lám. 19, figs. 9-12.

Localidad tipo. Islas Marías, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 9 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2050 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m), MNHN 2013-10260 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m), USNM 19583 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m), USNM 19584 (Albatross 3426, islas Marías, México, 267 m).

Material suplementario examinado. 1 espécimen. México: ICML-UNAM 3.148.0.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas y gránulos separados. Escudos radiales pequeños, triangulares, ligeramente en contacto en la parte distal. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas. Una escama tentacular grande y lanceolada en cada poro tentacular. 5-6 espinas de los brazos largas y aserradas; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta.

Descripción de sintipo USNM 19583. DD= 12 mm. Disco circular con ligeras muescas entre cada par de escudos radiales; cubierto por escamas medianas e imbricadas y encima de ellas se encuentran

gránulos pequeños y dispersos, cuando los gránulos se desprenden dejan una huella en las escamas. Escudos radiales pequeños, ligeramente más largos que anchos, triangulares; separados por una escama grande más larga que ancha con gránulos, ligeramente en contacto en la parte distal. Interradio corto cubierto por escamas imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, con margen conspicuo.

Escudos orales más anchos que largos, en forma de diamante, con bordes redondeados. Escudos adorales alargados, delgados, en forma de media luna, en contacto. Placa oral muy reducida, poco conspicua, con apariencia de piel. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal ligeramente más ancha. Dientes en forma de peón, más anchas y grandes que las papilas orales.

Cinco brazos delgados. Primeras dos placas dorsales de los brazos reducidas, más anchas que largas, con algunos gránulos similares a los del disco. Placas dorsales subsecuentes triangulares con bordes redondos, ligeramente o en contacto. Placas laterales de los brazos muy conspicuas en la parte distal y ventral, en contacto solo en la ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, rectangular, en contacto con los escudos adorales y ligeramente separada de la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, con una muesca en la parte distal, completamente separadas. Una escama tentacular grande y lanceolada en cada poro tentacular. 5-6 espinas de los brazos largas y aserradas; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Reportada solamente para México (Pacífico de Baja California, islas Marías y golfo de California) a una profundidad entre 267 y 1,236 m; asociada a sustrato rocoso y arena (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. *Ophiomitra granifera* pierde fácilmente los gránulos del disco y cuando sucede esto puede haber confusión en su identificación, sin embargo, cada gránulo deja una “huella u hoyuelo” en las escamas lo que hace fácilmente identificable la presencia de gránulos en donde ya no hay. La única variación encontrada en los especímenes observados es que los escudos radiales pueden estar ligeramente en contacto en la parte distal o completamente separados.

Ophiomitra partita Lütken & Mortensen, 1899

Figura 22 G-L

Ophiomitra partita Lütken & Mortensen, 1899.- 179, lám. 19, figs. 5-8.

Localidad tipo. Isla María Cleofas, islas Marías, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19585 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m).

Material suplementario examinado. 1 espécimen. México: ICML-UNAM 3.193.0.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes y “stumps” gruesos. Escudos radiales pequeños, en o casi en contacto en la parte distal. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas y una papila apical robusta. Una escama tentacular grande y lanceolada en cada poro tentacular. Cinco espinas de los brazos largas, delgadas y aserradas; la más dorsal la más larga.

Descripción de holotipo USNM 19585. DD= 4 mm. Disco circular con ligeras muescas entre cada par de escudos radiales; cubierto por escamas grandes e imbricadas y encima de ellas se encuentran dispersos “stumps” gruesos con 3-4 puntas. Escudos radiales pequeños, casi igual de anchos que largos, triangulares-redondos; separados por una escama alargada y otra más redonda y grande, pueden estar juntos o casi juntos en la parte distal. Interradio corto cubierto por escamas imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales más anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondeados. Escudos adorales alargados, delgados, pueden o no estar en contacto, cuando no lo están posee un poco de piel en medio. Placa oral muy reducida, poco conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal ligeramente más ancha, y una papila apical robusta, más grande que el resto. Dientes en forma de peón, similares a la papila apical.

Cinco brazos delgados. Base de los brazos con “stumps” que asemejan gránulos. Placas dorsales de los brazos triangulares-redondeadas, separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte distal y ventral. Primera placa ventral de los brazos pequeña. Placas ventrales subsecuentes pentagonales, separadas. Una escama tentacular grande y lanceolada en cada poro tentacular. Cinco espinas de los brazos largas, delgadas y aserradas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para México (Pacífico de Baja California, islas Mariás y golfo de California) a una profundidad de 1,236 y 1,600 m, asociada a arena (Lütken & Mortensen, 1899; Luke, 1982; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. El material conocido de *Ophiomitra partita* está limitado a solo dos especímenes por lo cual es de vital importancia preservarlos correctamente, de estos, uno corresponde al holotipo el cual es muy pequeño y no posee una buena preservación (Fig. 22 G-L). Al igual que *O. granifera*, esta especie puede perder fácilmente los “stumps” del disco dorsal, pero a diferencia de esta, las “huellas u hoyuelos” no son evidentes, lo que puede dificultar su identificación.

Familia **Ophiopteridae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal cubierto densamente por gránulos que tapan las escamas y placas. Disco ventral con espinas cortas. Papilas orales numerosas, pequeñas y lateralmente cónicas. Numerosas columnas de dientes papiliformes pequeños en toda la placa dental, no dientes regulares. Espinas de los brazos alargadas, lisas, cilíndricas y erectas, las dos más dorsales pequeñas y en forma de escama.

Género **Ophiopteris** E.A. Smith, 1877

Diagnosis (modificada de E.A. Smith, 1877). Disco cubierto por gránulos como en *Ophiocoma*. Dientes, papilas dentales, escudos orales y adorales como en *Ophiothrix*. Escudos radiales y espinas similares a *Ophiocoma*. Papilas orales presentes. Escamas tentaculares presentes. Brazos con 2-3 escamas imbricadas o espinas por encima de las espinas más dorsales.

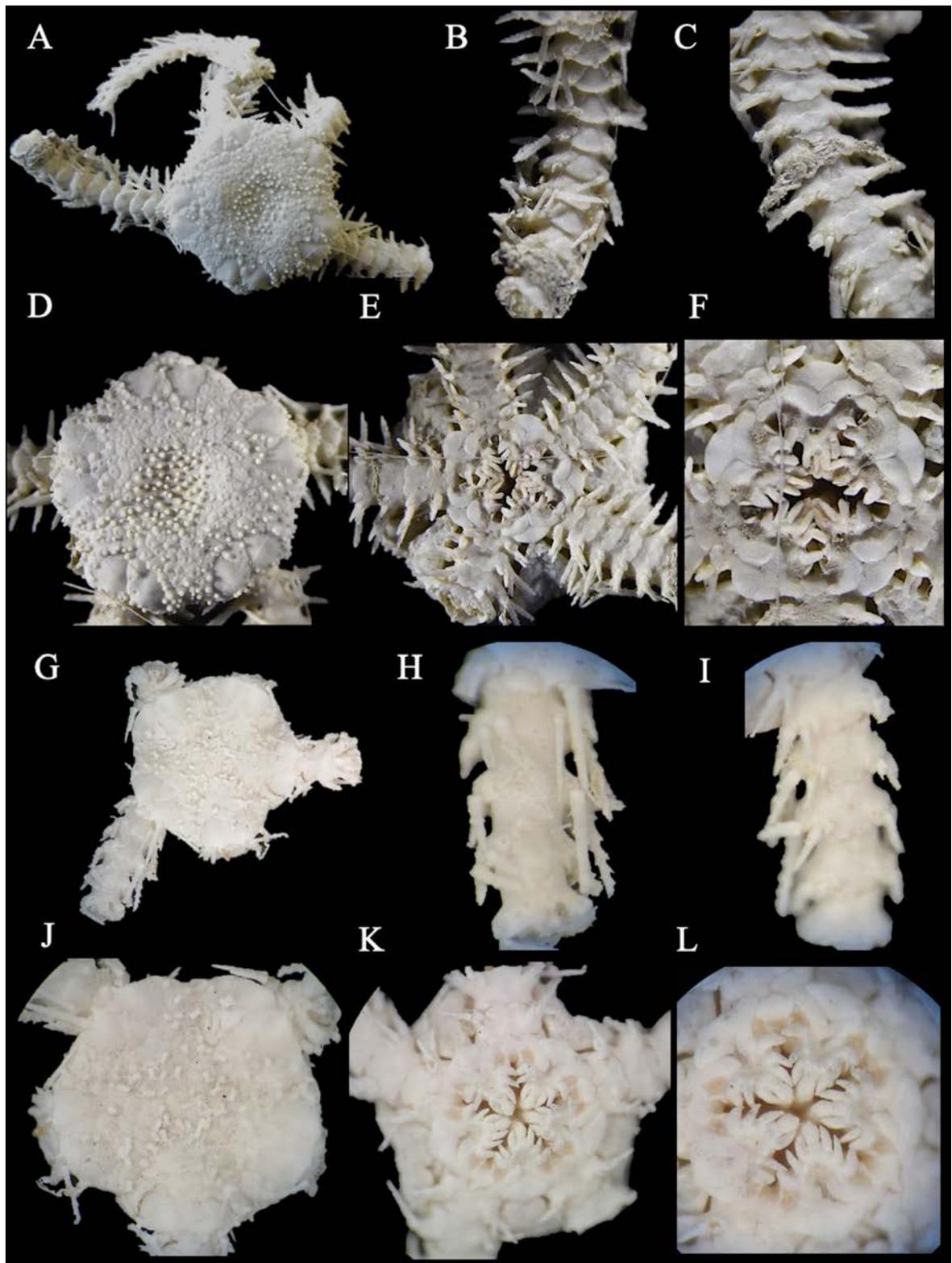


Figura 22. *Ophiomitra granifera* (sintipo, USNM 19583, DD= 12 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiomitra partita* (holotipo, USNM 19585, DD= 4 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiopteris papillosa (Lyman, 1875)

Figura 23 A-F

Ophiocoma papillosa Lyman, 1875.- 11; Lyman, 1882: 168, 170.

Ophiopteris papillosa.- Clark H.L., 1940: 341; Lambert & Austin, 2007: 120-122, figs. 69-70, C30- C31.

Localidad tipo. Cinco millas al sur de Santa Bárbara, California, EUA (Lyman, 1875).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-1788 (California, EUA, 40 m). Paratipo: MCZ OPH-4107 (California, EUA, 40 m).

Material suplementario examinado. 29 especímenes. EUA: ICML-UNAM 3.104.0, ICML-UNAM 3.104.1, MCZ OPH-7045, USNM 26060, USNM 39248, USNM E4876, USNM E7928, USNM E13855, USNM E24292. México: MCZ OPH-5807, MCZ OPH-6148, USNM 1020334.

Diagnosis. Disco densamente cubierto por granulación la cual cubre a los escudos radiales. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas. 20-30 papilas dentales. Brazos robustos. Placas dorsales y ventrales en contacto. Una escama tentacular lanceolada. Seis espinas de los brazos, las dos más dorsales rudimentarias y ovaladas-lanceoladas y el resto largas y robustas.

Descripción de holotipo MCZ OPH-1788. DD= 10 mm. Disco redondo; cubierto densamente por gránulos finos y muy cercanos entre ellos. Escudos radiales cubiertos por granulación. Interradio cubierto por escamas imbricadas en la parte proximal, la parte media y distal con gránulos más alargados que los de la parte dorsal, separados y menos numerosos. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen conspicuo solamente en la parte más proximal.

Escudos orales más anchos que largos, en forma de corazón con bordes redondeados. Madreporita evidente ya que está hinchada, más larga que ancha, ovalada. Escudos adorales pequeños, triangulares, casi o en contacto, cuando no lo están posee un poco de piel en medio. Placa oral reducida, poco conspicua. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, todas de tamaño similar. 20-30 papilas dentales alargadas, las más frontales son muy pequeñas y se hacen más grandes conforme se encuentran más adentro de la mandíbula.

Cinco brazos robustos. Base de los brazos con gránulos. Primera placa dorsal de los brazos más pequeña que el resto, en forma de rombo, en contacto con la segunda placa. Placas dorsales subsecuentes

más anchas que largas, romboides con bordes redondos, en contacto. Placas laterales de los brazos poco conspicuas y no se encuentran en contacto ni en la parte dorsal ni ventral. Primeras placas ventrales de los brazos cuadradas y en contacto; conforme la parte más distal del brazo su forma se modifica a un pentágono, más largas que anchas, con bordes laterales y distal ligeramente cóncavo, en contacto. Una escama tentacular lanceolada en cada poro tentacular. Seis espinas de los brazos, las dos más dorsales son rudimentarias o modificadas de forma redonda-lanceolada de las cuales la segunda más dorsal es de mayor tamaño, en los segmentos más distales es común encontrar solamente a la segunda espina, pero de menor tamaño, la primera puede o no estar presente; las cuatro espinas restantes son largas, robustas, con punta roma.

Coloración en seco dorsal marrón claro, ventral beige.

Distribución y hábitat. Canadá (Columbia Británica), EUA (Oregón, California) y México (Lambert & Austin, 2007). En México se encuentra en el Pacífico de Baja California y Baja California Sur y en el golfo de California (Baja California Sur) (Luke, 1982; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Desde la zona intermareal hasta los 66 m de profundidad (obs. pers.), habita debajo de las rocas (Clark H.L., 1940).

Comentarios. El material tipo está representado por dos especímenes, un adulto (holotipo) y un juvenil (paratipo); el holotipo se encuentra cortado a la mitad y además posee los brazos incompletos (Fig. 23 A-F). *Ophiopteris papillosa* fue inicialmente descrita bajo el género *Ophiocoma* debido a su similitud con el mismo y puede llegar a ser confundida a simple vista con *Ophiocomella alexandri*, sin embargo, se les puede distinguir fácilmente por las siguientes características: 1) gránulos más grandes y redondos en *O. papillosa* vs. gránulos pequeños y en forma de arroz en *O. alexandri*, 2) escudos adorales casi o en contacto vs. completamente separados, 3) numerosas papilas dentales vs. escasas papilas dentales, 4) brazos cortos vs. brazos largos, y 5) espinas de los brazos verdaderas y rudimentarias vs. espinas verdaderas, aunque la más dorsal puede ser de tamaño pequeño. A pesar de su similitud con la familia Ophiocomidae, *O. papillosa* fue recientemente incorporada a una nueva familia (Ophiopteridae; O'Hara *et al.*, 2018a) la cual solamente está compuesta por dos especies del género *Ophiopteris* (*O. papillosa* y *Ophiopteris antipodum*; Stöhr *et al.*, 2018). Es necesario realizar una descripción completa y detallada del género *Ophiopteris* ya que la descripción original (E.A. Smith, 1877) es muy general.

Familia **Ophiacanthidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal completamente cubierto por escamas, espinas aserradas, gránulos, o piel. Sin clusters de dientes. Articulaciones de las espinas de los brazos bordeados por una cresta elevada estriada dorsalmente. Porción ventral de las placas laterales pequeñas no protuberantes ventro-proximalmente.

Género ***Ophiacantha*** Müller & Troschel, 1842

Diagnosis (modificada de Müller & Troschel, 1842; Mortensen, 1927). Disco cubierto por espinas aserradas o “stumps”. Escudos radiales completamente cubiertos o solamente la parte distal visible, o muy pequeños pero distinguibles. Papilas orales simples, papiliformes, sin acumulación en la parte apical. Poros tentaculares pequeños y no conspicuos con una o dos escamas tentaculares simples. Espinas de los brazos largas.

Ophiacantha bathybia H.L. Clark, 1911

Figura 23 G-L

Ophiacantha bathybia H.L. Clark, 1911.- 233-234, fig. 110; Lambert & Boutillier, 2011: 40, fig. 26.

Localidad tipo. Al este de isla del Príncipe de Gales, archipiélago Alexander, Alaska (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 356 especímenes. Holotipo: USNM 25541 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m). Paratipos: MCZ OPH-3189 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m), MCZ OPH-3190 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), MCZ OPH-3411 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m), USNM 25886 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m), USNM 26069 (Albatross 2860, Canadá, 1602 m), USNM26696 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), USNM 26780 (Albatross 3603, mar de Bering, 3239 m), USNM26864 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), USNM 26933 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m), USNM 27185 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m), USNM 27186 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m).

Diagnosis. Disco cubierto por “stumps”. Escudos radiales cubiertos por “stumps”, pero muy evidentes, largos y delgados, completamente separados. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y separadas y una papila apical robusta. Una escama tentacular alargada. 5-6 espinas de los brazos muy alargadas, delgadas y aserradas; la más dorsal la más larga.

Descripción de paratipo MCZ OPH-3411. DD= 12 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto densamente por “stumps” pequeños y un poco separados entre ellos. Escudos radiales cubiertos por “stumps”, sin embargo, son muy visibles, alargados, delgados, separados, con base protuberante. Interradio cubierto por “stumps”. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita no evidente. Escudos adorales pequeños, triangulares, en contacto. Placa oral reducida, poco conspicua. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal más gruesa, la más proximal es la más larga; una papila apical robusta, en forma de peón. Cuatro dientes similares en forma a la papila apical.

Cinco brazos largos y delgados. Primera placa dorsal de los brazos ligeramente cubierta por “stumps”, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa. Placas dorsales subsecuentes triangulares con borde distal muy cóncavo, se van separando conforme la parte más distal del brazo. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa ventral y los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes pentagonales, completamente separadas. Una escama tentacular alargada en cada poro tentacular. 5-6 espinas de los brazos muy largas y delgadas, un poco aserradas; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta.

Coloración en alcohol dorsal marrón claro con los escudos radiales beige, parte ventral beige.

Distribución y hábitat. Japón, mar de Bering, golfo de Alaska, Canadá (Columbia Británica) y México (Pacífico de Baja California) (Clark H.L., 1911; Lambert & Boutillier, 2011; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; Okanishi, 2017). Reportada a una profundidad de 1,587-6,450 m (Lambert & Boutillier, 2011) y asociada a lodo (Clark H.L., 1911).

Comentarios. Al igual que *Ophiacantha inconspicua* y *Ophiacantha pacifica*, la especie *Ophiacantha bathybia* presenta “stumps” en su disco, pero los escudos radiales son evidentes y alargados por debajo de estos. *Ophiacantha bathybia* se diferencia del resto por presentar 5-6 espinas de los brazos aserradas, escudos orales delgados mucho más anchos que largos, papilas orales muy alargadas y la papila apical muy robusta y más larga. Dentro del POT, *Ophiacantha bathybia* se encuentra restringida al norte de México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a), el cual representa el registro más sureño de distribución de la especie.

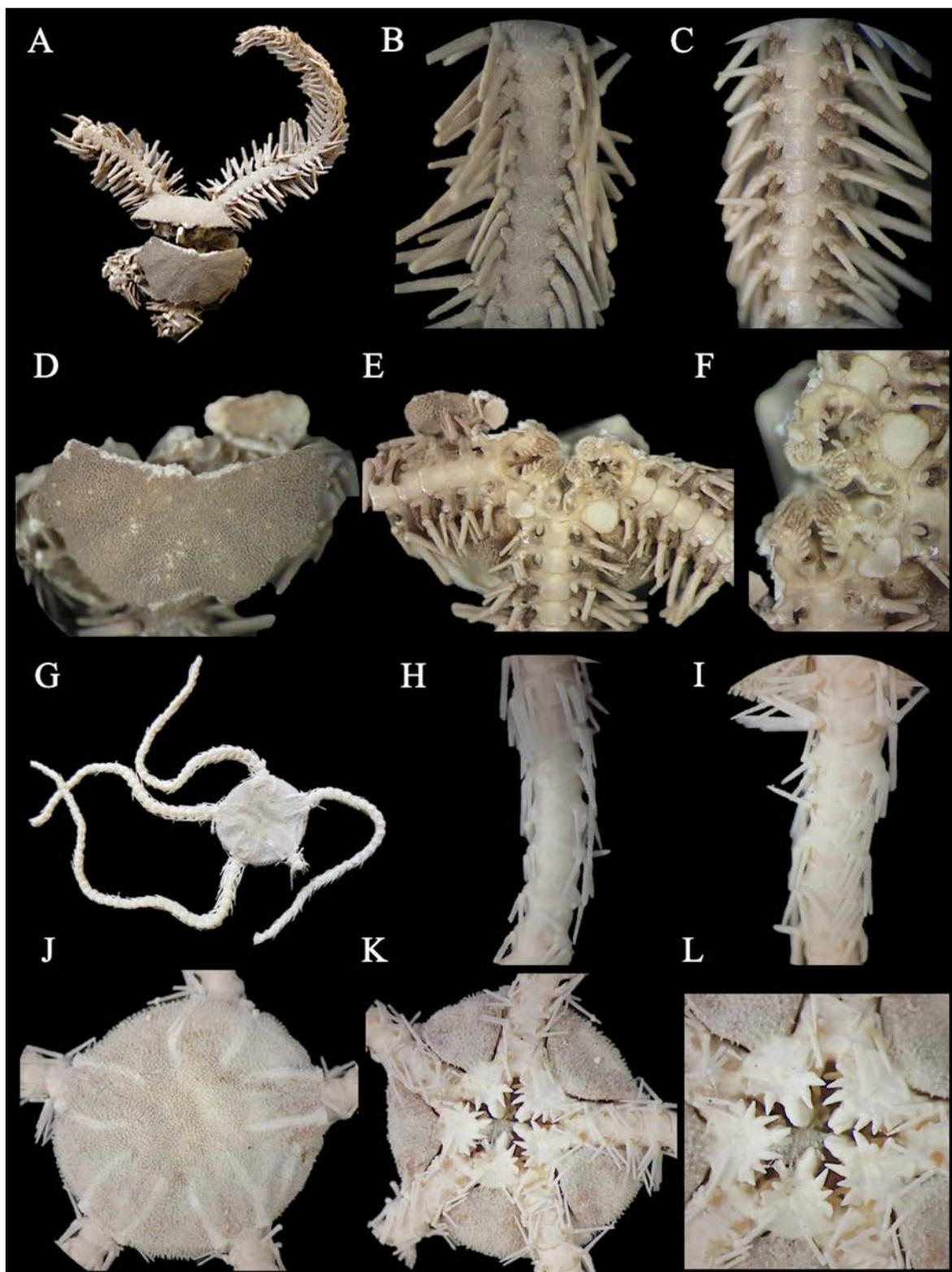


Figura 23. *Ophiopteris papillosa* (holotipo, MCZ OPH-1788, DD= 10 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha bathybia* (paratipo, MCZ OPH-3411, DD= 12 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiacantha contigua Lütken & Mortensen, 1899

Figura 24 A-F

Ophiacantha contigua Lütken & Mortensen, 1899.- 173-174, lám. 16, fig. 12, lám. 17, figs. 7-9; Clark H.L., 1917: 431.

Localidad tipo. Isla Malpelo, Colombia (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1935 (Albatross 3380, isla Malpelo, Colombia, 1644 m), USNM 19576 (Albatross 3380, isla Malpelo, Colombia, 1644 m).

Diagnosis. Disco dorsal cubierto por “stumps”, ventral por escamas. Escudos radiales pequeños, en contacto solo en la parte distal. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y dos papilas apicales. Placas dorsales de los brazos separadas, ventrales en contacto. Primeros 2-3 segmentos con dos escamas tentaculares, posteriormente solo una. 6-7 espinas de los brazos, largas y aserradas; forman una hilera continua dorsal en el primer segmento.

Descripción de sintipo USNM 19576. DD= 6 mm. Disco redondo; cubierto por escamas y “stumps” multífidos alargados y un poco separados entre ellos. Escudos radiales pequeños, casi igual de anchos que de largos, triangulares-redondeados; en contacto distalmente y el resto separados por escamas. Interradio corto cubierto por escamas imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, más evidentes en la parte proximal, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de trébol. Madreporita evidente, ligeramente más hinchada y redondeada que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, casi o en contacto. Placa oral reducida, poco conspicua. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal más gruesa, y dos papilas apicales similares al resto de papilas orales. Dientes en una sola hilera, en forma de peón.

Cinco brazos de apariencia robusta. Primera placa dorsal de los brazos no conspicua ya que está completamente tapada por las espinas de los brazos. Placas dorsales subsecuentes triangulares con borde distal muy cóncavo, separadas, cubiertas por las espinas de los brazos. Placas laterales de los brazos conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, cuadrada, en contacto con la segunda placa ventral y los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes hexagonales, en contacto. Primeros dos a tres segmentos con dos escamas tentaculares

alargadas, posteriormente solo una escama grande y lanceolada. 6-7 espinas de los brazos muy largas y puntiagudas, aserradas; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta. En el primer segmento, las espinas forman una hilera continua en la parte dorsal.

Coloración en seco rosácea.

Distribución y hábitat. Panamá e isla Malpelo (Colombia) a una profundidad entre 1,063 y 1,644 m, asociada a sustrato rocoso, arenoso y lodoso (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1917).

Comentarios. *Ophiacantha contigua* debe ser sinonimizada con *Ophiacantha cyrena* (ver comentarios de esta especie), manteniéndose por orden cronológico el nombre de *O. contigua*. Cuando se realice la sinonimización en una publicación formal, el rango de distribución geográfico (Panamá, isla Malpelo, islas Galápagos) y batimétrico (717 a 1,644 m) de la especie se modificará.

Ophiacantha cosmica Lyman, 1878

Figura 24 G-L

Ophiacantha cosmica Lyman, 1878a: 146-147, lám. 10, figs. 251-254, 262-265, 269-270; Lütken & Mortensen, 1899: 166, lám. 15, figs. 1-3; Clark H.L., 1917: 431-432; Borges *et al.*, 2002: 11-16, figs. 3-7.

Localidad tipo. Challenger 157, cerca de Antártida (Lyman, 1878a).

Material tipo examinado. 9 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1936 (Challenger 153, Antártida, 3063 m), MCZ OPH-1937 (Challenger 147, Islas Crozet, 2926 m), MCZ OPH-1938 (Challenger 218, Papua Nueva Guinea, 1957 m), MCZ OPH-1939 (Challenger 299, Chile, 3950 m), MCZ OPH-1940 (Challenger 122, Brasil, 59-732 m).

Diagnosis. Disco dorsal y ventral con “stumps” alargados. Escudos radiales cubiertos por “stumps”. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula en forma de hoja y una papila oral apical robusta. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primer poro tentacular con dos escamas tentaculares, poros subsecuentes con una. 7-11 espinas de los brazos alargadas y aserradas-porosas.

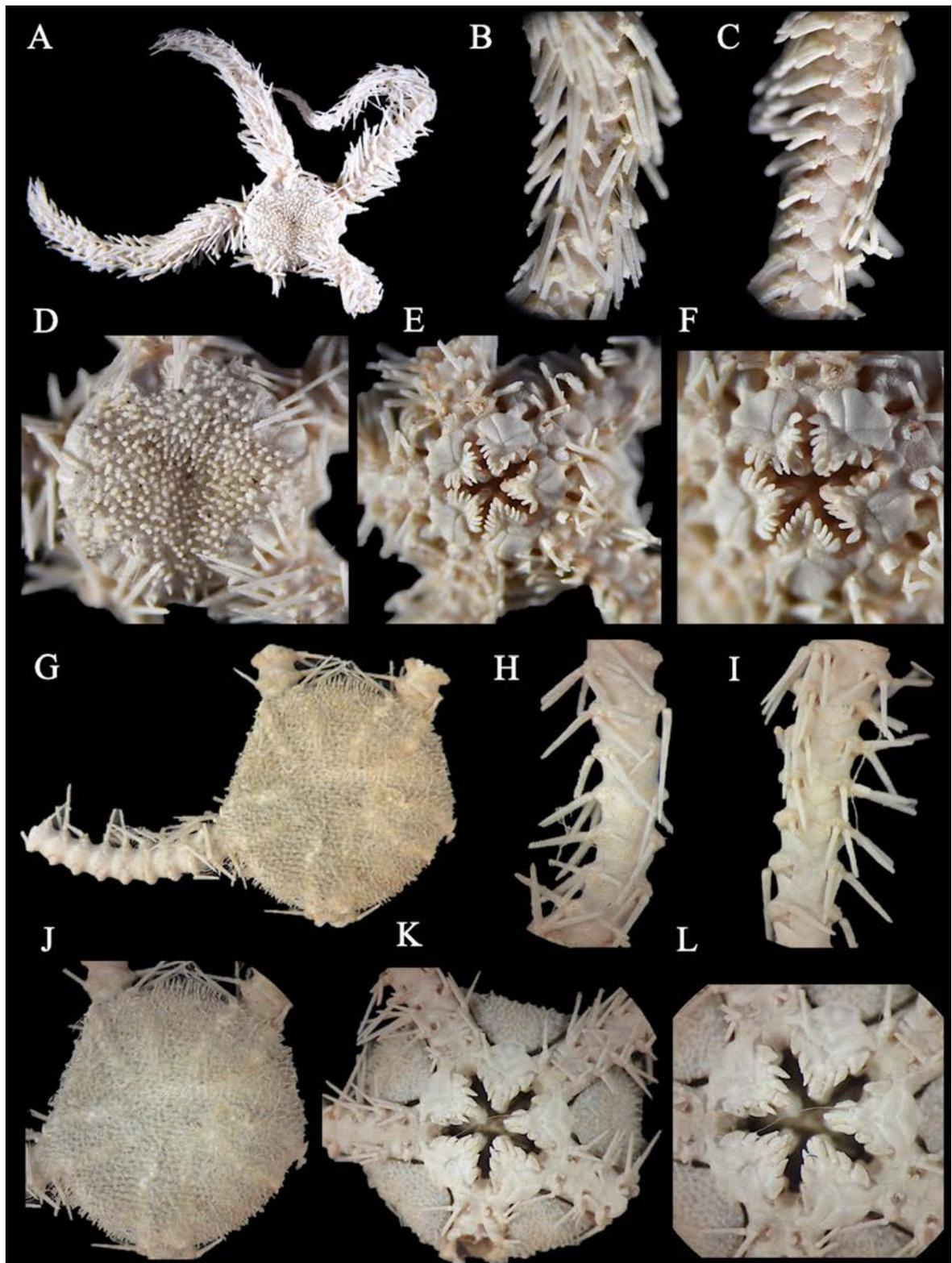


Figura 24. *Ophiacantha contigua* (sintipo, USNM 19576, DD= 6 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha cosmica* (sintipo, MCZ OPH-1936, DD= 12 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1936. DD= 12 mm. Disco redondo; cubierto densamente por “stumps” alargados, de mayor tamaño en el margen del disco. Escudos radiales completamente cubiertos por “stumps”, la base puede ser un poco conspicua. Interradio corto cubierto por escamas y “stumps” similares a los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita evidente, hinchada y con una depresión central redonda. Escudos adorales alargados, más anchos que los escudos orales, en contacto. Placa oral reducida, triangular, en contacto. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, en forma de hoja, puntiagudas y separadas, la más distal más gruesa, y una papila apical en forma de peón, robusta. Cuatro dientes dispuestos en una hilera vertical.

Cinco brazos. Placas dorsales pequeñas, triangulares con borde distal cóncavo, separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa ventral y los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes romboides, separadas. Primer poro tentacular con una escama tentacular interna grande y otra externa; poros tentaculares subsecuentes con una escama tentacular alargada que no cubre todo el poro. 7-8 espinas de los brazos largas, con punta roma, aserradas-porosas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco marrón claro.

Distribución y hábitat. Océanos Atlántico, Índico, Antártico y Pacífico (Paterson, 1985). En el POT reportada para México (dudoso), Panamá, Colombia, isla Malpelo y Perú (Lütken & Mortensen, 1899; Solís-Marín *et al.*, 2013a; ver comentarios). Reportada entre 40 y 4,275 m de profundidad (Clark H.L., 1917; Borges *et al.*, 2002), asociada a sedimento (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. En la descripción original de *Ophiacantha cosmica*, Lyman (1878a) menciona que esta posee siete papilas orales a cada lado de la mandíbula, sin embargo, todo el material tipo revisado en este trabajo claramente posee tres papilas a cada lado de la mandíbula y una papila apical, lo cual también ha sido documentado en otros trabajos (Paterson, 1985; Borges *et al.*, 2012). De acuerdo a esto se asume que el número de papilas orales de la descripción original corresponde al total y no al número a cada lado de la mandíbula lo cual es corroborado con las imágenes proveídas por Lyman (1878a). Por otro lado, Lyman (1878a) observó que la especie puede presentar hasta 11 espinas de los brazos.

En México esta especie está reportada para el golfo de California (Maluf & Brusca, 2005), pero este registro se debe considerar como dudoso ya que la especie no se distribuye en latitudes tan altas (Lyman, 1878a; Borges *et al.*, 2012). Se sugiere realizar la revisión taxonómica de todo el material

existente de *O. cosmica* para determinar si se trata de una especie ampliamente distribuida o bien, si se trata de un complejo de especies; las diferentes áreas en donde se distribuye, así como el amplio rango batimétrico de la especie (40 y 4,275 m) pone en duda la veracidad de la identificación del material.

Ophiacantha costata Lütken & Mortensen, 1899

Figura 25 A-F

Ophiacantha costata Lütken & Mortensen, 1899: 172-173, lám. 16, fig. 10, lám. 17, figs. 4-6.

Localidad tipo. Islas Marías (México) y Península Azuero, Morro de Puercos (Panamá) (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 8 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1941 (Albatros 3424, islas Marías, México, 1236 m), MNHN 2013-10259 (Albatros 3425, islas Marías, México, 1244 m), USNM 19573 (Albatros 3353, Panamá, 1271 m), USNM 19574 (Albatros 3424, islas Marías, México, 1236 m).

Material suplementario examinado. 2 especímenes. México: EMU 11700, USNM 32370.

Diagnosis. Disco en forma de roseta cubierto por “stumps” granulares cortos y separados que se extienden hasta las primeras placas dorsales. Escudos radiales cubiertos por “stumps” granulares, pero evidentes, alargados y delgados. Placas dorsales de los brazos en forma de campana, separadas. Placas laterales separadas por piel en la parte dorsal. 4-5 papilas orales espiniformes a cada lado de la mandíbula y una papila apical robusta. Una escama tentacular puntiaguda. 5-7 espinas de los brazos aserradas.

Descripción de sintipo USNM 19574. DD= 7 mm. Disco en forma de roseta; cubierto densamente por “stumps” muy cortos de forma granular, separados. Escudos radiales cubiertos por “stumps”, pero evidentes, alargados, delgados, ligeramente separados, base conspicua. Interradio muy corto cubierto por “stumps” similares a los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita evidente, hinchada y con una depresión central redonda. Escudos adorales alargados, más anchos que los escudos orales, en o casi contacto, con piel en la parte media. Placa oral reducida, no conspicua. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la segunda más distal más gruesa, y

una papila apical en forma de peón, robusta y más larga. Dientes cuadrados dispuestos en una hilera vertical.

Cinco brazos. Primeras placas dorsales de los brazos no evidentes, cubiertas por “stumps” similares a los del disco dorsal. Placas dorsales más largas que anchas, en forma de campana, con apariencia de estar segmentadas en dos piezas, completamente separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal y separadas por piel, conspicuas y en contacto ventralmente. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, separada de la segunda placa ventral por piel. Placas ventrales subsecuentes pentagonales, ligeramente más largas que anchas, separadas. Una escama tentacular, alargada, puntiaguda. 5-7 espinas de los brazos no tan largas, aserradas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en alcohol marrón claro.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Marías y Panamá a una profundidad de 733-1,271 m, asociada a arena (Lütken & Mortensen, 1899; Maluf, 1988).

Comentarios. Se observó que en el material tipo de *Ophiacantha costata*, los ejemplares pequeños (DD= 4.5 mm) poseen menos “stumps” granulares en el disco dorsal y por ende los escudos radiales son muy evidentes, encontrándose en contacto en la parte distal. Esta especie se distingue del resto del género *Ophiacantha* del POT por los “stumps” pequeños y granulares en su disco y por las placas dorsales de los brazos con piel. La especie más parecida a *O. costata* es *Ophiacantha inconspicua* pero se diferencian por los siguientes caracteres: 1) escudos radiales solo evidentes en la parte distal en donde están en contacto en *O. costata* vs. escudos radiales muy separados en *O. inconspicua*, 2) “stumps” granulares hasta las primeras placas dorsales vs. sin “stumps”, 3) placas dorsales de los brazos en forma de campana vs. en forma triangular con borde distal cóncavo, 4) espinas de los brazos muy aserradas vs. ligeramente aserradas, y 5) 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más alargada vs. tres papilas orales, la más proximal es la más larga.

Existe un solo registro de *O. contigua* para Ecuador (Solís-Marín *et al.*, 2013a) el cual proviene de un listado proveniente de revisión de literatura y colecciones, sin embargo, en esta revisión no se encontró ni un solo registro proveniente de las fuentes antes citadas por lo tanto se considera que este registro es inválido.

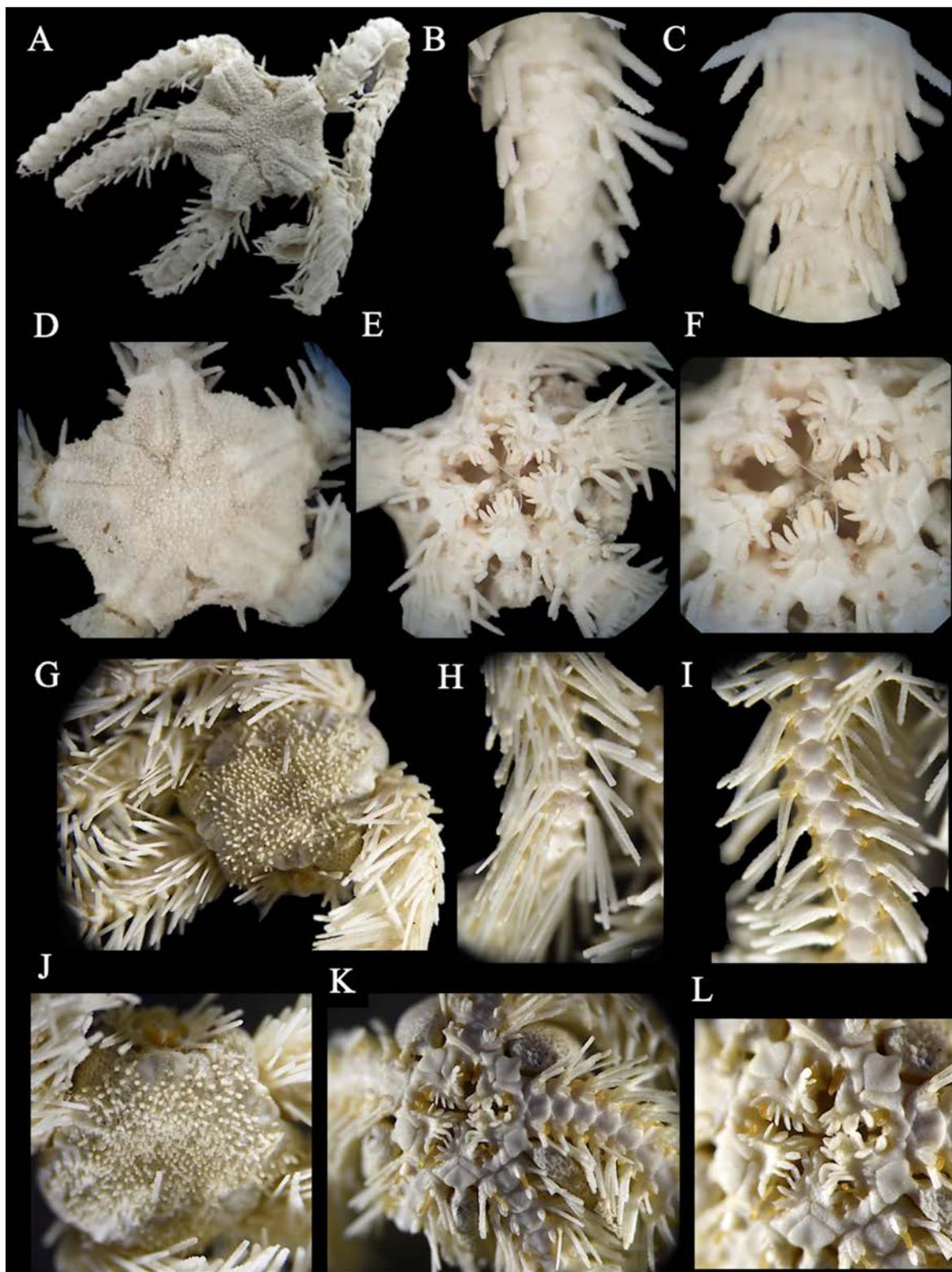


Figura 25. *Ophiacantha costata* (sintipo, USNM 19574, DD= 7 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha cyrena* (holotipo, USNM 38582, DD= 8 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiacantha cyrena A.H. Clark, 1916

Figura 25 G-L

Ophiacantha cyrena A.H. Clark, 1916.- 117-118.

Localidad tipo. Entre las islas Santa Cruz y San Cristóbal, islas Galápagos, Ecuador (Clark A.H., 1916).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 38582 (Albatross 2818, islas Galápagos, 717 m).

Diagnosís. Disco dorsal cubierto por “stumps”, ventral por escamas. Escudos radiales pequeños, en contacto solo en la parte distal. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes; dos papilas apicales. Placas dorsales de los brazos separadas, ventrales en contacto. Primeros 2-3 segmentos con dos escamas tentaculares, posteriormente solo una. 6-9 espinas de los brazos, largas y aserradas; forman una hilera continua dorsal en el primer segmento.

Descripción de holotipo USNM 38582. DD= 8 mm, LB= 34 mm. Disco redondo; cubierto por escamas y “stumps” multífidos alargados y un poco separados entre ellos. Escudos radiales pequeños, casi igual de anchos que de largos, triangulares-redondeados; en contacto distalmente y el resto separados por escamas. Interradio corto cubierto por escamas imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, más evidentes en la parte proximal, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de trébol. Madreporita evidente, ligeramente más hinchada y redondeada que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, casi o en contacto. Placa oral reducida, poco conspicua. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal más gruesa, y dos papilas apicales similares al resto de papilas orales. Dientes en una sola hilera, en forma de peón.

Cinco brazos de apariencia robusta. Primera placa dorsal de los brazos no conspicua ya que está completamente tapada por las espinas de los brazos. Placas dorsales subsecuentes triangulares con borde distal muy cóncavo, separadas, cubiertas por las espinas de los brazos. Placas laterales de los brazos conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, cuadrada, en contacto con la segunda placa ventral y los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes hexagonales, en contacto. Primeros dos a tres segmentos con dos escamas tentaculares alargadas, posteriormente solo una escama grande y lanceolada. 6-9 espinas de los brazos muy largas y

puntiagudas, aserradas; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta. En el primer segmento, las espinas forman una hilera continua en la parte dorsal.

Coloración en seco beige amarillento.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos (estación Albatross 2818) a una profundidad de 717 m, asociada a arena (Clark A.H., 1916).

Comentarios. El único material que existe de *Ophicantha cyrena* es el holotipo. El análisis del material evidenció que el morfotipo coincide con el de *Ophicantha contigua*, por lo tanto, debe ser sinonimizada con la misma en una publicación posterior. La única diferencia observada entre ambos materiales fue el número de espinas de los brazos, *O. cyrena* presentó 6-9 (DD= 8 mm), mientras que *O. contigua* de 6-7 (DD= 6 mm), esta diferencia se debe al tamaño de los individuos.

Ophicantha eurypoma H.L. Clark, 1911

Figura 26 A-F

Ophicantha eurypoma H.L. Clark, 1911: 223-224, fig. 103.

Localidad tipo. Al este de la isla Príncipe de Gales, archipiélago Alexander, Alaska (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Holotipo: USNM 25626 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m) Paratipo: MCZ OPH-3201 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m) (ver comentarios).

Material suplementario examinado. 6 especímenes. México: EMU 11184.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes y “stumps” cortos. Escudos radiales pequeños y redondos, separados. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal muy conspicua por su tamaño muy grande y forma de hoja. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Una escama tentacular grande y lanceolada. 7-8 espinas de los brazos aserradas, las medias son las más alargadas.

Descripción de sintipo USNM 25626. DD= 15 mm, LB= 45 mm. Disco redondo; cubierto por escamas grandes y “stumps” muy cortos, separados entre ellos. Escudos radiales pequeños, redondos y completamente separados por “stumps”. Interradio corto cubierto por escamas grandes y unos cuantos “stumps” confinados a la parte distal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen poco conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita evidente, ligeramente más hinchada que el resto de escudos orales y con una depresión redonda. Escudos adorales alargados, en contacto. Placa oral reducida, poco conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal mucho más grande y en forma de hoja, y una papila apical robusta. Dientes en una sola hilera vertical.

Cinco brazos de apariencia robusta. Primera placa dorsal de los brazos en forma de pentágono invertido, en contacto con la segunda placa dorsal; puede presentar algunos “stumps”. Placas dorsales subsecuentes triangulares con borde distal cóncavo, ligeramente separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa ventral y los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes heptagonales, separadas. Una escama tentacular grande, lanceolada, puntiaguda. 7-8 espinas de los brazos largas y aserradas; las más dorsales y más ventrales son las más cortas, las medias son las más largas.

Coloración en seco beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Alaska y norte de México (Clark H.L., 1911; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Reportada a una profundidad de 1,041 a 2,869 m y asociada a lodo (Clark H.L., 1911; Maluf, 1988).

Comentarios. En el USNM se encuentra un material depositado bajo la denominación de holotipo (USNM 25626) pero este lote posee dos especímenes, y de acuerdo al CNZ el holotipo debe corresponder exclusivamente a un solo espécimen designado originalmente por el autor que describe a la especie. Tomando en cuenta lo anterior, este material tipo debe ser reasignado de acuerdo a las normas actuales del CNZ.

Ophiacantha eurypoma había sido reportada para México (Hendrickx, 2012) pero se consideraba como un registro pendiente por confirmar (Granja-Fernández *et al.*, 2015a). En la revisión de colecciones, *O. eurypoma* fue identificada para el Pacífico de Baja California a 1,480-1,560 m de profundidad (EMU 11184), por lo que se confirma su registro en México representando este el registro más sureño de la especie. Por otro lado, *O. eurypoma* se reporta en Laguna Guerrero Negro (Pacífico de

Baja California Sur, México) a una profundidad de 5-12 m (Morales-Zárte *et al.*, 2016), sin embargo, este registro se considera inválido de acuerdo a la profundidad de recolecta la cual es muy somera respecto a la distribución batimétrica de la especie (1,041-2,869 m). Tomando en cuenta lo anterior, dentro de los países que conforman el POT, esta especie posee una distribución restringida a la parte norte de México (Pacífico de Baja California).

Ophiacantha hirta Lütken & Mortensen, 1899

Figura 26 G-L

Ophiacantha hirta Lütken & Mortensen, 1899: 174-175, lám. 18, figs. 5-8.

Localidad tipo. Islas Marías y Sinaloa, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipos: USNM 19577 (Albatross 3425, islas Marías, México, 1244 m), USNM 19578 (Albatross 3430, Sinaloa, México, 1558 m).

Diagnosis. Disco densamente cubierto por “stumps” trífidos muy alargados. Escudos radiales cubiertos por “stumps”, solo es visible la parte más distal. Placa oral muy alargada. Seis papilas orales a cada lado de la mandíbula, muy alargadas y robustas, la más distal mucho más larga; una papila apical. Placas laterales de los brazos muy conspicuas, con piel en la parte ventral. Primeros tres segmentos con dos escamas tentaculares largas y lanceoladas, el resto con una. 5-6 espinas de los brazos largas y aserradas, la más dorsal la más corta y la segunda más ventral la más larga.

Descripción de sintipo USNM 19577. DD= 11 mm. Disco pentagonal-redondo; densamente cubierto por escamas grandes y “stumps” trífidos muy alargados, ligeramente separados entre ellos. Escudos radiales grandes, separados, cubiertos por “stumps” excepto en la parte distal en donde son evidentes. Interradio alargado cubierto por escamas pequeñas y “stumps” alargados confinados a la parte distal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen conspicuo con escamas genitales.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante con extremos redondeados. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, en contacto, en medio con un poco de piel. Placa oral muy alargada, muy conspicua. Seis papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas muy robustas, separadas, la más distal es mucho más alargada que el resto, y una papila apical robusta.

Cinco brazos de apariencia robusta. Placas dorsales de los brazos en forma de rombo o triangular con borde inferior cóncavo, en contacto. Placas laterales de los brazos muy conspicuas en la parte dorsal y ventral, pero solo en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, mucho más ancha que larga; en contacto con los escudos adorales, pero separada de la segunda placa ventral por piel y las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más largas que anchas, pentagonales, separadas por las placas laterales y piel. Los primeros tres segmentos con dos escamas tentaculares grandes, alargadas y lanceoladas; el resto solo con una. 5-6 espinas de los brazos largas y aserradas; la segunda más ventral es la más larga, la más corta es la más dorsal.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Registrada solamente para el Pacífico Mexicano (golfo de California e islas Marías) entre 1,244 y 1,558 m de profundidad, asociada a arena (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. Dentro del POT, esta especie solamente ha sido recolectada en México y el único material existente es la serie tipo. *Ophiacantha hirta* se distingue del resto de especies del género *Ophiacantha* del POT por los “stumps” muy alargados en el disco, por su mandíbula característica la cual es muy alargada y con papilas orales muy robustas y largas, y finalmente por sus tres primeros segmentos con dos escamas tentaculares grandes y lanceoladas, y posteriormente solo una. Se recomienda realizar una revisión más profunda de *O. hirta* para determinar si pertenece a algún otro género ya que su mandíbula difiere del resto de especies incluidas dentro de *Ophiacantha*.

Ophiacantha inconspicua Lütken & Mortensen, 1899

Figura 27 A-F

Ophiacantha inconspicua Lütken & Mortensen, 1899: 168-169, lám. 15, figs. 7-11.

Localidad tipo. Panamá e islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 6 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1956 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m), USNM 19560 (Albatross 3357, Panamá, 1430 m), USNM 19561 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m), USNM 19563 (Albatross 3404, islas Galápagos, Ecuador, 704 m), USNM 19564 (Albatross 3408, islas Galápagos, Ecuador, 1251 m).

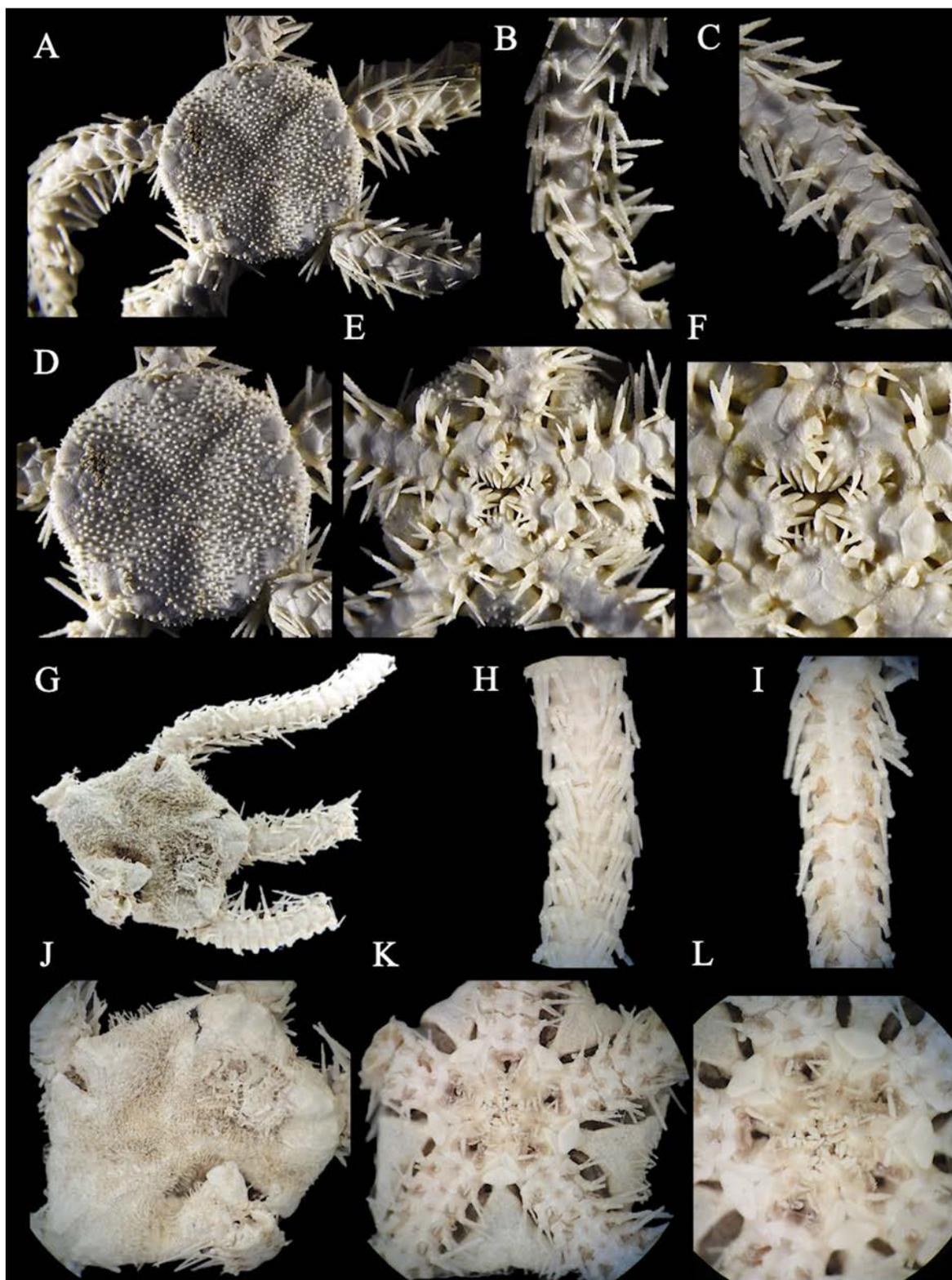


Figura 26. *Ophiacantha eurypoma* (holotipo, USNM 25626, DD= 15 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha hirta* (sintipo, USNM 19577, DD= 11 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material suplementario examinado. 30 especímenes. Costa Rica: MZUCR-ECH 1406, MZUCR-ECH 1407, MZUCR-ECH 1408.

Diagnos. Disco cubierto por escamas pequeñas y “stumps” muy cortos de forma granular. Escudos radiales alargados, delgados y muy separados. Tres papilas orales lanceoladas a cada lado de la mandíbula, la más proximal más gruesa y larga, y una papila apical robusta. Una escama tentacular grande y lanceolada. 6-8 espinas de los brazos ligeramente aserradas, las dos más dorsales de mayor tamaño; en los dos primeros segmentos forman una hilera continua hacia la parte dorsal.

Descripción de sintipo USNM 19561. DD= 7 mm. Disco redondo, un poco en forma de roseta; cubierto por escamas pequeñas e imbricadas y densamente por “stumps” muy cortos de forma granular, un poco separados, ligeramente más alargados en la parte marginal. Escudos radiales cubiertos por algunas escamas, muy alargados, delgados, bastante separados, con base conspicua. Interradio muy corto cubierto por “stumps” similares a los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita evidente, con una depresión central redonda. Escudos adorales alargados, en o casi contacto. Placa oral reducida, no conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, lanceoladas, alargadas y separadas, la más proximal es la más gruesa y larga, y una papila apical en forma de peón, robusta.

Cinco brazos robustos. Primera placa dorsal de los brazos triangular con borde inferior cóncavo, de menor tamaño, completamente separada de la segunda placa dorsal. Placas dorsales subsecuentes de forma similar a la primera, separadas. Placas laterales de los brazos conspicuas y separadas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, cuadrada, en contacto con la segunda placa ventral y los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más largas que anchas, pentagonales, separadas. Una escama tentacular, grande, lanceolada. 6-8 espinas de los brazos muy largas, ligeramente aserradas, en los primeros dos segmentos las espinas forman una hilera continua hacia la parte dorsal; las dos más dorsales son las más largas.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Costa Rica (registro nuevo), Panamá e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899). Reportada a una profundidad entre 704 y 1,865 m y asociada a lodo, roca, briozoos y hexactinélidos (Lütken & Mortensen, 1899; ver comentarios).

Comentarios. Durante la revisión del material tipo y general de *Ophiacantha inconspicua* se encontraron variaciones entre los especímenes estudiados no importando el tamaño de los mismos (DD= 5.5-7.0 mm): 1) el disco puede estar densamente cubierto por “stumps” muy cortos granulares o bien poseer pocos, 2) los escudos adorales pueden estar o no en contacto, siendo esto último lo más común, 3) la hilera continua hacia la parte dorsal de espinas de los brazos son más conspicuas en el segundo segmento que en el primero, y 4) los especímenes de menor tamaño presentarán las espinas de los brazos un poco más aserradas. En cuanto al último punto, Lütken & Mortensen (1899) mencionaron que las espinas de los brazos son lisas, sin embargo, esto no es correcto, si bien las espinas a simple vista parecen un poco lisas, con un acercamiento nos podemos percatar que son ligeramente aserradas.

Previamente, *O. inconspicua* estaba solamente reportada para Panamá e islas Galápagos, pero en la revisión del MZUCR-ECH se encontró nuevo material para Costa Rica (especímenes asociados a briozoos y esponjas hexactinélidas; ver material suplementario examinado). Este nuevo hallazgo corresponde al punto de distribución más norteño de la especie.

Ophiacantha moniliformis Lütken & Mortensen, 1899

Figura 27 G-L

Ophiacantha moniliformis Lütken & Mortensen, 1899: 171-172, lám. 16, figs. 5-8.

Localidad tipo. Islas Marías y Guerrero, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 10 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1968 (Albatross 3425, islas Marías, México, 1244 m), MCZ OPH-1969 (Albatross 3424, islas Marías, México, 1236 m), USNM 19570 (Albatross 3417, Guerrero, México, 902 m), USNM 19572 (Albatross 3425, islas Marías, México, 1244 m).

Material suplementario examinado. 518 especímenes. México: ICML-UNAM 3.236.0, EMU 9017, EMU 11185, EMU 11186, EMU 11187, EMU 11188, EMU 11189, EMU 11190, EMU 11191, EMU 11701, USNM 32466. Costa Rica: MZUCR-ECH 227.

Diagnosis. Disco deprimido hacia la parte central, cubierto por “stumps”. Escudos radiales solo evidentes en su base la cual se proyecta hacia arriba. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y una papila apical robusta. Brazos con apariencia bastante anudada. Placas laterales de los

brazos muy conspicuas tanto en la parte dorsal como ventral. Placas dorsales y ventrales de los brazos muy pequeñas. Una escama tentacular pequeña lanceolada. 4-5 espinas de los brazos lisas.

Descripción de sintipo (MCZ OPH-1969). DD= 5 mm. Disco redondo, hinchado y deprimido hacia la parte central; cubierto densamente por ““stumps”” muy finos y bastante juntos entre ellos. Escudos radiales cubiertos por “stumps”, pero con la base muy conspicua y proyectada hacia arriba. Interradio muy corto cubierto por escamas y “stumps”. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales medianos, en forma de diamante, con la parte distal alargada. Madreporita evidente, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, gruesos y en contacto. Placa oral reducida, no conspicua. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal es la más alargada, y una papila apical robusta. Tres dientes aplanados en forma de abanico.

Cinco brazos largos, delgados y con apariencia muy anudada. Placas dorsales de los brazos pequeñas, triangulares con borde distal cóncavo, completamente separadas, abultadas lo que da la apariencia anudada. Placas laterales de los brazos muy conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales, pero completamente separada de la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes pequeñas, más anchas que largas, cuadradas-redondeadas, completamente separadas. Una escama tentacular pequeña, lanceolada, puntiaguda. 4-5 espinas de los brazos largas, puntiagudas, de apariencia lisa; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta.

Coloración en seco beige blanquecino.

Distribución y hábitat. México (Pacífico de Baja California y Baja California Sur, golfo de California, Guerrero), islas Marías, islas Revillagigedo, Costa Rica e isla del Coco (registros nuevos) (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Reportada a una profundidad de 205 a 1,244 m y asociada a arena, lodo y coral negro (Lütken & Mortensen, 1899; ver comentarios).

Comentarios. *Ophiacantha moniliformis* es una de las especies de *Ophiacantha* más fáciles de identificar dentro del POT debido a su tamaño pequeño, su disco deprimido hacia la parte media, sus brazos fuertemente anudados y sus placas laterales muy conspicuas.

Anteriormente, *O. moniliformis* solamente estaba reportada para México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a), sin embargo, durante la revisión del material en las colecciones científicas se encontró

material para la isla del Coco y Puntarenas, Costa Rica, lo cual representa un nuevo registro para el país, así como el más sureño para la especie. Asimismo, la especie fue recolectada a 205-250 m de profundidad, lo cual representa a su vez el registro batimétrico más somero para la especie; anteriormente, el registro más somero correspondía a 519 m de profundidad (Clark H.L., 1913). De acuerdo al material revisado, la mayoría de individuos se ha recolectado entre 500 y 800 m de profundidad (obs. pers.).

Ophiacantha pacifica Lütken & Mortensen, 1899

Figura 28 A-F

Ophiacantha pacifica Lütken & Mortensen, 1899: 166-167, lám. 15, figs. 4-6, lám. 16, fig. 11.

Localidad tipo. Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 28 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1972 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), MCZ OPH-2199 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), USNM 19559 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m).

Material suplementario examinado. 622 especímenes. México: EMU 11192, EMU 11193, EMU 11194, EMU 11195, EMU 11675, EMU 9013.

Diagnosis. Disco densamente cubierto por “stumps” multífidos. Escudos radiales alargados, delgados y separados, con base prominente. Escudos orales pequeños en forma de diamante, escudos adorales más grandes y robustos. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas, excepto la más distal la cual es rectangular y aplanada; una papila apical robusta. Placas laterales conspicuas y en contacto tanto en la parte dorsal como ventral. Una escama tentacular delgada y alargada, de mayor tamaño en la parte más proximal. 5-6 espinas de los brazos, alargadas, apariencia lisa.

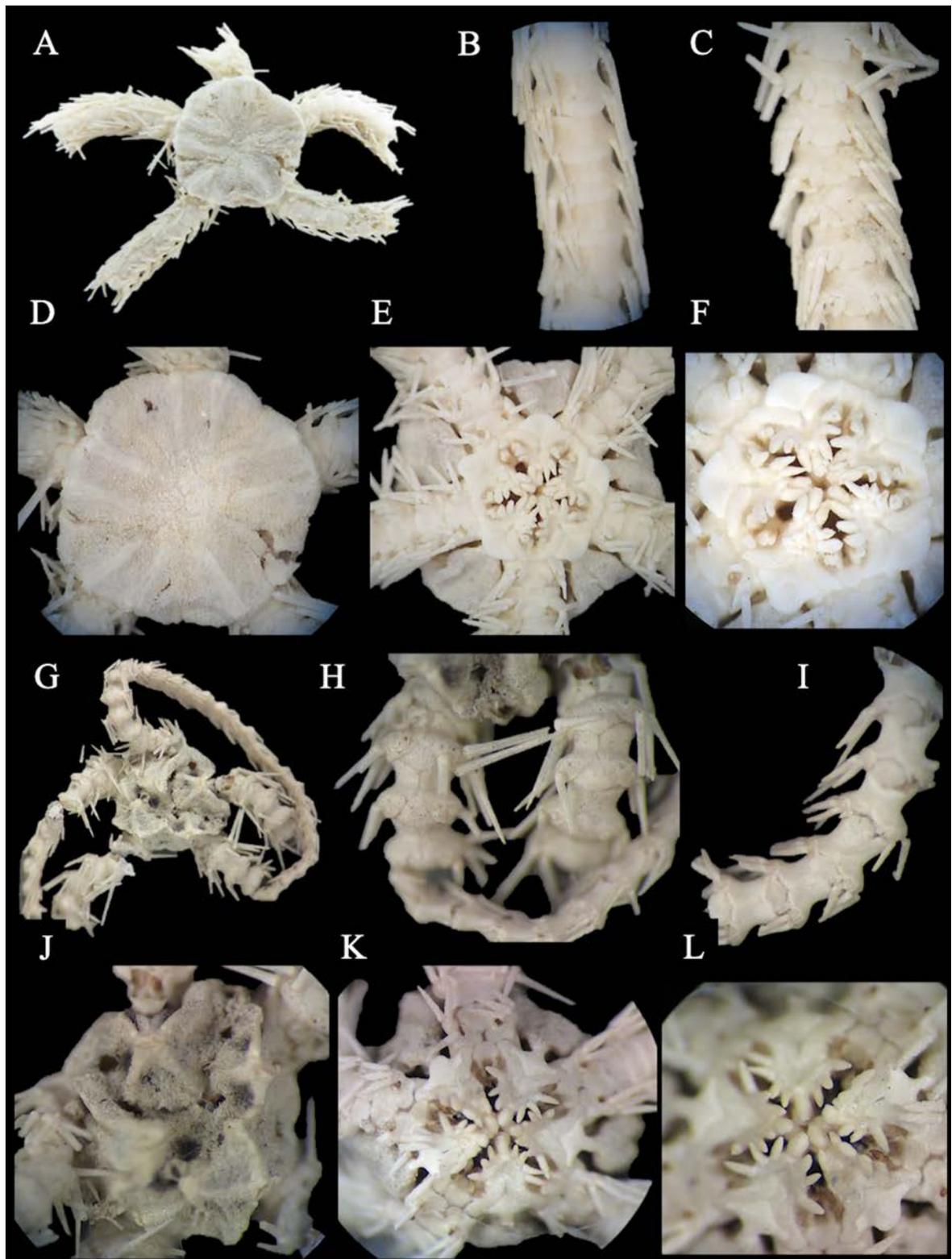


Figura 27. *Ophiacantha inconspicua* (sintipo, USNM 19561, DD= 7 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha moniliformis* (sintipo, MCZ OPH-1969, DD= 5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de sintipo MCZ OPH-2199. DD= 10 mm, LB= 60 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto densamente por “stumps” alargados, pero pequeños y multífidos (3-5 puntas). Escudos radiales alargados, delgados y separados; cubiertos por algunas escamas, base muy prominente y proyectada hacia afuera del disco. Interradio corto cubierto por escamas y “stumps” similares a los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita evidente, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, gruesos y casi o en contacto; de mayor tamaño que los escudos orales. Placa oral reducida, no conspicua. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal es rectangular y aplanada, y una papila apical robusta.

Cinco brazos muy largos y delgados. Placas dorsales de los brazos triangulares con borde distal cóncavo, completamente separadas. Placas laterales de los brazos muy conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, separada por piel de los escudos adorales y por la placa lateral de la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales con borde distal cóncavo, completamente separadas. Una escama tentacular alargada, delgada, lanceolada; las más grandes se encuentran más cercanas al disco y decrecen de tamaño conforme la parte más distal. 5-6 espinas de los brazos largas, delgadas, con punta redondeada, de apariencia lisa, pero en una vista microscópica son ligeramente aserradas; la más dorsal es mucho más larga que el resto.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. México y Ecuador a una profundidad de 920 a 2,877 m, habita en sedimento (Lütken & Mortensen, 1899; ver comentarios).

Comentarios. Durante la revisión del material tipo de *Ophiacantha pacifica* se observó que los especímenes más pequeños (DD= 5.6 mm) poseen escudos radiales no tan conspicuos y además presentan tres papilas orales a cada lado de la mandíbula. Por otro lado, algunos especímenes pueden presentar el interrradio completamente cubierto por “stumps” mientras que otros presentan la parte superior con escamas y la inferior con “stumps”. En la descripción original, Lütken & Mortensen (1899) mencionan que los escudos radiales se encuentran completamente cubiertos, sin embargo, los especímenes revisados se encuentran desprovistos de “stumps” o bien parcialmente cubiertos. Por otro lado, en la descripción original también se menciona que las espinas forman una hilera continua en la

parte dorsal del segundo segmento (Lütken & Mortensen, 1899), característica no observada en el material tipo analizado.

Anteriormente, *O. pacifica* había sido reportada para México como un reporte por confirmar (Hendrickx, 2012; Granja-Fernández *et al.*, 2015a), pero a partir del análisis del material se confirma su presencia en aguas mexicanas (Pacífico de Baja California Sur, golfo de California y Colima). El material revisado fue recolectado entre 920 y 2,309 m de profundidad por lo que el rango de distribución de la especie se modifica en su parte más somera (920 m).

***Ophiacantha phragma* Ziesenhenné, 1940**

Figura 28 G-L

Ophiacantha phragma Ziesenhenné, 1940: 11-13, lám. 2, figs. 4-6.

Localidad tipo. Bahía San Francisquito, Baja California, México (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 24 especímenes. Holotipo: LACM 597.7 (Velero 529-36, Baja California, México, 302 m). Paratipos: LACM 597.3 (Velero 201-34, islas Galápagos, Ecuador, 46-64 m), LACM 597.6 (Velero 431-35, Colombia, 82 m), LACM 597.8 (Velero 534-36, Baja California, México, 227 m), LACM 597.9 (Velero 750-37, Baja California Sur, México, 110 m), LACM 597.10 (Velero 780-38, isla del Coco, Costa Rica, 86 m), LACM 597.11 (Velero 759a-38, islas Galápagos, Ecuador, 101 m), LACM 597.12 (Velero 874-38, California, EUA, 82 m), LACM 597.13 (Velero 875-38, California, EUA, 91 m), LACM 597.14 (Velero 900-38, California, EUA, 73 m), LACM 597.15 (Velero 909-39, California, EUA, 119-165 m), LACM 597.16 (Velero 948-39, Panamá, 55-64 m).

Material suplementario examinado. 192 especímenes. México: EMU 11209, EMU 11210, EMU 11211, EMU 11212, EMU 11213, EMU 11214, EMU 11682, ICML-UNAM 3.70.0, ICML-UNAM 3.70.1, ICML-UNAM 3.67.1. Costa Rica: MZUCR-ECH 1409.

Diagnosis. Disco con gránulos y espinas robustas. Escudos radiales cubiertos. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula espiniformes, excepto las dos más distales las cuales son ovaladas y grandes, y dos papilas apicales. Placa oral y la base de los escudos orales con gránulos. Primeras placas dorsales de los brazos cubiertas por granulación, el resto de placas más largas que anchas y en contacto. Primeros 6-8

segmentos con dos escamas tentaculares ovaladas, el resto con una. 6-7 espinas de los brazos largas, lisas.

Descripción de holotipo LACM 597.7. DD= 8 mm, LB= 38 mm. Disco redondo-pentagonal; densamente cubierto por gránulos juntos y espinas robustas, largas y esparcidas. Escudos radiales cubiertos. Interradio corto cubierto por gránulos y escasas espinas en la parte distal y de menor tamaño que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales medianos, casi igual de anchos que largos, triangulares con bordes redondeados; con granulación en su base. Madreporita evidente, de mayor tamaño que el resto de escudos orales y con un hoyo central. Escudos adorales alargados, delgados, en contacto; de menor tamaño que los escudos orales. Placa oral reducida, no conspicua, con algunos gránulos. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes, alargadas y separadas, la más distal grande y ovalada, la segunda más distal de forma más similar a la primera, pero más pequeña, y dos papilas apicales similares al resto.

Cinco brazos largos y delgados. Primeras placas dorsales de los brazos cubiertas por granulación. Placas dorsales subsecuentes más largas que anchas, hexagonales, en contacto. Placas laterales de los brazos no muy conspicuas. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en forma de diamante, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. De la segunda a la cuarta placa ventral, más anchas que largas, posteriormente se hacen más largas que anchas, triangulares con el borde inferior cóncavo; todas en contacto a excepción de las más distales. Los primeros 6-8 segmentos con dos escamas tentaculares ovaladas, posteriormente solo una. 6-7 espinas de los brazos largas, con punta redondeada, lisas; la más dorsal es más larga que el resto.

Coloración en seco del disco dorsal marrón amarillento, brazos dorsales marrón oscuro-grisáceo. Mandíbula y porción ventral de los brazos beige.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, isla del Coco (Costa Rica), Panamá, Colombia, Ecuador e islas Galápagos (Ziesenhene, 1940; Maluf, 1988). Reportada a una profundidad entre 13 y 644 m, asociada a sustrato lodoso, arenoso, rocoso y coralino (Ziesenhene, 1940).

Comentarios. El género *Ophiacantha* se caracteriza por la presencia de un disco cubierto por “stumps” y por papilas orales simples papiliformes (Müller & Troschel, 1842; Mortensen, 1927). De acuerdo a lo anterior, *Ophiacantha phragma* no corresponde a este género ya que presenta gránulos y espinas en el disco, así como las papilas más distales de forma ovalada. Es necesario realizar una examinación más detallada y completa de todo el material para determinar el género correcto de la especie.

Ophiacantha phragma es muy parecida a *Ophiolimna bairdi* pero las siguientes características ayudan a distinguirlas fácilmente: 1) placas dorsales de los brazos hexagonales sin estrías en *O. phragma* vs. placas ovaladas con estrías en *O. bairdi*, 2) dos papilas orales apicales vs. una papila apical, 3) papila oral más distal no en contacto con la primera placa ventral de los brazos vs. papila oral en contacto, 4) primera placa ventral de los brazos en forma de diamante y más ancha que larga vs. de forma cuadrada, igual de ancha que de larga, y 5) primeros 6-8 segmentos con dos escamas tentaculares y posteriormente una vs. solamente una escama tentacular muy grande.

***Ophiacantha pyriformis* Ziesenhene, 1937**

Figura 29 A-F

Ophiacantha pyriformis Ziesenhene, 1937: 221-223, fig. 1.

Localidad tipo. Bahía Sulphur, isla Clarión, islas Revillagigedo (Ziesenhene, 1937).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-5423 (Zaca 163 D-1, islas Revillagigedo, México, 37 m). Paratipo: MCZ OPH-5424 (Zaca 163 D-1, islas Revillagigedo, México, 37 m).

Diagnosis. Disco con escamas imbricadas y algunas espinas robustas. Escudos radiales solamente visibles en su parte distal. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas y separadas; una papila apical más robusta y redonda. Seis brazos. Placas dorsales y ventrales de los brazos más largas que anchas y en contacto. Una escama tentacular redonda. Cuatro espinas de los brazos lisas y con punta roma; la más dorsal es la más larga y delgada.

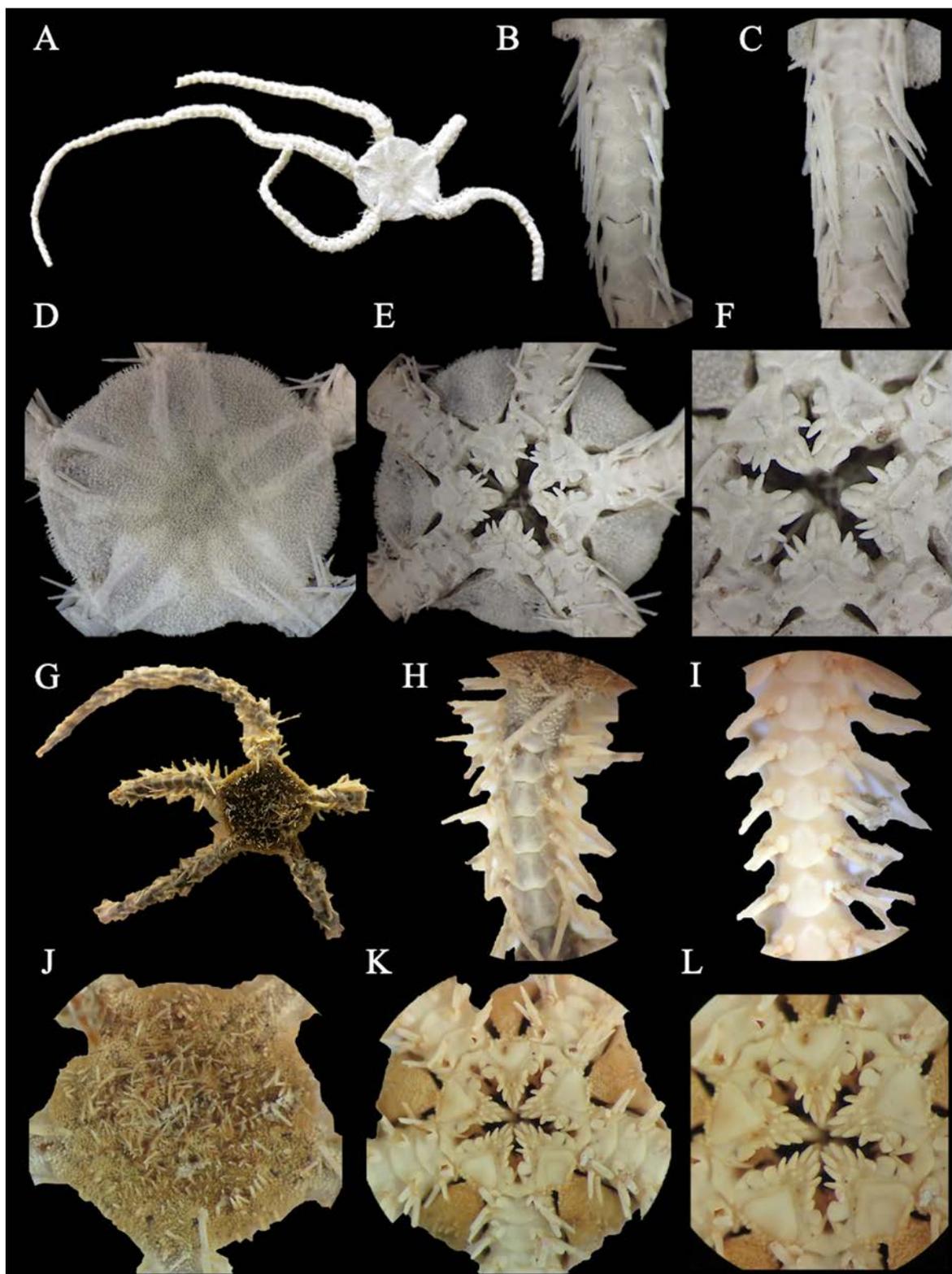


Figura 28. *Ophiacantha pacifica* (sintipo, MCZ OPH-2199, DD= 10 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha phragma* (holotipo, LACM 597.7, DD= 8 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de Holotipo MCZ OPH-5423. DD= 3.3 cm, LB= 10 mm. Disco redondo; cubierto por escamas imbricadas y algunas espinas robustas esparcidas. Escudos radiales solamente visibles en su parte más distal. Interradio corto cubierto por escamas imbricadas y algunas espinas similares a las de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales más largos que anchos, ovalados. Escudos adorales triangulares, alargados, en contacto. Placa oral reducida, no conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas y separadas, y una papila apical más robusta y redonda. Cuatro dientes en forma de bloque.

Seis brazos no tan largos y delgados. Placas dorsales de los brazos triangulares con el extremo inferior bastante cóncavo y redondeado, en contacto. Placas laterales de los brazos no muy conspicuas. Primera placa ventral de los brazos reducida, un poco más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más larga que ancha, de forma pentagonal con el borde inferior cóncavo, en contacto. Una escama tentacular redonda y alargada; el primer segmento puede presentar dos escamas. Cuatro espinas de los brazos lisas, punta roma; la más dorsal es la más larga y delgada, el resto son robustas.

Coloración marrón claro.

Distribución y hábitat. Islas Revillagigedo (México), a una profundidad de 37 m y asociada a sustrato rocoso y coralino (Ziesenhene, 1937).

Comentarios. Todos los especímenes examinados de *Ophiacantha pyriformis* presentaron seis brazos, de los cuales algunos se encontraban en regeneración lo que sugiere que esta especie se reproduce por fisión (Ziesenhene, 1937). Por otro lado, *O. pyriformis* no pertenece al género *Ophiacantha* sino a *Ophiocomella*, el cual se caracteriza por ser de tamaño pequeño, por tener pequeñas espiniletas en el disco y por presentar escudos radiales pequeños (o bien, parcialmente descubiertos) y separados (Clark A.H., 1939). Se recomienda realizar una revisión exhaustiva de las especies del género *Ophiocomella* del Pacífico oriental, a partir de lo cual se podrán establecer posibles sinonimias (ver comentarios de *Ophiocomella sexradia*).

Ophiacantha quadrispina H.L. Clark, 1917

Figura 29 G-L

Ophiacantha quadrispina H.L. Clark, 1917: 432-433, lám. 1, fig. 3-4, lám. 2, fig. 3.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Clark H.L., 1917).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-4478 (Albatross 4642, islas Galápagos, Ecuador, 549 m), USNM E686 (Albatross 4642, islas Galápagos, Ecuador, 549 m), USNM E687 (Albatross 4643, islas Galápagos, Ecuador, 183 m), USNM E688 (Albatross 4643, islas Galápagos, Ecuador, 183 m).

Material suplementario examinado. 8 especímenes. México: EMU 11674, ICML-UNAM 3.68.0. Costa Rica: MZUCR-ECH 1410, MZUCR-ECH 1411, MZUCR-ECH 1412.

Diagnosís. Disco con granulación que se extiende hasta la primera placa dorsal de los brazos. Escudos radiales solo visibles en su parte distal, redondos, pequeños, separados. Escudos adorales con proyección distal que envuelve los escudos orales. 6-8 papilas orales puntiagudas a cada lado de la mandíbula y dos papilas apicales muy robustas. Placas dorsales en forma de diamante con una línea longitudinal que recorre todo el brazo y da apariencia de abultamiento. Primeros siete segmentos con dos escamas tentaculares, posteriormente solo una lanceolada y grande. 4-5 espinas de los brazos largas, lisas y aplanadas.

Descripción de sintipo MCZ OPH-4478. Diámetro del disco 18 mm. Disco redondo; cubierto por gránulos más o menos juntos, más alargados en el margen del disco. Escudos radiales pequeños, ovalados y separados; solo es visible su parte más distal. Interradio más o menos alargado cubierto por escamas imbricadas y algunos gránulos alargados en la parte distal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen conspicuo con escamas imbricadas.

Escudos orales más anchoa que largos, en forma de diamante con la parte distal un poco más alargada. Madreporita evidente, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, alargados, gruesos, en contacto o ligeramente separados por piel; poseen una proyección distal la cual envuelve a los escudos orales. Placa oral alargada, triangular. 6-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, pequeñas, alargadas, puntiagudas, separadas, la más distal redondeada y algunas otras pueden estar en un plano posterior, y dos papilas apicales muy robustas. Mandíbula proyectada hacia el interior.

Cinco brazos robustos. La granulación del disco se extiende un poco hasta la primera placa dorsal de los brazos. Placas dorsales en forma de diamante con una línea longitudinal que recorre todo el brazo y que le da apariencia de abultamiento, en contacto. Placas laterales de los brazos poco conspicuas en la

parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos extremadamente reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes casi igual de anchas que largas, pentagonales con el borde inferior convexo, separadas por las placas laterales. Los primeros siete segmentos con dos escamas tentaculares lanceoladas en donde la exterior es un poco más larga y puede estar encima de la interior; posteriormente solo una escama tentacular lanceolada y grande. Cuatro espinas de los brazos largas, aplanadas y lisas; la más dorsal es la más larga y la ventral la más corta.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro, ventral beige. Brazos dorsales con franjas transversales marrón oscuro y beige.

Distribución y hábitat. México, isla del Coco (Costa Rica, registro nuevo) e islas Galápagos (Ecuador) (Clark H.L., 1917; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Habita entre 106 y 625 m de profundidad y asociado a lodo, arena, roca y gorgonias (Clark H.L., 1917; ver comentarios).

Comentarios. Durante la revisión del material tipo y general de *Ophiacantha quadrispina* se observó que no todos los especímenes presentan la proyección distal característica de los escudos adorales, anotación realizada también en la descripción original (Clark H.L., 1917). Por otro lado, a pesar de que Clark H.L. (1917) denominó a la especie bajo el epíteto específico “quadrispina” debido a las cuatro espinas de los brazos que presenta, en este trabajo se encontró que algunos organismos pueden presentar cinco espinas en la parte más proximal del brazo. Es importante hacer mención que esta especie necesita una revisión de género ya que no pertenece a *Ophiacantha*.

Ophiacantha quadrispina está reportada para México e islas Galápagos (Clark H.L., 1917; Granja-Fernández *et al.*, 2015a), pero en la revisión de colecciones se encontró también material recolectado en isla del Coco (habitado en gorgonias y dentro de los intersticios de carbonatos) el cual representa un nuevo registro para Costa Rica (MZUCR-ECH 1410, MZUCR-ECH 1411, MZUCR-ECH 1412). Por otro lado, de acuerdo a la información del material depositado en colecciones, la distribución de la especie se amplía hacia su lado más somero (106 m) y más profundo (625 m).

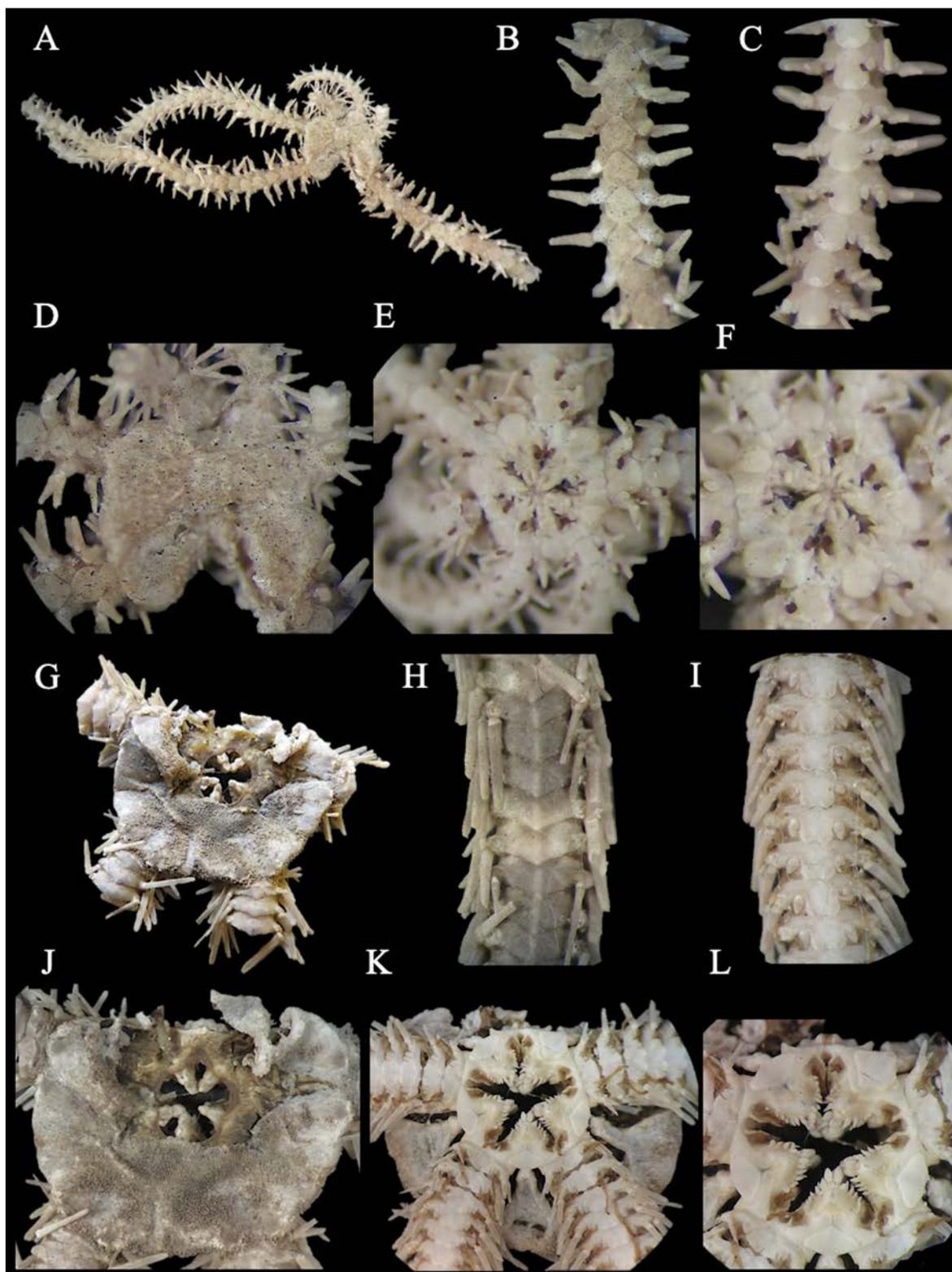


Figura 29. *Ophiacantha pyriformis* (holotipo, MCZ OPH-5423, DD= 3.3 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha quadrispina* (sintipo, MCZ OPH-4478, DD= 18 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiacantha rhachophora H.L. Clark, 1911

Figura 30 G-H

Ophiacantha rhachophora H.L. Clark, 1911: 201-202, fig. 92.

Localidad tipo. Sur de isla Fukue, islas Goto, Japón (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 123 especímenes. Holotipo: USNM 25630 (Albatross 4902, Japón, 629-680 m). Paratipos: MCZ OPH-3223 (Albatross 4902, Japón, 1068 m), MCZ OPH-3224 (Albatross 4775, mar de Bering, 165-379 m), MCZ OPH-3423 (Albatross 4809, Japón, 254 m), USNM 25987 (Albatross 4903, Japón, 779 m), USNM 26048 (Albatross 4893, Japón, 1068 m), USNM 26049 (Albatross 3717, Japón, 254 m), USNM 26059 (Albatross 3698, Japón, 196-254 m), USNM 26241 (Albatross 4772, mar de Bering, 174-194 m), USNM 26243 (Albatross 4965, Japón, 165-379 m), USNM 26605 (Albatross 4976, Japón, 349 m), USNM 26607 (Albatross 5091, Japón, 349 m), USNM 26698 (Albatross 4771, mar de Bering, 869-924 m), USNM 26704 (Albatross 5091, Japón, 360 m), USNM 26781 (Albatross 3750, Japón, 360 m), USNM 26985 (Albatross 4809, Japón, 280 m), USNM 27016 (Albatross 4775, mar de Bering, 152-256 m), USNM 27060 (Albatross 5079, Japón, 995-997 m), USNM 27092 (Albatross 4965, Japón, 115-183 m).

Diagnosis. Disco densamente cubierto por “stumps” alargados. Escudos radiales descubiertos en la parte distal, pequeños, triangulares. Tres papilas orales en forma de hoja y aplanadas a cada lado de la mandíbula y una papila apical robusta. Brazos con apariencia anudada. Placas dorsales y ventrales completamente separadas por las placas laterales. Una escama tentacular puntiaguda, vítrea. Primeros dos segmentos con una hilera continua hacia la parte dorsal de espinas de los brazos. 5-7 espinas largas y aserradas.

Descripción de holotipo USNM 25630. DD= 5 mm. Disco redondo; densamente cubierto por “stumps” alargados y muy juntos. Escudos radiales descubiertos solo en su parte distal, pequeños, triangulares, en contacto solo en la parte más distal. Interradio corto cubierto por escamas imbricadas y algunos “stumps” más cortos que los de la parte distal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales más largos que anchos, triangulares con bordes redondeados. Madreporita evidente, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales no tan alargados, gruesos,

separados y más grandes que los escudos orales. Placa oral no conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, en forma de hoja, aplanadas, puntiagudas, separadas, y una papila apical robusta.

Cinco brazos delgados con apariencia anudada. Primera placa dorsal de los brazos no evidente ya que se encuentra cubierta por las espinas que forman una hilera continua, esta hilera se encuentra en el segundo segmento también. Placas dorsales subsecuentes triangulares con bordes redondeados, completamente separadas. Placas laterales de los brazos muy conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral; en la dorsal se encuentran deprimidas. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales con bordes redondos, separadas. Una escama tentacular delgada, muy alargada, puntiaguda, de apariencia vítrea. 5-7 espinas de los brazos largas, aserradas; la más dorsal es la más larga y la ventral la más corta.

Coloración en seco marrón-amarillento.

Distribución y hábitat. Japón, mar de Bering y México (Clark H.L., 1911; Solís-Marín *et al.*, 2013). Se distribuye en profundidades de 50-487 m, siendo más común entre 150 y 250 m (Martynov *et al.*, 2015). Asociada a arena y lodo (Clark H.L., 1911).

Comentarios. La descripción original (Clark H.L., 1911) no provee una descripción de *Ophiacantha rhachophora*, sin embargo, Martynov *et al.* (2015) proveen una muy detallada y la comparan con especies similares. Al respecto, durante este trabajo se encontró que el material tipo de *O. rhachophora* posee especímenes que corresponden a otras especies (*Ophiacantha adiaphora*, *Ophiacantha clypeata*, *Ophiacantha kokusai*, *Ophiacantha trachybaetra*) las cuales son muy similares en apariencia, esta observación ya había sido reportada también por Martynov *et al.* (2015). Debido a esto, se recomienda realizar un análisis morfológico más completo para realizar su determinación taxonómica correcta. El holotipo de la especie corresponde a las imágenes proveídas en la descripción original y debe considerarse como el morfotipo correcto de *O. rhachophora* (Fig. 30 A-F).

Dentro de los países que conforman el POT, *O. rhachophora* solamente ha sido reportada para México, la cual fue originalmente reportada por Clark H.L. (1913) a una profundidad de 1,152 m. Tomando en cuenta que la distribución batimétrica de la especie es de 50-487 m (Martynov *et al.*, 2015) y debido a la confusión en su morfología, es altamente probable que la especie reportada para México sea otra, por lo que se sugiere tomar este registro como por confirmar su identidad. Cabe destacar, además que en ninguna colección se encontró material del POT que correspondiera a *O. rhachophora*.

Ophiacantha savagica Tommasi, 1976

Figura 30 G-H

Ophiacantha savagica Tommasi, 1976: 284-285.

Localidad tipo. Eltanin R/V 30, Ecuador (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM E11368 (Eltanin R/V 30, Ecuador, 1171 m; en mal estado).

Diagnosís. Disco cubierto por espinas. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, robustas y puntiagudas, la papila más distal ligeramente más grande; una papila apical robusta y lanceolada. Una escama tentacular espiniforme. Cuatro espinas de los brazos, la más larga es la más dorsal y las medias son las más robustas.

Descripción (modificada de Tommasi, 1976). DD= 4 mm. Disco pentagonal; cubierto por pequeñas espinas. Escudos radiales reducidos, separados distalmente. Interradio muy corto cubierto por numerosas espinas similares a las de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; sin margen conspicuo.

Escudos orales ligeramente alargados con el margen proximal ligeramente puntiagudo en la parte media, y distalmente curvado. Escudos adorales cortos y anchos, no separando a los escudos orales de las placas laterales adyacentes. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, robustas y puntiagudas, la papila más distal es ligeramente más grande; una papila apical robusta y lanceolada. Mandíbula con una depresión media conspicua.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos flabeliformes. Primera placa ventral de los brazos hexagonal con el margen proximal cóncavo. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, sub-rómbicas. Una escama tentacular espiniforme. Cuatro espinas de los brazos; la más dorsal es la más larga, su longitud es mayor a un segmento del brazo. Espinas medias de los brazos más robustas que la más dorsal, con denticulos laterales.

Coloración en alcohol blanquecina.

Distribución y hábitat. Ecuador (estación Eltanin R/V 30), a una profundidad de 1,171 m (Tommasi, 1976).

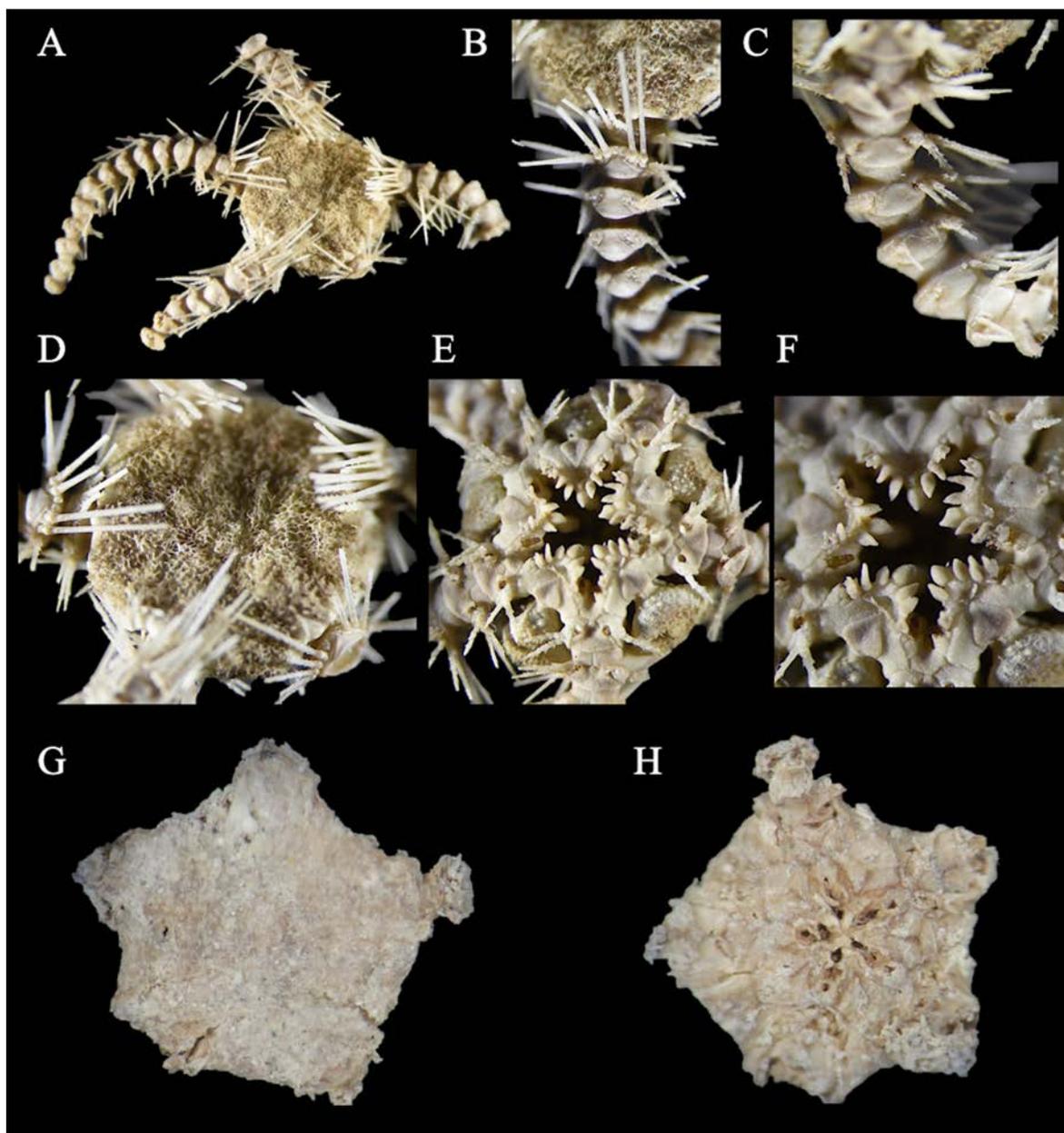


Figura 30. *Ophiacantha rhachophora* (holotipo, USNM 25630, DD= 5 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophiacantha savagica* (holotipo, USNM E11368, DD= 4 mm). **G.** Vista dorsal. **H.** Vista ventral.

Comentarios. El único material conocido de *Ophiacantha savagica* es el holotipo el cual desafortunadamente posee una mala preservación, lo que impide observar sus características morfológicas (Fig. 30 G-H). Por otro lado, la descripción original (Tommasi, 1976) es deficiente y no provee una ilustración de la especie lo cual dificulta el estudio de la misma. Tommasi (1976) menciona que *O. savagica* difiere de otras especies de *Ophiacantha* reportadas cerca de la zona por su bajo número de espinas de los brazos (cuatro). La única especie en el POT con pocas espinas (4-5) es *O. quadripina*, pero difiere de *O. savagica* por su mayor número de papilas orales (6-8 y dos apicales) y por la ornamentación de su disco (gránulos). Debido a su tamaño pequeño y al reducido número de espinas de los brazos se puede inferir que este espécimen es un juvenil y quizá puede pertenecer a alguna otra especie, por lo que se aconseja tomar su validez con precaución.

***Ophiacantha sentosa* Lyman, 1878**

Figura 31 A-F

Ophiacantha sentosa Lyman, 1878a: 140-141, lám. 9, figs. 229-232.

Localidad tipo. Challenger 298, Chile (Lyman, 1878a).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-1998 (Challenger 298, Chile, 4069 m).

Material suplementario examinado. 2 especímenes. Pacífico oriental: USNM E684, USNM E685.

Diagnosis. Disco densamente cubierto por “stumps” muy largos y delgados. Escudos radiales cubiertos. 3-4 papilas orales alargadas y separadas a cada lado de la mandíbula y una papila apical robusta. Una escama tentacular puntiaguda y pequeña. 6-7 espinas de los brazos, un poco aserradas; los primeros segmentos con 3-4 espinas largas que se proyectan hacia la mandíbula.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1998. Parte ventral con mala preservación. DD= 17 mm, LB= 80 mm. Disco redondo e hinchado; densamente cubierto por “stumps” alargados, delgados y separados. Escudos radiales cubiertos. Interradio corto cubierto por “stumps” similares a los de la parte dorsal, confinados a la parte media y distal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, romboides. Escudos adorales alargados y en contacto. Placa oral no conspicua. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas y bastante separadas, y una papila apical robusta.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos ligeramente más anchas que largas, triangulares o en forma de campana, casi o en contacto. Placas laterales de los brazos conspicuas en la parte dorsal y ventral, pero solo en contacto en la última. Placas ventrales de los brazos triangulares con bordes redondos, separadas por las placas laterales. Una escama tentacular pequeña, alargada, puntiaguda. 6-7 espinas de los brazos largas, un poco aserradas; la más dorsal es la más larga y la ventral la más corta. Los primeros segmentos con 3-4 espinas alargadas que se proyectan hacia la mandíbula.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro y brazos ventrales y mandíbula beige.

Distribución y hábitat. Chile y Perú, desde los 4,069 m hasta los 5,203 m de profundidad, asociada a lodo (Lyman, 1878a; Clark H.L., 1917).

Comentarios. El material tipo de *Ophiacantha sentosa* no se encuentra en buenas condiciones por la parte ventral por lo que la descripción aquí proveída se encuentra un poco limitada (al igual que la descripción original de Lyman, 1878a). El material conocido de esta especie es escaso por lo que es necesaria la recolecta de un mayor número de especímenes, sin embargo, esta es una de las especies que habita a mayor profundidad y por ende su accesibilidad puede ser limitada. *Ophiacantha sentosa* se diferencia de otras especies del mismo género por su disco densamente cubierto por “stumps” muy largos y delgados, por la forma de sus papilas orales y por sus primeros segmentos con 3-4 espinas de los brazos alargadas y proyectadas hacia la mandíbula.

Ophiacantha similis A.H. Clark, 1916

Figura 31 G-L

Ophiacantha similis A.H. Clark, 1916: 119.

Localidad tipo. Entre las islas Santa Cruz y San Cristóbal, islas Galápagos, Ecuador (Clark A.H., 1916).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 38583 (Albatross 2818, islas Galápagos, Ecuador, 717 m).

Diagnosis. Disco en forma de roseta. Escudos radiales solo evidentes distalmente. Escudos adorales triangulares, verticales y en contacto completamente. 3-4 papilas orales alargadas a cada lado de la mandíbula y un par de papilas apicales. Una escama tentacular alargada. 5-6 espinas de los brazos largas y poco aserradas.

Descripción de holotipo USNM 38583. Disco dorsal y papilas orales con mala preservación. DD= 5 mm. Disco en forma de roseta y con el margen proyectado hacia arriba; cubierto por “stumps” o gránulos muy pequeños y poco distinguibles. Escudos radiales solo evidentes distalmente, base conspicua. Interradio muy corto cubierto por escamas imbricadas y “stumps” granulares similares a los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, romboides. Escudos adorales triangulares, dispuestos verticalmente, en contacto, más grandes que los escudos orales. Placa oral no conspicua. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas, robustas, separadas, y un par de papilas apicales juntas.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos en forma de rombo, pequeñas y separadas ligeramente. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Placas ventrales de los brazos más anchas que largas, pentagonales, separadas. Una escama tentacular alargada. 5-6 espinas de los brazos largas, delgadas, un poco aserradas; la más dorsal es la más larga y la ventral la más corta.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad de 717 m, asociada a arena (Clark A.H., 1916).

Comentarios. El holotipo de *Ophiacantha similis* (único material existente de la especie) no se encuentra en buena condición por lo que es difícil realizar una descripción completa y detallada (Fig. 31 G-L). Adicionalmente, Clark A.H. (1916) no proveyó una descripción propia de la especie sino solamente una comparación con *O. moniliformis*. Debido a lo anterior, no fue posible discernir si la ornamentación del disco corresponde a “stumps” normales, granulares, o bien, gránulos. Debido al tamaño pequeño del organismo, no se puede descartar la posibilidad que pertenezca a alguna otra especie del POT, sin embargo, es necesaria la recolecta de más especímenes para poder estudiarla con más detenimiento.

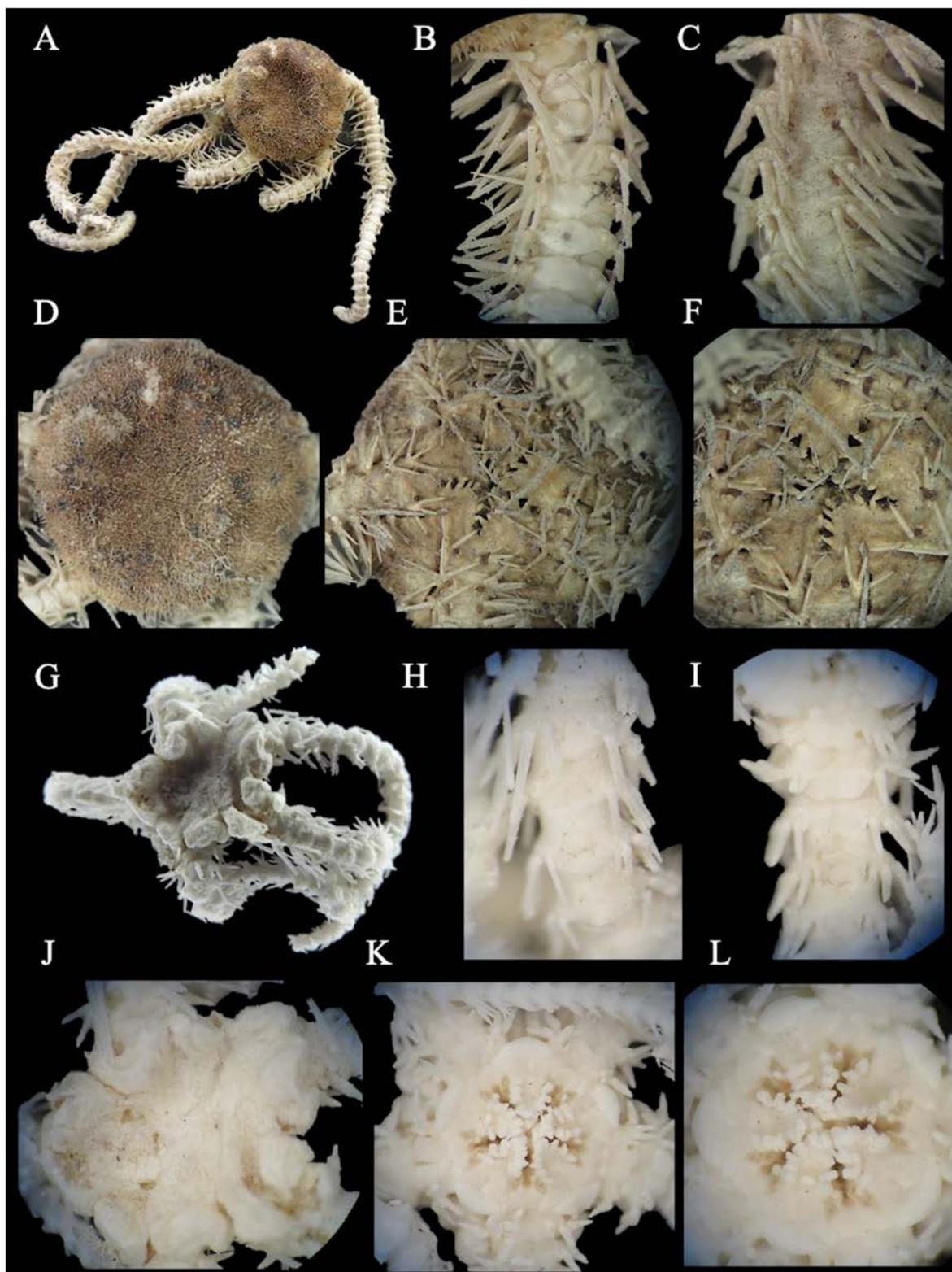


Figura 31. *Ophiacantha sentosa* (sintipo, MCZ OPH-1998, DD= 17 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiacantha similis* (holotipo, USNM 38583, DD= 5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiacantha spinifera Lütken & Mortensen, 1899

Figura 32 A-F

Ophiacantha spinifera Lütken & Mortensen, 1899: 169-170, lám. 16, fig. 9, lám. 17, figs. 1-3.

Localidad tipo. Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2011 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m), MNHN 2013-10256 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m), USNM 19565 (Albatross 3356, Panamá, 999 m), USNM 19566 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m).

Diagnosis. Disco con “stumps” alargados multífidos. Escudos radiales solo evidentes distalmente. Tres papilas orales muy alargadas y robustas a cada lado de la mandíbula y una papila apical muy robusta. Una escama tentacular puntiaguda y muy grande. 5-6 espinas de los brazos muy alargadas (cubriendo las placas dorsales de los brazos), delgadas y un poco aserradas.

Descripción de sintipo USNM 19566. DD= 11 mm, LB= 50 mm. Disco redondo; cubierto por escamas y “stumps” multífidos (cinco puntas) alargados, separados entre ellos. Los “stumps” se ramifican desde la parte media. Escudos radiales solo evidentes distalmente en donde se observan redondos y separados. Interradio corto, cubierto por escamas pequeñas e imbricadas en la parte media y superior, en la distal con “stumps” más cortos que los de la parte dorsal y con ramificación en la punta. Hendiduras genitales del largo del interrradio; sin margen conspicuo.

Escudos orales más anchos que largos y romboides. Madreporita evidente, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, curvados, en contacto. Placa oral triangular, no conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, muy alargadas y robustas, separadas, y una papila apical en forma de peón y muy robusta.

Cinco brazos largos y robustos. Placas dorsales de los brazos más largas que anchas, triangulares con borde inferior cóncavo, ligeramente separadas; cubiertas por las espinas de los brazos. Placas laterales de los brazos en contacto, poco conspicuas en la parte dorsal y muy conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales, pero separadas por la placa lateral de la segunda placa ventral. Placas ventrales de los brazos más anchas que largas, heptagonales, separadas por las placas laterales; decrecen en tamaño conforme la parte más distal del brazo. Una escama tentacular puntiaguda, alargada y muy grande. 5-6 espinas de los brazos

muy largas, delgadas, un poco aserradas; las más dorsales son las más largas y la más ventral la más corta.

Coloración en alcohol beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Panamá, a una profundidad entre 999 y 1,865 m, asociada a sustrato lodoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material conocido del *Ophiacantha spinifera* corresponde a la serie tipo. Esta especie se puede distinguir fácilmente del resto de especies reportadas para el POT por: 1) disco con “stumps” largos multífidos de cinco puntas, los cuales se ramifican desde la mitad del stump, 2) espinas de los brazos muy largas, cubriendo las placas dorsales de los brazos, 3) papilas orales muy alargadas y robustas, y 4) una escama tentacular muy grande y muy puntiaguda.

Género *Ophiolebes* Lyman, 1878

Diagnosis (modificada de Lyman, 1878a). Disco y brazos robustos y cubiertos por piel, gránulos o “stumps”. Mandíbula grande y ancha, creando un círculo. Papilas orales grandes y robustas. Placas de los brazos pequeñas. Espinas de los brazos cortas, aserradas, puntiagudas, cubiertas por piel.

Ophiolebes mortenseni A.H. Clark, 1916

Figura 32 G-J

Ophiolebes mortenseni A.H. Clark, 1916: 119-120.

Localidad tipo. Entre las islas Santa Cruz y San Cristóbal, islas Galápagos, Ecuador (Clark A.H., 1916).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 38585 (Albatross 2818, islas Galápagos, Ecuador, 717 m; pobre preservación).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas y “stumps” cilíndricos. Placa oral muy conspicua y alargada. 1-2 papilas orales espiniformes y alargadas a cada lado de la mandíbula y una papila apical similar. Primera placa ventral de los brazos muy grande y formando un círculo con los escudos adorales. Seis espinas de los brazos.

Descripción de holotipo USNM 38585. Espécimen en muy mal estado de preservación. DD= 4 mm. Disco cubierto por escamas pequeñas e imbricadas. Escudos radiales muy pequeños, no conspicuos, en contacto en la parte distal. Interradio corto, cubierto por escamas. Hendiduras genitales del largo del interrradio, sin margen conspicuo.

Escudos orales ligeramente más anchos que largos y romboides. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados, curvados, en contacto; de mayor tamaño que los escudos orales. Placa oral alargada, muy conspicua. 1-2 papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas, espiniformes, separadas y dispuestas en la parte apical, y una papila apical de tamaño y forma similar al resto de papilas.

Cinco brazos. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en la parte ventral. Primera placa ventral de los brazos más larga que ancha, en forma de diamante, en completo contacto y por encima de los escudos adorales, separada de la segunda placa ventral por las placas laterales. Placas ventrales de los brazos hexagonales, más anchas que largas, separadas por las placas laterales.

Coloración en seco beige blanquecino.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad de 717 m y asociada a sustrato arenoso (Clark A.H., 1916).

Comentarios. El único material existente de *Ophiolebes mortenseni* es el holotipo y desafortunadamente se encuentra en muy mal estado de preservación (Fig. 32 G-J). Lo anterior impidió que en este trabajo se presentara una descripción más completa de la especie, pese a esto, Clark A.H. (1916) observó características que ya no son evidentes en el holotipo: 1) disco de forma pentagonal-redonda, 2) disco cubierto por escamas grandes de un tamaño uniforme las cuales poseen “stumps” cilíndricos, y 3) seis espinas de los brazos, finamente espinosas, la más dorsal la más larga. *Ophiolebes mortenseni* es fácilmente identificable del resto de especies de la familia Ophiacanthidae por su mandíbula alargada y por su primera placa ventral de los brazos muy grande y formando un círculo con los escudos adorales.

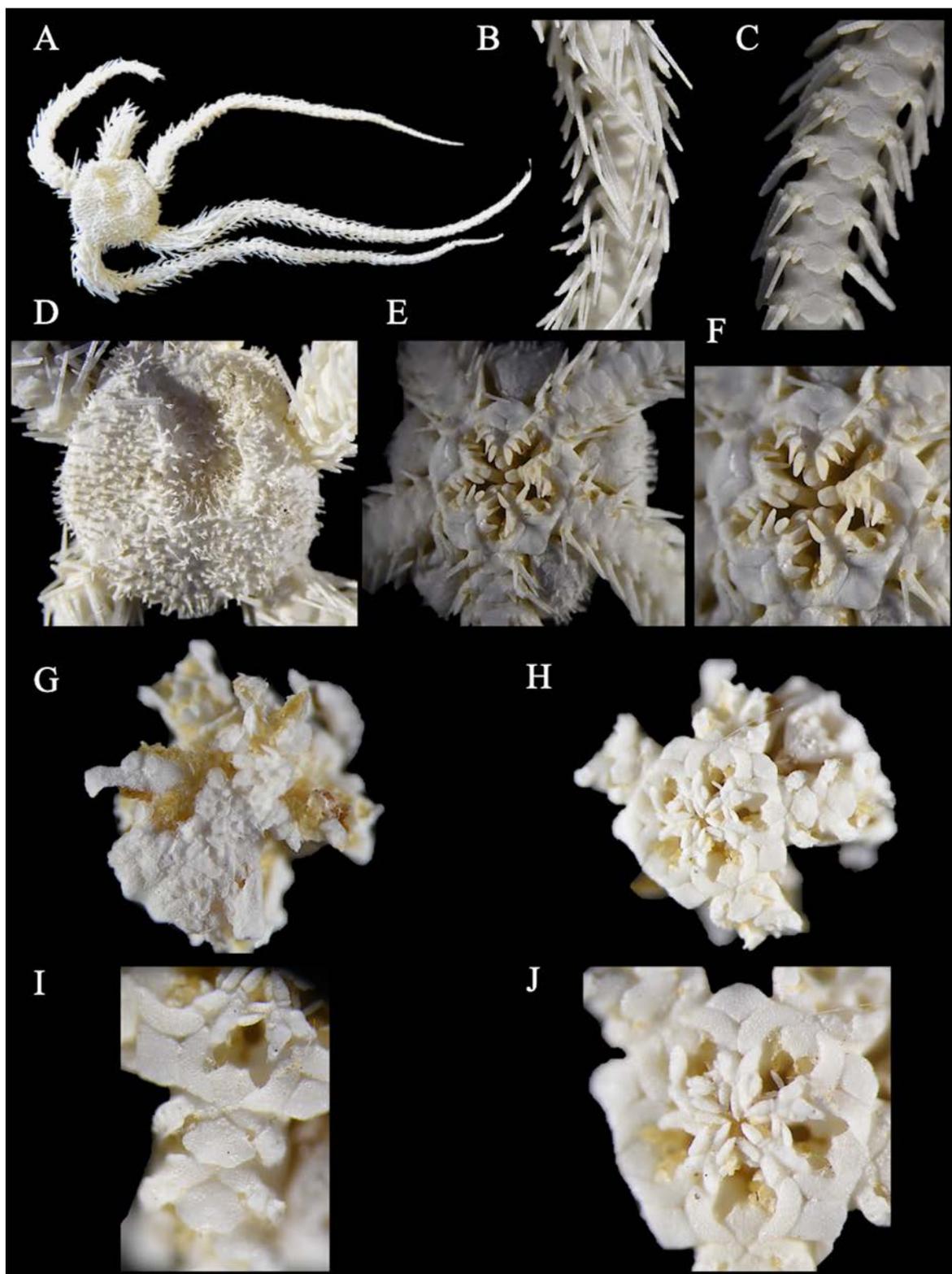


Figura 32. *Ophiacantha spinifera* (sintipo, USNM 19566, DD= 11 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiolebes mortenseni* (holotipo, USNM 38585, DD= 4 mm). G. Vista dorsal. H. Vista ventral. I. Brazo ventral. J. Mandíbula.

Género *Ophiolimna* Verrill, 1899

Diagnosis (modificada de Martynov, 2010). Disco cubierto por numerosas escamas pequeñas y uniformes, y gránulos. Escudos radiales completa o parcialmente cubiertos por gránulos, relativamente pequeños, redondos o alargados. Hendiduras genitales alargadas y conspicuas. Papilas orales cuadradas, redondas o cónicas, similares a la única (o doble) papila apical; la papila más distal redonda, operculiforme, muy diferente a las demás papilas. Dientes anchos, cónicos y escasos en número. Placas dorsales y ventrales de los brazos bien desarrolladas. Una sola escama tentacular. Espinas de los brazos relativamente largas, redondas, no aserradas en la punta.

Ophiolimna bairdi (Lyman, 1883)

Figura 33 A-F

Ophiacantha bairdi Lyman, 1883: 256, lám. 5, figs. 70-72.

Ophiolimna bairdi.- Lütken & Mortensen, 1899: 177, lám. 18, figs. 9-13; Clark H.L., 1911: 230; Lambert & Boutillier, 2011: 44, fig. 30.

Localidad tipo. Blake 340, Nueva York, EUA (Lyman, 1883).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-1916 (Blake 340, Nueva York, EUA, 2549 m). Paratipos: MCZ OPH-1917 (Blake 308, Océano Atlántico, 2271 m), MNHN 2013-10324 (Blake 308, Océano Atlántico, 2271 m).

Material suplementario examinado. 126 especímenes. México: EMU 11209, EMU 11210, EMU 11211, EMU 11212, EMU 11213, EMU 11214, EMU 11682, ICML-UNAM 3.193.1, ICML-UNAM 3.195.1, ICML-UNAM 3.195.5, ICML-UNAM 3.196.0

Diagnosis. Disco cubierto por gránulos alargados y escasas espinas robustas; la granulación cubre los escudos radiales y las primeras placas dorsales de los brazos. Placa oral (cercano a los escudos adorales) con gránulos. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal grande y operculiforme; una papila apical similar al resto de papilas. Placas laterales y ventrales de los brazos con estrías horizontales. Una escama tentacular grande y lanceolada. 7-8 espinas de los brazos largas y lisas.

Descripción de holotipo MCZ OPH-1916. Diámetro del disco 9 mm. Disco pentagonal y aplanado; densamente cubierto por gránulos alargados, ligeramente separados entre ellos y algunas espinas alargadas dispersas. Escudos radiales cubiertos por granulación. Interradio corto, cubierto por gránulos similares a los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; sin margen conspicuo.

Escudos orales ovalados, más anchos que largos, con gránulos en el borde inferior. Madreporita evidente, con un hoyo en medio. Escudos adorales alargados, triangulares, separados. Placa oral conspicua, cubierta por gránulos los cuales se encuentran más cerca a los escudos adorales. Cinco papilas orales a cada lado de la mandíbula, espiniformes y robustas, ligeramente separadas, la más distal es la más grande y es operculiforme, y una papila apical en forma de peón, de tamaño similar al resto de papilas.

Cinco brazos largos y robustos. La granulación del disco se extiende hasta las primeras placas dorsales de los brazos. Placas dorsales subsecuentes romboidales, ligeramente más largas que anchas, separadas por las placas laterales. Placas laterales de los brazos conspicuas en el lado dorsal y ventral pero solo en contacto en la dorsal; con apariencia muy marcada de estrías horizontales. Primera placa ventral de los brazos pequeña, un poco más larga que ancha, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales de los brazos subsecuentes pentagonales con el borde inferior cóncavo, las más proximales ligeramente más anchas que largas y las más distales ligeramente más largas que anchas, en contacto. Placas ventrales con ligera estriación similar a la de las placas laterales. Una escama tentacular lanceolada y grande. 7-8 espinas de los brazos largas, puntiagudas y lisas.

Coloración en seco dorsal marrón claro, ventral beige.

Distribución y hábitat. Ampliamente distribuida en el Océano Atlántico y Pacífico (Lambert & Boutillier, 2011). En el Pacífico habita en Japón, el mar de Okhotsk, Alaska, EUA (Washington), México, Costa Rica y Panamá (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1911; Lambert & Boutillier, 2011; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Se distribuye entre 620 y 2,600 m de profundidad (Martynov, 2010) y se asocia a lodo (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1913).

Comentarios. *Ophiolimna bairdi* es una especie que cuando es recolectada tiende a desprender su disco por lo que a veces es complicado observar la ornamentación del mismo, sin embargo, es fácilmente distinguible de otras especies del POT debido a: 1) disco con gránulos alargados y espinas robustas, 2) placa oral (cercano a los escudos adorales) cubierto por granulación, 3) papila oral más distal operculiforme y grande, y 4) placas laterales y ventrales con estrías horizontales. Debido a su amplia

distribución geográfica se recomienda realizar una revisión morfológica y molecular de todo el material existente para discernir si se trata de una o un conjunto de especies.

Género '*Ophiophthalmus*' Matsumoto, 1917 (género temporal)

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1917). Disco cubierto más o menos por escamas irregulares e imbricadas, y por gránulos. Escudos radiales desnudos, redondos y ovalados. 3-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula. Dientes arreglados en una sola hilera vertical. Placas dorsales de los brazos en contacto en la parte proximal. Usualmente solo una escama tentacular grande, aplanada, en forma de hoja. Numerosas espinas de los brazos, largas, cónicas, aserradas.

Comentarios. El género *Ophiophthalmus* fue originalmente descrito por Matsumoto (1917), sin embargo, Paterson (1985) menciona que este es un homónimo junior de un reptil, por lo que es necesaria la reasignación de un nuevo nombre. Debido a esto y a que este corresponde a un género completamente válido en morfología (aunque no en nombre), en este trabajo se utiliza el nombre '*Ophiophthalmus*', hasta que este sea cambiado en una posterior publicación.

'Ophiophthalmus' diplasia H.L. Clark, 1911

Figura 33 G-L

Ophiacantha diplasia H.L. Clark, 1911: 209-211, fig. 97.

Localidad tipo. Banco Heceta, Oregón, California, EUA (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 80 especímenes. Holotipo: USNM 24647 (Albatross 3051, Oregón, EUA, 108 m). Paratipos: MCZ OPH-3198 (Albatross 3051, Oregón, EUA, 108 m), MCZ OPH-3199 (Albatross 3079, California, EUA, 101 m), MCZ OPH-3416 (Albatross 3079, California, EUA, 101 m), MCZ OPH-3417 (Albatross 3054, Oregón, EUA, 97 m), MCZ OPH-3418 (Albatross 3163, California, EUA, 126 m), USNM 25647 (Albatross 3051, Oregón, EUA, 108 m), USNM 26000 (Albatross 3119, California, EUA, 99 m), USNM 26247 (Albatross 3350, California, EUA, 137 m), USNM 26248 (Albatross 3053, Oregón, EUA, 117 m), USNM 26814 (Albatross 3078, Oregón, EUA, 124 m), USNM 26927 (Albatross 3051, Oregón, EUA, 108 m), USNM 26987 (Albatross 3350, California, EUA, 137 m), USNM 27091 (Albatross 3160, California, EUA, 71 m), USNM 27215 (Albatross 3078, Oregón, EUA, 124 m), USNM 27216 (Albatross 3119, California, EUA, 99 m).

Material suplementario examinado. 141 especímenes. México: EMU 11180, EMU 11181, EMU 11182, EMU 11183, EMU 11673, ICML-UNAM 3.67.0, ICML-UNAM 3.67.2, ICML-UNAM 3.67.3, ICML-UNAM 3.67.4, USNM E48366.

Diagnosis. Disco con gránulos (organismos pequeños pueden presentar algunas espinas dispersas). Escudos radiales visibles solamente distalmente. 5-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas y separadas, y 2-3 papilas apicales robustas. Dos escamas tentaculares, la externa de mayor tamaño (puede haber tres en los primeros poros tentaculares). 6-8 espinas de los brazos largas y lisas.

Descripción de paratipo MCZ OPH-3418. DD= 17 mm. Disco redondo; cubierto por escamas y por encima de estas por gránulos separados entre ellos y alargados en el margen del disco. Escudos radiales solo visibles distalmente, redondos, separados. Interradio alargado, cubierto por escamas pequeñas e imbricadas en la parte superior y por gránulos alargados en la media e inferior. Hendiduras genitales del largo del interrradio; sin margen conspicuo.

Escudos orales ovalados, más anchos que largos con una muesca inferior. Madreporita evidente, con un hoyo en medio. Escudos adorales alargados, delgados, ligeramente separados, de menor tamaño que los escudos orales. Placa oral muy conspicua, alargada y triangular. 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula, muy alargadas, aplanadas, separadas, las más distal es la más grande; 2-3 papilas apicales robustas.

Cinco brazos largos y robustos. La granulación del disco se extiende hasta las primeras placas dorsales de los brazos. Placas dorsales subsecuentes igual de anchas que largas, romboides, un poco sobrelapadas, en contacto. Placas laterales de los brazos más o menos conspicuas en el lado dorsal y ventral, pero solo ligeramente en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos pequeña, un poco más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales de los brazos subsecuentes un poco más anchas que largas, pentagonales con el borde inferior cóncavo, ligeramente separadas por las placas laterales. Dos escamas tentaculares grandes y alargadas, la externa es de mayor longitud. 6-7 espinas de los brazos largas, lisas, con punta chata, de manera microscópica son un poco aserradas-porosas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en alcohol dorsal marrón claro, escudos radiales de color beige. Coloración ventral beige.

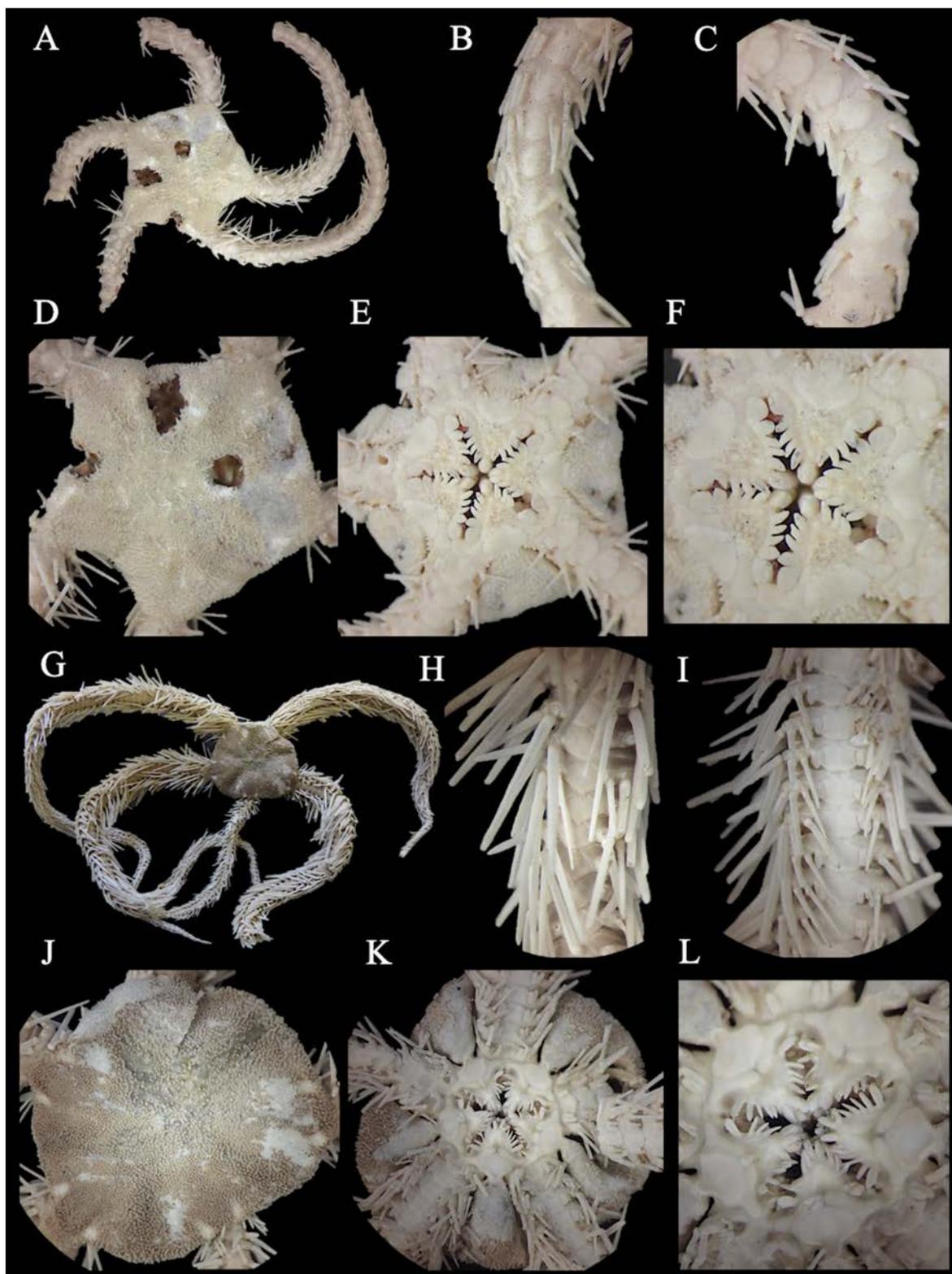


Figura 33. *Ophiolimna bairdi* (*Ophiacantha bairdi*, holotipo, MCZ OPH-1916, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. '*Ophiophthalmus*' *diplasia* (*Ophiacantha diplasia*, paratipo, MCZ OPH-3418, DD= 17 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Distribución y hábitat. EUA (Oregón, California) y México (Clark H.L., 1911; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). En México restringida al norte del país: Pacífico de Baja California y Baja California Sur, golfo de California (Baja California Sur) e islas Revillagigedo (Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Reportada entre 71 y 1,330 m de profundidad (Hendler, 1996b) y asociada a sustrato arenoso, rocoso, coralino, coral muerto y esponjas (Clark H.L., 1911; obs. pers.).

Comentarios. En la revisión del material tipo y general de '*Ophiophthalmus*' *diplasia* se observó que la especie puede presentar hasta 5-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula (además de las papilas apicales), hasta 6-8 espinas de los brazos, hasta tres escamas tentaculares en los primeros poros tentaculares, y además el disco de especímenes pequeños (DD < 15 mm) además de presentar gránulos, posee algunas espinas dispersas. Además, Clark H.L. (1911) menciona que *O. diplasia* presenta una gran variabilidad en la forma de los escudos adorales.

A simple vista *O. diplasia* puede ser confundida con *O. quadrispina* pero se diferencian por las siguientes características: 1) placas dorsales de los brazos sin una línea longitudinal a lo largo del brazo en *O. diplasia* vs. placas dorsales con una línea longitudinal en *O. quadrispina*, 2) espinas mucho más alargadas en *O. diplasia*, 3) escudos adorales pequeños respecto a los escudos orales vs. más grandes y con una prolongación distal, 4) papilas orales muy alargadas, la más distal más alargadas vs. papilas orales no tan largas, la más distal un poco redonda, 5) margen de la hendidura no conspicua vs. margen conspicuo con escamas imbricadas, y 6) escama tentacular externa de mayor longitud vs. escamas tentaculares de similar tamaño. Como se mencionó en los comentarios del género *Ophiophthalmus*, el género de *O. diplasia* debe ser reasignado de nombre.

'*Ophiophthalmus*' *normani* (Lyman, 1879)

Figura 34 A-F

Ophiacantha normani Lyman, 1879: 58-59, lám. 15, figs. 414-416; Lütken & Mortensen, 1899: 170-171, lám. 16, figs. 1-4; Lambert & Austin, 2007: 80-81, figs. 34-35.

Localidad tipo. Challenger 232, Japón (Lyman, 1879).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Sintipo: MCZ OPH-1971 (Challenger 232, Japón, 631 m).

Material suplementario examinado. 2,370 especímenes. México: EMU 9015, EMU 11196, EMU 11197, EMU 11198, EMU 11199, EMU 11200, EMU 11201, EMU 11202, EMU 11203, EMU 11204, EMU 11205, EMU 11206, EMU 11207, EMU 11208, EMU 11219, EMU 11223, EMU 11688, ICML-UNAM 3.69.0, USNM 19568, USNM E8727, USNM E8744. Costa Rica: ICML-UNAM 3.69.1, MZUCR-ECH 227, MZUCR-ECH 257. Perú: CZA E229.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas y gránulos separados. Escudos radiales ovalados, separados. 3-4 papilas orales espiniformes a cada lado de la mandíbula y una papila apical robusta más grande que el resto. Placas dorsales de los brazos con una hilera de gránulos en el margen distal. Primera placa ventral de los brazos delgada y mucho más ancha que larga. Placas laterales por el lado ventral separadas por piel. Cuatro espinas de los brazos muy largas. Una escama tentacular grande y puntiaguda.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1971. DD= 14 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por escamas y por encima de estas hay gránulos muy pequeños y separados. Escudos radiales medianos, ovalados y completamente separados y rodeados por gránulos. Interradio corto, cubierto por escamas pequeñas e imbricadas y gránulos más alargados que los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio, pero más evidentes en la parte proximal; margen conspicuo delimitado por escamas y con una muesca proximal.

Escudos orales mucho más anchos que largos, triangulares con laterales redondeados, delgados. Madreporita evidente, en forma de diamante, con un hoyo en medio y con una muesca distal marcada. Escudos adorales alargados, delgados, curvados, separados por piel, de mayor tamaño que los escudos orales. Placa oral muy conspicua, alargada. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, muy alargadas, espiniformes, separadas, todas de tamaño similar, y una papila apical cuadrada y robusta, más grande que el resto.

Cinco brazos robustos. Primera placa dorsal de los brazos poco evidente. Placas dorsales subsecuentes triangulares con en el borde distal con una hilera de gránulos pequeños los cuales son más evidentes en los primeros segmentos del brazo; en contacto en los primeros segmentos y posteriormente ligeramente separadas por las placas laterales. Placas laterales de los brazos conspicuas y en contacto en el lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos mucho más ancha que larga, delgada, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral. Placas ventrales de los brazos subsecuentes un poco más anchas que largas, heptagonales con una pequeña muesca inferior, separadas por las placas laterales entre las cuales hay piel. Una escama tentacular lanceolada, puntiaguda y grande. Cuatro espinas de los brazos muy largas y lisas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco marrón claro.

Distribución y hábitat. Japón, mar de Okhotsk, mar de Bering, Alaska, EUA, México, Costa Rica y Perú (registro nuevo) (Lyman, 1879; Lambert & Austin, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Reportado en una profundidad de 37-3,000 m (Lambert & Austin, 2007), en el POT común entre 465 y 2,599 m de profundidad (Lütken & Mortensen, 1899; obs. pers.). Asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. '*Ophiophthalmus*' *normani* requiere de una correcta asignación de género. Las únicas dos especies del POT dentro del género '*Ophiophthalmus*' son "*O*". *normani* y "*O*". *diplasia* y se pueden distinguir por: 1) disco en forma de roseta en "*O*". *normani* vs. disco redondo en "*O*". *diplasia*, 2) escudos radiales medianos vs. escudos radiales muy pequeños, 3) 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula y una apical vs. 5-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula y 2-3 papilas apicales, 4) escudos orales mucho más anchos que largos vs. casi igual de anchos que largos, 5) placas dorsales de los brazos con una hilera distal de gránulos vs. ninguna hilera de gránulos, 6) una escama tentacular vs. dos escamas, y 7) cuatro espinas de los brazos vs. 6-8.

Durante la revisión de colecciones científicas se encontró material para Perú (a 943 m de profundidad; CZA E229) lo que corresponde a un nuevo registro para el país y además el registro más sureño reportado para la especie, por lo que se amplía su rango de distribución.

Género *Ophiurothamnus* Matsumoto, 1917

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1917). Disco cubierto por escamas. Escudos radiales grandes, en contacto en toda su longitud. Interradio corto con un par de placas grandes unidas y otra placa prominente en medio del margen. Escudos orales y adorales robustos. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal usualmente muy grande y ancha. Dientes dispuestos en una sola hilera vertical. Brazos muy anudados, con uniones en forma de oruga. Placas dorsales de los brazos muy pequeñas. Placas laterales de los brazos bien desarrolladas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Placas ventrales de los brazos pequeñas y muy anchas. Una escama tentacular. Espinas de los brazos largas, delgadas y usualmente aserradas; la espina más ventral en forma de gancho.

Ophiurothamnus laevis (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 34 G-L

Ophiothamnus laevis Lütken & Mortensen, 1899: 180-181, lám. 19, figs. 1-4.

Localidad tipo. Al este de isla San Salvador, islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19586 (Albatross 3406, islas Galápagos, Ecuador, 1008 m).

Diagnos. Disco cubierto por algunas escamas y gránulos en la parte central. Escudos radiales casi del tamaño de la mitad del disco. Interradio corto con 2-3 placas grandes. Tres papilas orales papiliformes a cada lado de la mandíbula, y una papila apical robusta. Brazos con apariencia anudada. Una escama tentacular ovalada y alargada. Primera placa dorsal de los brazos con una hilera continua de cuatro espinas. Placas posteriores con 5-6 espinas; la más ventral de la parte distal en forma de gancho.

Descripción de holotipo USNM 19586. DD= 4 mm. Disco en forma de roseta-pentagonal; cubierto por unas cuantas escamas grandes confinadas a la parte media del disco en donde también existen escasos gránulos. Escudos radiales muy grandes, abarcando cerca de la mitad del disco, triangulares, en completo contacto excepto en su extremo proximal en donde se inserta una escama alargada y grande. Interradio muy corto, cubierto por 2-3 placas grandes. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales ligeramente más anchos que largos, pentagonales con laterales muy puntiagudos. Madreporita evidente, con un hoyo en medio. Escudos adorales alargados, un poco curvados, en contacto. Placa oral no conspicua y reducida. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papiliformes, separadas, y una papila apical en forma de peón, robusta, de mayor tamaño que el resto.

Cinco brazos delgados y con apariencia anudada. Primera placa dorsal de los brazos más ancha que larga, de menor tamaño que el resto. Placas dorsales subsecuentes pequeñas, triangulares, y completamente separadas. Placas laterales de los brazos muy conspicuas y en contacto en el lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral. La segunda placa ventral es la más grande de todas, un poco más ancha que larga; placas subsecuentes más anchas que largas y separadas. Una escama tentacular ovalada y alargada.

5-6 espinas de los brazos en el primer segmento en donde forman una hilera continua; posteriormente cuatro espinas cortas y un poco aserradas.

Coloración en seco blanquecina-rosácea.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos, a una profundidad de 1,008 m y asociada a sustrato rocoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material que se conoce de *Ophiurothamnus laevis* es el holotipo y este no posee los brazos completos (Fig. 34 H-I). En la descripción original (Lütken & Mortensen, 1899) se menciona que la espina más ventral de la parte más distal del brazo tiene forma de gancho, una de las características típicas del género (Matsumoto, 1917). *Ophiurothamnus laevis* se distingue fácilmente del resto de especies del POT debido a sus escasas escamas y gránulos confinados al centro del disco, escudos radiales muy grandes, apariencia anudada de sus brazos, la primera placa dorsal de los brazos posee una hilera continua de espinas un poco aserradas y la espina más ventral tiene forma de gancho.

Suborden **Ophiodermatina** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Borde abradial de los escudos radiales excavados. Espinas de los brazos comúnmente con tubérculos muy pequeños en forma de espinas. Placas dorsales de los brazos con un espolón en el borde proximal.

Superfamilia **Ophiodermatoidea** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Articulaciones de las espinas de los brazos insertadas en el borde distal de la placa lateral. Placas ventrales de los brazos comúnmente con un espolón en el borde proximal.

Familia **Ophiodermatidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Disco dorsal cubierto por gránulos. Placa dental fragmentada con un clúster de pequeños dientes. Placas laterales de los brazos con dos espolones proximales, visibles en las superficies interna y externa. Articulación de las espinas de los brazos con un doblez sigmoidal débil.

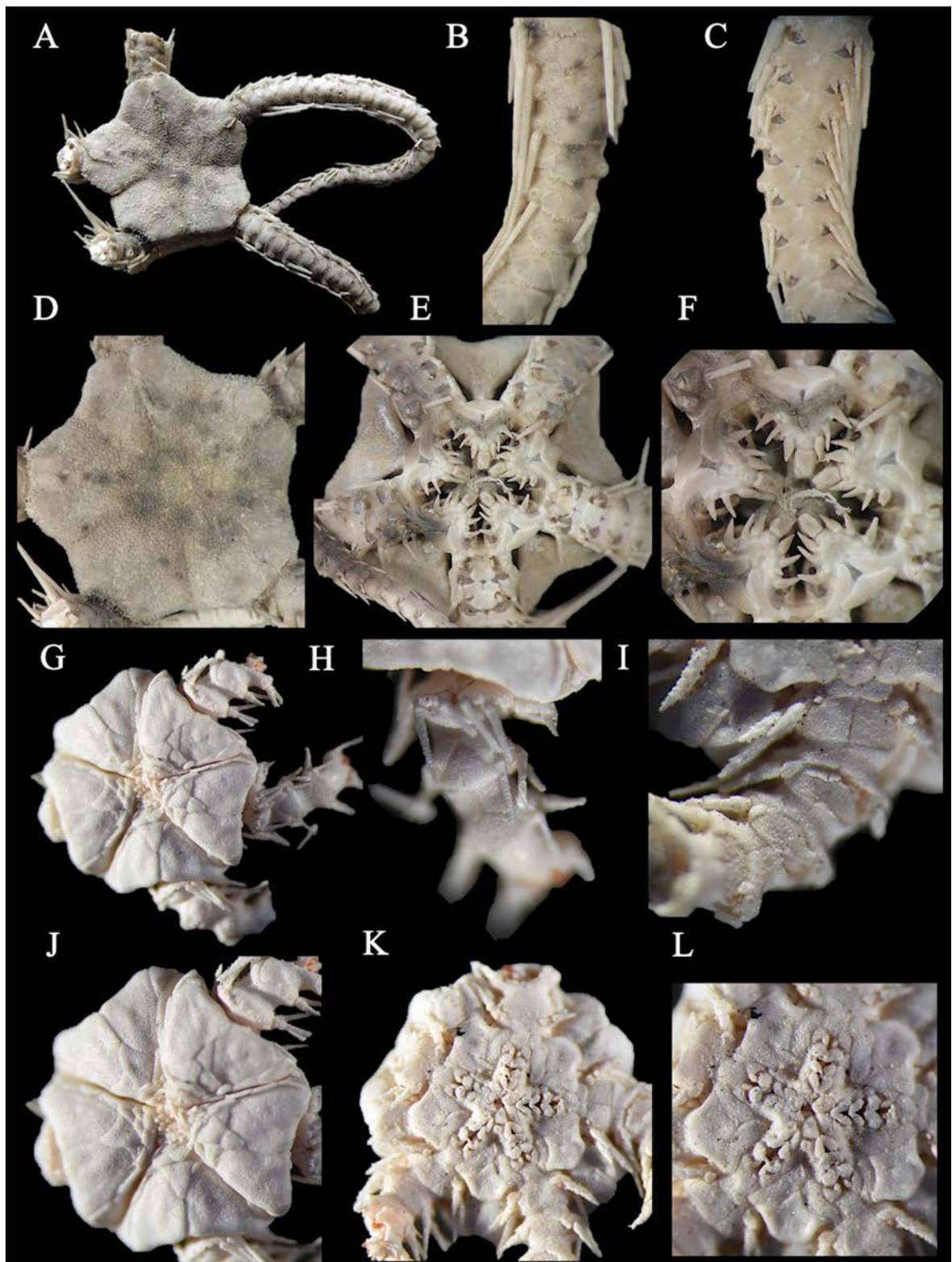


Figura 34. *Ophiophthalmus normani* (*Ophiacantha normani*, sintipo, MCZ OPH-1971, DD= 14 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiurothamnus laevis* (*Ophiothamnus laevis*, holotipo, USNM 19586, DD= 4 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

Diagnosis (modificada de Ziesenhenné, 1955; Hendler *et al.*, 1995): Disco cubierto por gránulos redondos pequeños. Cuatro hendiduras genitales por interrradio. Brazos más de dos veces el diámetro del disco.

Ophioderma panamensis Lütken, 1859

Figura 35 A-F

Ophioderma panamensis Lütken, 1859: 193; Ives, 1889a: 76-77; McClendon, 1909: 35, fig. 1; Clark H.L., 1913: 205; Caso, 1951: 265-272, figs. 25-28; Caso, 1962: 296, 302; Caso, 1979: 210, figs. 97-100; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 132-134, figs. 6 A-F.

Ophiura panamensis.- Lyman, 1865: 32-34; Verrill, 1867a: 253-254.

Ophiocryptus granulatus.- Nielsen, 1932: 334-335, fig. 38.

Ophioderma panamense.- Nielsen, 1932: 327-330; Ziesenhenné, 1937: 227; Clark H.L., 1940: 341-342; Ziesenhenné, 1955: 192-197; Boolotian & Leighton, 1966: 10, fig. 23.

Localidad tipo. Panamá (Lütken, 1859).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-435 (Panamá).

Material suplementario examinado. 959 especímenes. México: ICML-UNAM 9922, ICML-UNAM 9963, ICML-UNAM 9981, ICML-UNAM 10014, ICML-UNAM 10100, ICML-UNAM 10132, ICML-UNAM 10203, ICML-UNAM 10226, ICML-UNAM 10426, ICML-UNAM 10458, ICML-UNAM 10540, ICML-UNAM 10555, ICML-UNAM 10570, ICML-UNAM 10580, ICML-UNAM 10654, ICML-UNAM 10842, ICML-UNAM 10862, ICML-UNAM 10882, ICML-UNAM 10906, ICML-UNAM 11116, ICML-UNAM 11128, ICML-UNAM 11138, ICML-UNAM 11147, ICML-UNAM 11155, ICML-UNAM 11164, ICML-UNAM 11173, ICML-UNAM 11180, ICML-UNAM 11187, ICML-UNAM 11193, ICML-UNAM 11201, ICML-UNAM 11211, ICML-UNAM 11215, ICML-UNAM 11224, ICML-UNAM 11234, ICML-UNAM 11302, ICML-UNAM 11383, ICML-UNAM 1422, ICML-UNAM 11581, ICML-UNAM 2.18.70, ICML-UNAM 3.18.1, ICML-UNAM 3.18.2, ICML-UNAM 3.18.3, ICML-UNAM 3.18.7, ICML-UNAM 3.18.8, ICML-UNAM 3.18.9, ICML-UNAM 3.18.10, ICML-UNAM 3.18.11, ICML-UNAM 3.18.12, ICML-UNAM 3.18.13, ICML-UNAM 3.18.14, ICML-UNAM 3.18.15, ICML-UNAM 3.18.16, ICML-UNAM 3.18.17, ICML-UNAM 3.18.19, ICML-UNAM 3.18.20, ICML-UNAM 3.18.21, ICML-UNAM 3.18.23, ICML-UNAM 3.18.24, ICML-

UNAM 3.18.25, ICML-UNAM 3.18.27, ICML-UNAM 3.18.28, ICML-UNAM 3.18.30, ICML-UNAM 3.18.32, ICML-UNAM 3.18.33, ICML-UNAM 3.18.34, ICML-UNAM 3.18.35, ICML-UNAM 3.18.36, ICML-UNAM 3.18.37, ICML-UNAM 3.18.38, ICML-UNAM 3.18.39, ICML-UNAM 3.18.40, ICML-UNAM 3.18.41, ICML-UNAM 3.18.42, ICML-UNAM 3.18.43, ICML-UNAM 3.18.46, ICML-UNAM 3.18.47, ICML-UNAM 3.18.51, ICML-UNAM 3.18.59, ICML-UNAM 3.18.60, ICML-UNAM 3.18.61, ICML-UNAM 3.18.62, ICML-UNAM 3.18.63, ICML-UNAM 3.18.64, ICML-UNAM 3.18.65, ICML-UNAM 3.18.66, ICML-UNAM 3.18.67, ICML-UNAM 3.18.68, ICML-UNAM 3.18.69, ICML-UNAM 3.18.71, ICML-UNAM 3.18.72, ICML-UNAM 3.18.73, ICML-UNAM 3.18.74, ICML-UNAM 3.18.76, ICML-UNAM 3.18.77, ICML-UNAM 3.19.23, ICML-UNAM 3.19.43, ICML-UNAM 3.19.57, ICML-UNAM 3.19.59, ICML-UNAM 3.20.1, ICML-UNAM 3.20.7, ICML-UNAM 3.20.8, ICML-UNAM 3.20.9, ICML-UNAM 3.20.10, ICML-UNAM 3.20.11, ICML-UNAM 3.20.13, ICML-UNAM 3.20.18, ICML-UNAM 3.20.19, ICML-UNAM 3.20.20, ICML-UNAM 3.20.23, ICML-UNAM 3.20.24, ICML-UNAM 3.20.25, ICML-UNAM 3.20.28, ICML-UNAM 3.20.30, ICML-UNAM 3.20.31, ICML-UNAM 3.20.32, ICML-UNAM 3.20.33, ICML-UNAM 3.20.34, ICML-UNAM 3.20.38, ICML-UNAM 3.20.39, ICML-UNAM 3.20.40, ICML-UNAM 3.20.41, ICML-UNAM 3.20.42, ICML-UNAM 3.20.43, ICML-UNAM 3.20.44, ICML-UNAM 3.28.29, LACM 76.82, LACM 76.84, LACM 76.90, LACM 76.94, LACM 76.95, LACM 76.97, LACM 76.98, LACM 76.101, LACM 76.102, LACM 76.103, LACM 76.106, LACM 76.109, LACM 76.110, LACM 148.45, LACM 63-224.3, LACM 96-87.1, LACM 1962-209.5, MCZ OPH-94, MCZ OPH-96, MCZ OPH-97, MCZ OPH-98, MCZ OPH-99, MCZ OPH-102, MCZ OPH-103, MCZ OPH-104, MCZ OPH-118, MCZ OPH-224, MCZ OPH-4168, MCZ OPH-4518, MCZ OPH-4851, USNM 5226, MCZ OPH-5415, MCZ OPH-5453, MCZ OPH-5545, MCZ OPH-6155, MCZ OPH-6156, MCZ OPH-6779, MCZ OPH-7047, USNM 3326, USNM 3397, USNM 5213, USNM 8800, USNM 19618, USNM 26643, USNM 27223, USNM 39740, USNM 39756, USNM 1093418, USNM 1093572, USNM E6253, USNM E6254, USNM E6255, USNM E23506, USNM E23607, USNM E23549, USNM E23495, USNM E27066, USNM E28644, USNM E29249. El Salvador: USNM E49896. Nicaragua: MCZ OPH-6153. Costa Rica: LACM 76.26, MZUCR-ECH 42, MZUCR-ECH 105, MZUCR-ECH 445, MZUCR-ECH 1134, MZUCR-ECH 1199, MZUCR-ECH 1208. Panamá: MCZ OPH-95, MCZ OPH-226, USNM 1181, USNM 19417, USNM E23218, USNM E23205, USNM 34052. Ecuador: CZA E007, MCZ OPH-5692. Perú: CZA E110, CZA E133, CZA E199, CZA E281. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Escudos radiales descubiertos, ovalados, pequeños, separados. Base de los brazos y parte distal de las hendiduras genitales con granulación y escamas. Escudos adorales cubiertos por gránulos.

Placas dorsales de los brazos tres veces más anchas que largas, con forma irregular. Placas ventrales de los brazos cuadradas, ligeramente más anchas que largas con una protuberancia distal pequeña y convexa. Hasta 12 espinas de los brazos puntiagudas.

Descripción de holotipo ZMUC OPH-435. Diámetro del disco 21.9 mm, LB= 91.9 mm. Disco pentagonal y aplanado; densamente cubierto por gránulos redondos y pequeños. Escudos radiales descubiertos, pequeños, ovalados y separados. Interradio cubierto por granulación. Cuatro hendiduras genitales en cada interrradio; hendiduras proximales redondas y más pequeñas que las distales, en contacto con la parte distal de los escudos orales y con la primera placa lateral de los brazos; hendiduras distales alargadas y rodeadas por numerosas escamas imbricadas.

Escudos orales muy grandes, ligeramente más anchos que largos, con tres lóbulos redondeados. Madreporita evidente, con una depresión pequeña y circular distalmente. Escudos adorales y placa oral cubiertos por gránulos los cuales son más grandes que en el resto del cuerpo. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las más proximales son las más pequeñas, puntiagudas y ligeramente separadas, las más distales son las más grandes, en forma de bloque y redondas, y un par de papilas apicales robustas.

Cinco brazos largos. La base de los brazos con gránulos y escamas. Primera placa dorsal de los brazos muy reducida, más ancha que larga. La segunda placa dorsal trapezoidal, más ancha que larga. Placas dorsales subsecuentes tres veces más anchas que largas, sobrelapadas, de forma irregular con laterales redondos, en contacto; algunas placas segmentadas en dos. Placas laterales no conspicuas. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, con una protuberancia distal. Placas ventrales subsecuentes cuadradas, ligeramente más anchas que largas con el borde distal ligeramente convexo, en contacto. Dos escamas tentaculares, escama adradial ovoide y alargada, escama abradial más pequeña y subtriangular. 8-9 espinas de los brazos, puntiagudas y robustas; la más dorsal es la más corta y delgada, la más ventral es la más larga y robusta y está en contacto con la escama tentacular del siguiente segmento.

Coloración en alcohol marrón claro.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Revillagigedo, islas Mariás, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, Ecuador, islas Galápagos y Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2014, 2015a). Distribuida desde la zona intermareal hasta los 20 m de profundidad (Solís-Marín *et al.* 2013a). Habita debajo de rocas, escombros, coral, arena, algas y pozas de marea (Maluf, 1988; Granja-Fernández *et al.*, 2014).

Comentarios. *Ophioderma panamensis* es una de las especies someras más ampliamente distribuidas en el POT y es comúnmente confundida con *Ophioderma teres* y *Ophioderma variegata* (obs. pers.). Las diferencias entre *O. panamensis* y *O. teres* pueden ser consultadas en Granja-Fernández *et al.* (2014). Por otro lado, *O. panamensis* se puede distinguir de *O. variegata* por: 1) escudos radiales descubiertos vs. escudos radiales cubiertos por gránulos, 2) base de los brazos cubierta por gránulos y escamas vs. solo cubierta por gránulos, 3) espinas de los brazos cortas y robustas vs. espinas largas y delgadas, 4) escudos orales más anchos que largos y redondos vs. más largos que anchos y ovalados, y 5) escudos adorales cubiertos vs. descubiertos. Por otro lado, *O. panamensis* es más abundante y conspicua en arrecifes rocosos y coralinos del POT en comparación con *O. variegata*. *Ophioderma variegata* tiende a habitar áreas más profundas (hasta 110 m) y es común recolectarla usando métodos de dragado mientras que *O. panamensis* es capturada fácilmente mediante recolecta manual en zonas someras (hasta 20 m). Caso (1951, 1962, 1979) reporta a *O. variegata*, pero sus descripciones, así como las imágenes proveídas corresponden a *O. panamensis*.

Ophioderma pentacantha H.L. Clark, 1917

Figura 35 G-L

Ophioderma pentacantha Clark H.L., 1917: 443-444, lám. 3-4, figs. 1-2; Pineda-Enríquez *et al.*, 2013: 60-62.

Ophioderma pentacanthum.- Ziesenhenné, 1955: 187, 197.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Clark H.L., 1917).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-4519 (Albatross 4643, islas Galápagos, Ecuador, 183 m), USNM E726 (Albatross 4643, islas Galápagos, Ecuador, 183 m), USNM 9798 (Albatross 4643, islas Galápagos, Ecuador, 183 m).

Material suplementario examinado. 2 especímenes. Costa Rica: MZUCR-ECH 1413, MZUCR-ECH 1414.

Diagnosis. Escudos radiales cubiertos por gránulos muy pequeños. Hendiduras genitales muy largas. Escudos adorales descubiertos, más largos que anchos. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula.

Base de los brazos y parte distal de las hendiduras genitales con gránulos y algunas escamas. Primera placa ventral de los brazos grande y rómbica. Par de poros grandes entre las primeras seis placas ventrales. Escama tentacular adradial muy larga. Hasta 5-6 espinas de los brazos, muy largas y delgadas. Coloración general marrón con beige.

Descripción de sintipo MCZ OPH-4519. DD= 21.1 mm, LB 147.7 mm. Disco redondo y aplanado; densamente cubierto por gránulos redondos, muy pequeños y juntos. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales alargadas en cada interrradio; hendiduras distales alargadas y rodeadas por gránulos y algunas escamas.

Escudos oral muy grandes, más anchos que largos, triangulares con bordes redondeados. Madreporita evidente, con una depresión pequeña y circular distalmente. Escudos adorales descubiertos, más largos que anchos, triangulares, separados. Placa oral cubierta por granulación de mayor tamaño que en el resto del cuerpo. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las más proximales son las más pequeñas, puntiagudas, cuadradas y ligeramente separadas, las más distales son las más grandes, en forma de bloque y redondas, y un par de papilas apicales robustas. Cinco dientes puntiagudos y robustos.

Cinco brazos largos. La base de los brazos con gránulos y algunas escamas; placas dorsales de los brazos triangulares en la base. Primera placa dorsal muy reducida, más ancha que larga. Placas dorsales subsecuentes tres veces más anchas que largas, sobrelapadas, trapezoidales, con el borde distal ligeramente cóncavo y laterales redondos, en contacto. Placas laterales no conspicuas. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga, rómbica. Placas ventrales subsecuentes cuadradas, ligeramente más anchas que largas, en contacto. Par de poros grandes entre las primeras seis placas ventrales. Dos escamas tentaculares, escama adradial ovoide y muy alargada, escama abradial más pequeña y subtriangular. 5-6 espinas de los brazos, puntiagudas, delgadas y muy largas; la más dorsal es la más corta y delgada, la más ventral es la más larga y robusta y está en contacto y cubriendo la escama tentacular del siguiente segmento.

Coloración en seco dorsal marrón claro con manchas marrón oscuro en el centro del disco; brazos marrones claro con bandas transversales marrón oscuro cada 2-3 segmentos. Coloración del interrradio beige en el centro y en el extremo proximal marrón claro y en el margen con algunas marcas beige. Mandíbula beige, escudos orales y gránulos marrón. Placas ventrales beige.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos e isla del Coco (registro nuevo), se distribuye entre 102 y 183 m de profundidad y se asocia a pedacería de moluscos (Clark H.L., 1917; ver comentarios).

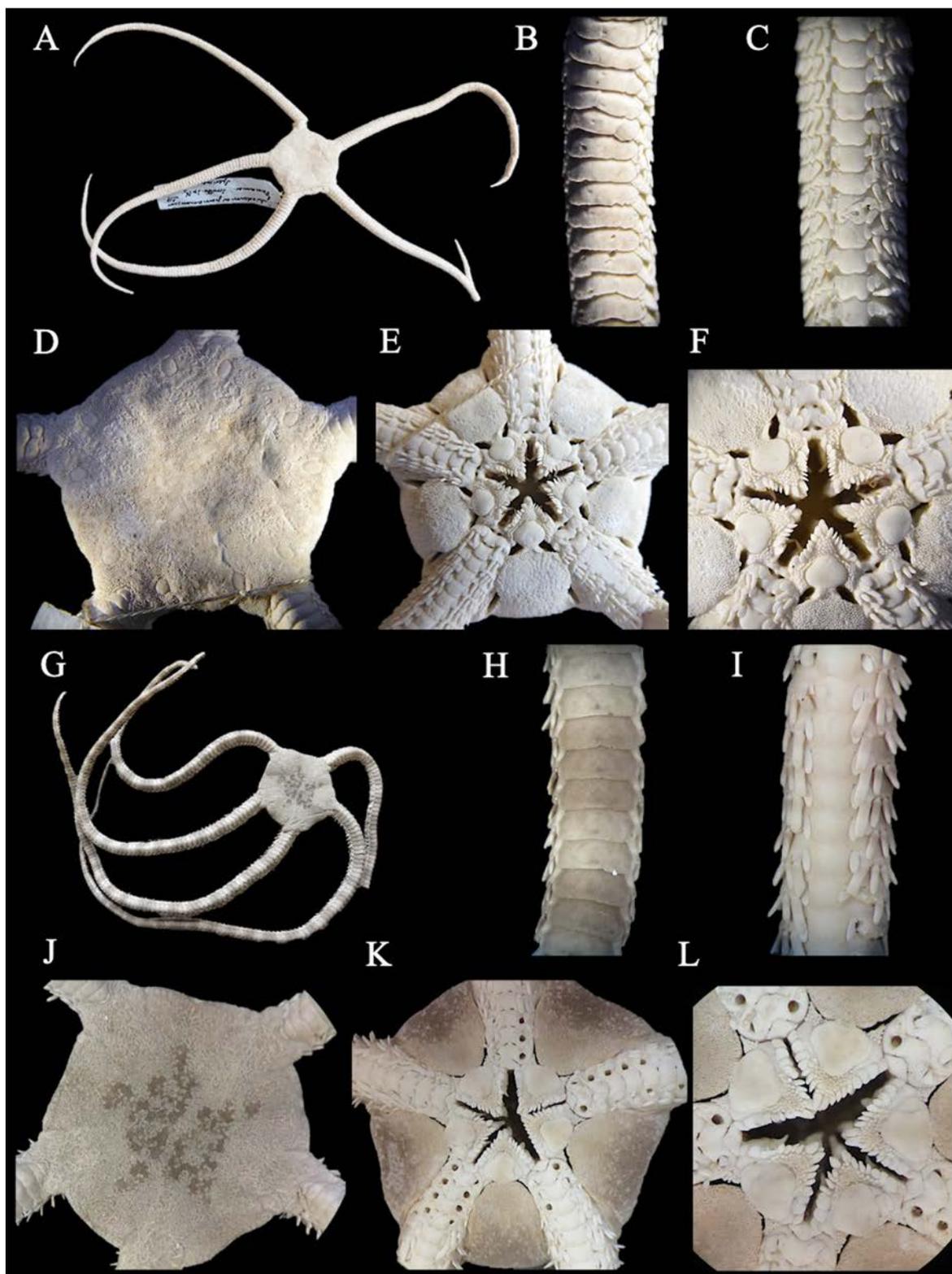


Figura 35. *Ophioderma panamensis* (holotipo, ZMUC OPH-435, DD= 21.9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophioderma pentacantha* (sintipo, MCZ OPH-4519, DD= 21.1 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Comentarios. *Ophioderma pentacantha* es fácilmente identificable ya que es el único ophiodermátido en el Pacífico oriental que posee un número escaso de espinas (5-6; el resto de las especies presenta más de ocho). Otra característica importante y que no es mencionada en la descripción original son las hendiduras genitales alargadas, las cuales no se presentan en ninguna otra especie del POT. Finalmente, quizá la característica más notable es el par de poros entre las placas ventrales de los brazos, los cuales son muy grandes y redondos en los primeros segmentos y decrecen en tamaño conforme a la parte más distal del brazo.

Ziesenhenné (1955) reportó a *O. pentacantha* para el golfo de California, México, considerándolo como un registro raro (depositado en LACM). En la revisión del material depositado en el LACM, ni en ninguna otra colección, se encontró material que correspondiera al revisado por Ziesenhenné (1955). El único material recolectado de la especie corresponde al que proviene de islas Galápagos e isla del Coco (ampliación de rango de distribución y batimétrico a su profundidad más somera de 102 m; MZUCR-ECH 1413, MZUCR-ECH 1414), lo que sugiere que es una especie que solo se encuentra en la porción ecuatorial del Pacífico oriental, por lo que se sugiere tratar el registro para México como inválido. Por otro lado, *O. pentacantha* también es reportada para Guatemala (Solís-Marín *et al.*, 2013a), registro considerado como equívoco y por ende inválido (pers. comm. Francisco Solís-Marín, 2017).

Ophioderma peruana Pineda-Enríquez, Solís-Marín, Hooker & Laguarda-Figuera, 2013

Figura 36 A-F

Ophioderma peruana Pineda-Enríquez *et al.*, 2013: 53-65, figs. 2-4.

Localidad tipo. Isla Lobos de Afuera, Perú (Pineda-Enríquez *et al.*, 2013).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Holotipo: CZA E363 (Perú, intermareal). Paratipos: CZA E364 (Perú), CZA E365 (Perú), ICML-UNAM 3.234.0 (Perú, intermareal).

Material suplementario examinado. 15 especímenes. Perú: CZA E138, CZA E154, CZA E291, CZA E301, CZA 376, CZA 387, CZA E388, CZA E389, CZA E390, CZA E391, CZA E392, CZA E394, CZA E395.

Diagnosis. Escudos radiales cubiertos o descubiertos. Escudos adorales cubiertos por gránulos. 7-9 papilas orales a cada lado de la mandíbula, cúmulo de 2-3 papilas apicales. Base de los brazos y parte distal de las hendiduras genitales con gránulos y placas. Placas dorsales segmentadas en 7-8 pedazos. Gránulos o placas insertadas entre las placas dorsales de los brazos. Par de poros grandes entre las primeras tres placas ventrales. Hasta 9-10 espinas de los brazos, cortas y robustas. Brazos en la parte dorsal moteados.

Descripción de holotipo CZA E363. DD= 32.5 mm, LB= 81.2 mm. Disco pentagonal y aplanado; densamente cubierto por gránulos muy pequeños y juntos. Escudos radiales extremadamente pequeños, imperceptibles, algunos cubiertos por gránulos y otros descubiertos. Interradio cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales alargadas en cada interrradio; hendiduras proximales cercanas a los escudos orales, hendiduras distales menos largas que las proximales, rodeadas por gránulos y escamas.

Escudos orales grandes, ligeramente más anchos que largos, triangulares con bordes redondeados. Madreporita evidente, con una depresión pequeña y circular en posición media-distal. Escudos adorales cubiertos por gránulos. Placa oral cubierta por granulación de mayor tamaño que en el resto del cuerpo. 7-9 papilas orales alargadas a cada lado de la mandíbula, y 2-3 papilas apicales de diversos tamaños. Cuatro dientes robustos, redondos-cuadrangulares.

Cinco brazos largos y robustos. La base de los brazos con gránulos y algunas placas de forma irregular; algunos gránulos y placas se insertan entre las placas dorsales subsecuentes. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas y en contacto; segmentadas en múltiples porciones (7-8), de las cuales las más grandes se ubican en los extremos, las más pequeñas en el centro. Placas laterales no conspicuas. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga. Placas ventrales subsecuentes cuadradas, ligeramente más largas que anchas, con una muesca distal, en contacto. Par de poros grandes entre las primeras tres placas ventrales. Dos escamas tentaculares, escama adradial ovoide y alargada, escama abradial más pequeña y subtriangular. 9-10 espinas de los brazos, robustas, punta chata, cortas; la más dorsal es la más corta, la más ventral es la más larga y en contacto con la escama tentacular del siguiente segmento.

Coloración en alcohol dorsal beige; brazos marrones con motas en marrón y beige. Escudos radiales de color marrón oscuro. Coloración ventral beige-amarillenta.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para Perú, desde la zona intermareal hasta los 14 m de profundidad, habita debajo de rocas (Pineda-Enríquez *et al.*, 2013).

Comentarios. Después de la revisión del material tipo y general se concluye que el holotipo de *Ophioderma peruana* no representa las características de los especímenes paratipos y de la colección general, las diferencias encontradas consisten en: 1) el holotipo tiene ligeramente descubiertos los escudos radiales mientras que el resto del material los presenta completamente desnudos, redondos y separados, 2) no todos los especímenes presentan gránulos entre las placas dorsales de los brazos, y cuando están presentes son placas pequeñas y no gránulos, 3) el holotipo presenta papilas orales de forma y tamaño similar y el resto del material posee la papila distal más grande, además en algunos especímenes se observa un cúmulo de papilas apicales y en otros no, y 4) el resto del material presenta escudos orales moteados (similar a las placas dorsales de los brazos), algunos especímenes con el disco moteado o bien con algunos gránulos beige y marrón, y las puntas de las espinas de los brazos de color beige y el resto marrón oscuro. El material tipo (a excepción del holotipo, Fig. 36 A-F) y general se asemeja a *Ophioderma teres* por lo que se sugiere realizar un análisis morfológico y genético de la especie para corroborar su identidad.

Ophioderma sodipallaresi Caso, 1986

Figura 36 G-L

Ophioderma sodipallaresi Caso, 1986b: 223-247, figs. 1-13.

Localidad tipo. Noroeste de la isla de Pájaros, Mazatlán, Sinaloa (Caso, 1986b).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Holotipo: ICML-UNAM 3.24.3 (Sinaloa, México). Paratipos: ICML-UNAM 3.24.0 (Sinaloa, México), ICML-UNAM 3.24.1 (Sinaloa, México), ICML-UNAM 3.24.2 (Sinaloa, México).

Diagnosis. Escudos radiales cubiertos o descubiertos. Escudos adorales cubiertos por gránulos. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, par de papilas apicales robustas. Base de los brazos y parte distal de las hendiduras genitales con gránulos y placas. Brazos en la parte dorsal moteados, placas dorsales segmentadas en 2-3 pedazos. Par de poros grandes entre las primeras tres placas ventrales. Hasta 8-10 espinas de los brazos, cortas y robustas. Brazos dorsal y escudos orales moteados.

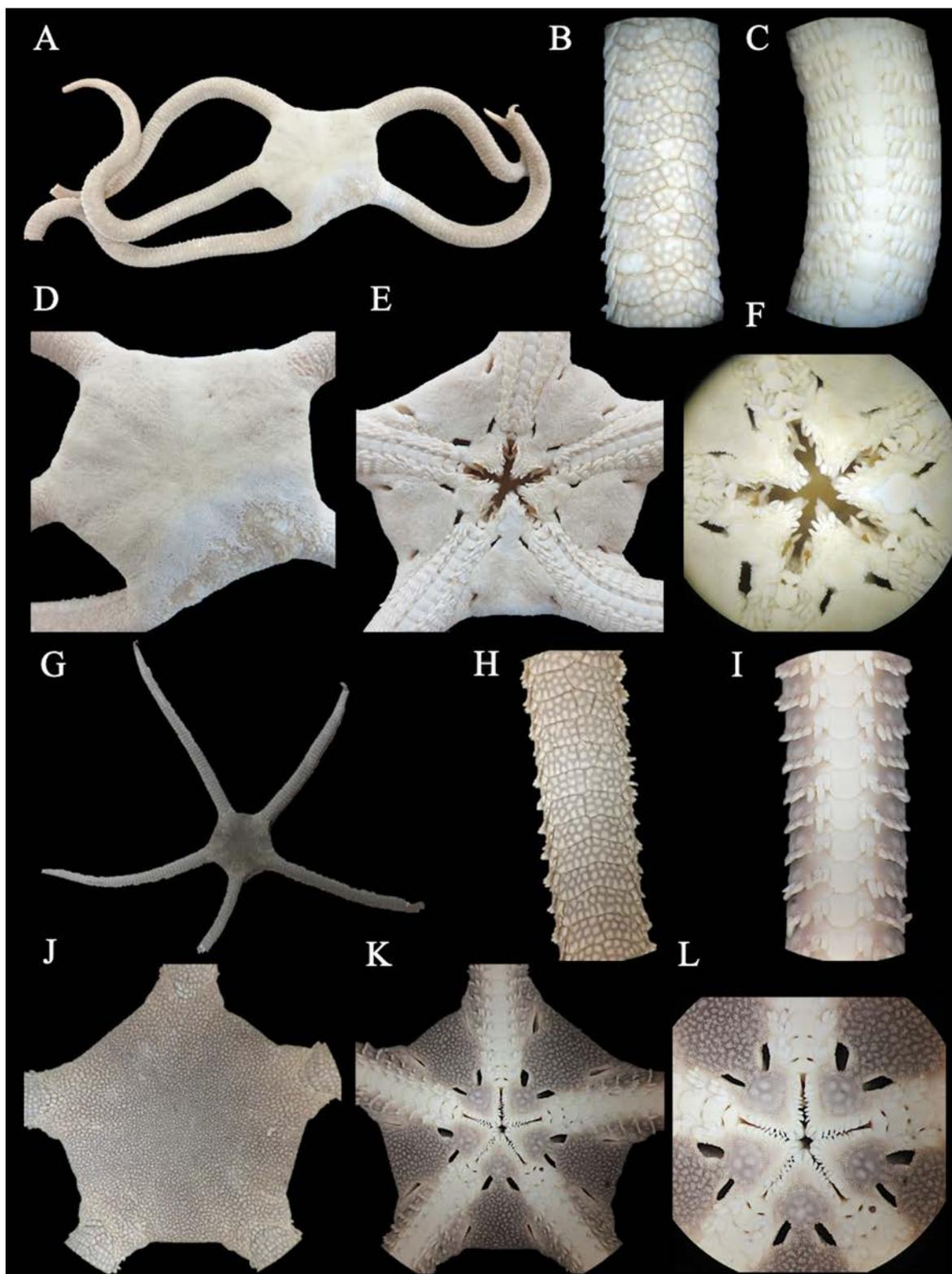


Figura 36. *Ophioderma peruana* (holotipo, CZA E363, DD= 32.5 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophioderma sodipallaresi* (holotipo, ICML-UNAM 3.24.3, DD= 19.1 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de holotipo ICML-UNAM 3.24.3. DD= 19.1 mm, LB= 59 mm. Disco pentagonal y aplanado; densamente cubierto por gránulos muy pequeños y juntos. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales alargadas en cada interrradio; hendiduras proximales alargadas y redondas, por debajo de los escudos orales, hendiduras distales alargadas y cerradas, rodeadas por gránulos.

Escudos orales grandes, ligeramente más anchos que largos, ovalados. Madreporita evidente, con una depresión pequeña y circular en posición media. Escudos adorales cubiertos por gránulos. Placa oral cubierta por granulación de mayor tamaño que en el resto del cuerpo. 7-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas y separadas, las más distales son más grandes y redondas; un par de papilas apicales, más robustas y grandes que el resto.

Cinco brazos largos y delgados. La base de los brazos con gránulos y algunas placas de forma irregular. Primera placa dorsal de los brazos reducida, triangular con bordes redondos e insertada en la parte basal. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, segmentadas en múltiples pedazos (2-3), borde distal cóncavo, en contacto. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal pero bastante conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga, borde distal cóncavo. Placas ventrales subsecuentes cuadradas, ligeramente más largas que anchas, con borde inferior cóncavo, en contacto. Par de poros grandes entre las primeras tres placas ventrales. Dos escamas tentaculares; escama adradial alargada, escama abradial más pequeña y subtriangular. 8-10 espinas de los brazos, robustas, en forma de bulbo, cortas; la más dorsal es la más corta y a veces no bien desarrollada, la más ventral es la más larga y robusta.

Coloración en seco dorsal y ventral del disco marrón con manchas beige. Brazos marrones con motas en marrón y beige. Escudos radiales de color marrón oscuro, moteados. Coloración ventral beige-amarillenta.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para México (golfo de California), a una profundidad de 9-10 m y asociada a sustrato rocoso-arenoso (Caso, 1986b).

Comentarios. Se encontraron variaciones morfológicas entre el holotipo y paratipos de *Ophioderma sodipallaresi*: 1) los organismos más pequeños (DD= 9.2-9.8 mm) presentan solo algunas placas segmentadas, 2) algunos especímenes pueden presentar los escudos radiales cubiertos por granulación, semidescubiertos o bien completamente descubiertos (pequeños, redondos y separados), y 3) la coloración moteada en el cuerpo es más evidente en especímenes más pequeños. Cabe destacar que, el único material existente de *Ophioderma sodipallaresi* corresponde al material tipo y este es muy parecido

a *O. teres*, por lo que al igual que *O. peruana* se sugiere realizar más a fondo un análisis morfológico y genético.

Recientemente, *O. sodipallaresi* fue reportada para Costa Rica como parte de una compilación de equinodermos depositados en el MZUCR-ECH (Alvarado *et al.*, 2017), pero este registro es inválido ya que en la revisión del material durante esta investigación no se encontró ningún morfotipo correspondiente a esta especie sino a *O. teres*.

Ophioderma teres (Lyman, 1860)

Figura 37 A-F

Ophiura teres Lyman, 1860: 198-200; Lyman, 1865: 37-38, fig. 1; Verrill, 1867a: 253-254; Ives, 1889a: 76-77; Clark H.L., 1902: 524.

Ophioderma teres.- Nielsen, 1932: 332-334, fig. 37; Clark, H.L., 1940: 348; Caso, 1951: 258-265, figs. 21-24; Ziesenhenné, 1955: 187, 189-191; Brusca, 1980: 407, fig. 26.14; Hickman, 1998: 24.

Localidad tipo. Panamá (Lyman, 1860)

Material tipo. Holotipo: USNM 1051 (Panamá, extraviado; ver comentarios).

Material suplementario examinado. 349 especímenes. México: ICML-UNAM 11593, ICML-UNAM 3.18.4, ICML-UNAM 3.18.5, ICML-UNAM 3.18.7, ICML-UNAM 3.18.26, ICML-UNAM 3.18.44, ICML-UNAM 3.18.49, ICML-UNAM 3.18.50, ICML-UNAM 3.18.52, ICML-UNAM 3.18.53, ICML-UNAM 3.18.57, ICML-UNAM 3.19.3, ICML-UNAM 3.19.8, ICML-UNAM 3.19.16, ICML-UNAM 3.19.19, ICML-UNAM 3.19.20, ICML-UNAM 3.19.21, ICML-UNAM 3.19.22, ICML-UNAM 3.19.24, ICML-UNAM 3.19.25, ICML-UNAM 3.19.27, ICML-UNAM 3.19.28, ICML-UNAM 3.19.29, ICML-UNAM 3.19.30, ICML-UNAM 3.19.31, ICML-UNAM 3.19.32, ICML-UNAM 3.19.33, ICML-UNAM 3.19.34, ICML-UNAM 3.19.36, ICML-UNAM 3.19.37, ICML-UNAM 3.19.38, ICML-UNAM 3.19.44, ICML-UNAM 3.19.45, ICML-UNAM 3.19.47, ICML-UNAM 3.19.48, ICML-UNAM 3.19.49, ICML-UNAM 3.19.50, ICML-UNAM 3.19.52, ICML-UNAM 3.19.53, ICML-UNAM 3.19.54, ICML-UNAM 3.19.56, ICML-UNAM 3.19.59, ICML-UNAM 3.19.60, ICML-UNAM 3.19.61, ICML-UNAM 3.19.64, ICML-UNAM 3.19.65, ICML-UNAM 3.20.2, ICML-UNAM 3.20.21, LACM 508.5, LACM 508.26, LACM 508.27, LACM 508.28, LACM 508.29, LACM 508.30, LACM 508.33, LACM 508.34, LACM 508.36, LACM 508.38, LACM 508.39, LACM 508.41, LACM 1967-70.27, USNM 10001, USNM

10033, USNM 39772, USNM 1093461, USNM E6240, USNM E6242, USNM E6243, USNM E6244, USNM E6246, USNM E6247, USNM E6248, USNM E6249, USNM E23393, USNM E23394, USNM E23395, USNM E23396, USNM E23397, USNM E23455, USNM E23549, USNM E23618, USNM E23619, USNM E23620, USNM E23621, USNM E26592, USNM E44795, USNM E44797, USNM E44799, USNM E44800. El Salvador: USNM E34008. Costa Rica: ICML-UNAM 3.19.62, MZUCR-ECH 111, MZUCR-ECH 134, MZUCR-ECH 400, MZUCR-ECH 431, MZUCR-ECH 446, MZUCR-ECH 495, MZUCR-ECH 589, MZUCR-ECH 590, MZUCR-ECH 1207, MZUCR-ECH 1211. Panamá: USNM E23201, USNM E23214, USNM E23215, USNM E23216, USNM E23219, USNM E23204, USNM E23260, USNM E23280, USNM E25252.

Diagnos. Disco y escudos radiales cubierto de gránulos. Escudos orales en forma de corazón, usualmente con tres lóbulos. Cerca de 18 papilas orales en la mandíbula. Brazos cortos y redondos. Placas dorsales de los brazos segmentadas en 3-5 piezas y moteadas. 9-11 espinas de los brazos, cortas, robustas. Placas de los brazos moteadas.

Descripción de tipo (modificada de Lyman, 1860). DD= 32 mm, LB= 133 mm. Disco cubierto por gránulos muy pequeños. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio cubierto por granulación.

Escudos orales muy anchos, en forma de corazón, usualmente con tres lóbulos redondos. Escudos adorales cubiertos por gránulos. Cerca de 18 papilas orales en cada mandíbula, pequeñas, en forma de dientes, un poco juntas, la más proximal y distal más ancha y grande que el resto. Dientes anchos, aplanados, cortos, los más externos puntiagudos.

Cinco brazos cortos y redondos. La base de los brazos con 1-2 placas de tamaño variable. Placas dorsales de los brazos muy pequeñas y anchas, en contacto; todas las placas a excepción de la que se encuentran en la base del brazo, segmentadas en piezas irregulares, las más proximales usualmente en cinco piezas, las más distales en 3-4. Debido a la segmentación la parte dorsal del brazo parece cubierta con mosaicos irregulares. Las primeras cinco placas ventrales son más pequeñas y anchas, y entre las primeras cuatro placas hay un par de poros. Placas ventrales subsecuentes cuadradas, con ángulos redondos y entre ellos con una línea ligeramente curva, en contacto. Dos escamas tentaculares, más largas que anchas; escama abradial más pequeña y cuadrada. Nueve espinas de los brazos, cortas, aplanadas, robustas; las tres más ventrales más largas que el resto, la más ventral la más larga de todas; las más dorsales cerca de la mitad de largas que la placa lateral.

Coloración dorsal marrón violáceo, con placas dorsales de los brazos moteadas con un color más claro. Mandíbula, espinas de los brazos más dorsales y placas ventrales de los brazos de color amarillento-blانquecino, el resto marrón violáceo.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, islas Mariás, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, islas Galápagos, Perú, desde la zona intermareal hasta los 54 m de profundidad (Solís-Marín *et al.*, 2013a). Asociada a sustrato rocoso, coralino, arenoso y a pozas de marea (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.).

Comentarios. El holotipo de *Ophioderma teres* se encuentra extraviado. De acuerdo a la descripción original, este se encuentra depositado en el USNM (1051), pero en la revisión del material de esta colección no fue encontrado. Asimismo, se buscó en todas las colecciones visitadas sin rastro de su existencia. En el MCZ se encontró un lote de la colección general (MCZ OPH-112) que fue identificado por Lyman, por lo que en este trabajo se utiliza para corroborar las características mencionadas en la descripción original (Fig. 37 A-F) y además se podrá utilizar para designar un nuevo tipo (neotipo).

Lyman (1860) menciona que los escudos orales de *Ophioderma teres* pueden variar en forma y que las placas ventrales de los brazos pueden ser de color marrón claro, mientras que Lyman (1865) dice que puede presentar hasta 11 espinas de los brazos en la parte más proximal de los brazos. En la revisión de colecciones científicas se detectó que existen cuatro morfotipos diferentes que se han nombrado bajo el nombre de *O. teres*; algunos de ellos no corresponden con la descripción original y otros si, siendo estos últimos muy parecidos, dificultando la identificación y delimitación a nivel específico. Debido a lo anterior, es necesaria la revisión exhaustiva de todo el material a nivel morfológico y genético, además del material de *O. teres var unicolor*, *O. peruana* y *O. sodipallaresi* (complejo *Ophioderma teres*), los cuales son muy cercanos morfológicamente a *O. teres*, e incluso podrían ser sinonimias de esta.

***Ophioderma teres var. unicolor* H.L. Clark, 1940**

Figura 37 G-L

Ophioderma teres var. unicolor H.L. Clark, 1940: 342.

Ophioderma teres.- Granja-Fernández *et al.*, 2014: 134-135, fig. 6.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Clark H.L., 1940).

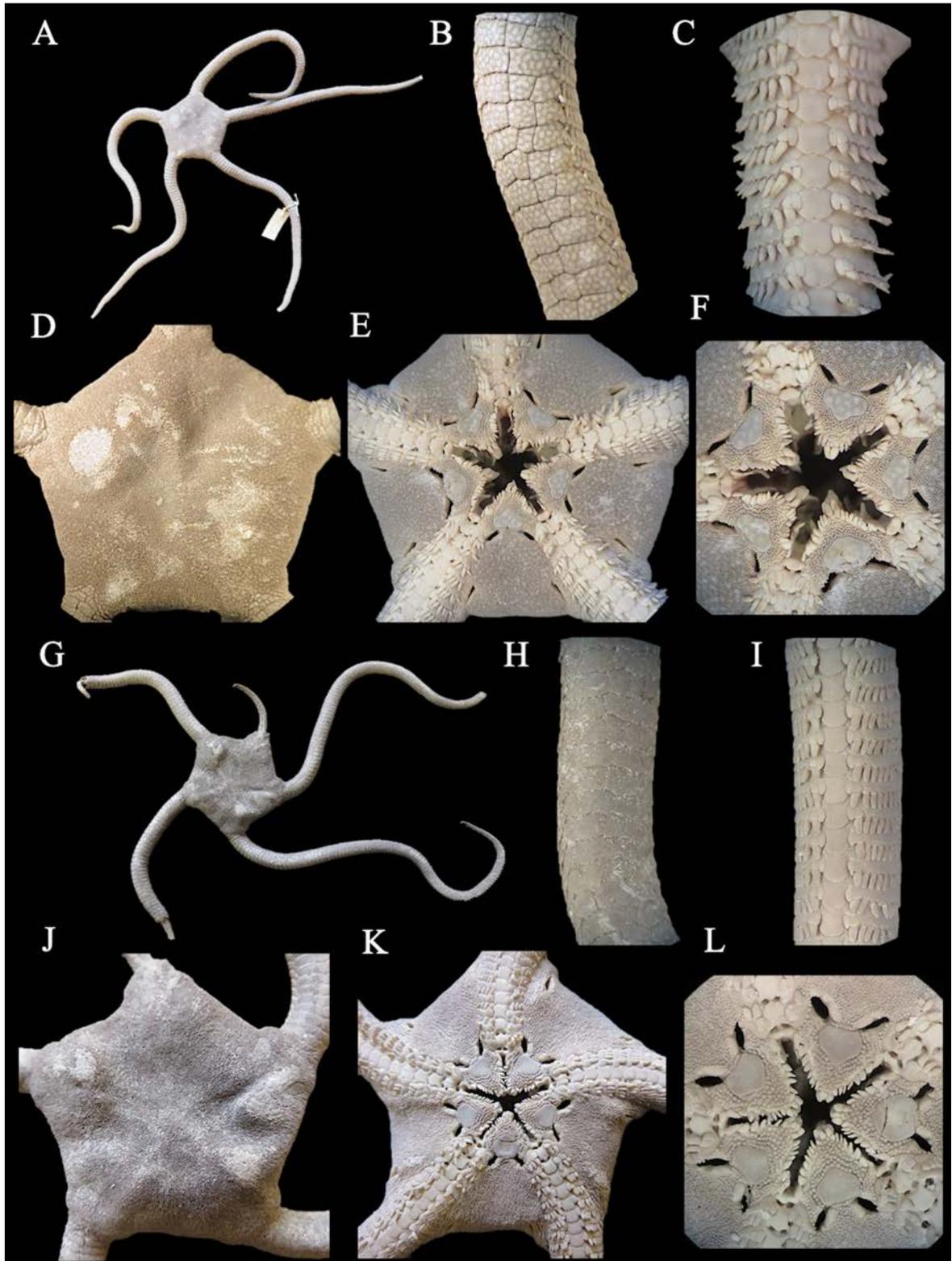


Figura 37. *Ophioderma teres* (MCZ OPH-112, DD= 25 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophioderma teres* var. *unicolor* (holotipo, MCZ OPH-114, DD= 30 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material tipo examinado. 3 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-114 (Hassler 2045, islas Galápagos, Ecuador). Paratipo: MCZ OPH-6153 (Zaca 200 D-3, Nicaragua, 4 m).

Material suplementario examinado. 118 especímenes. México: México: ICML-UNAM 10133, ICML-UNAM 10232, ICML-UNAM 10271, ICML-UNAM 10427, ICML-UNAM 10439, ICML-UNAM 10443, ICML-UNAM 10581, ICML-UNAM 11113, ICML-UNAM 11125, ICML-UNAM 11137, ICML-UNAM 11303, ICML-UNAM 11384, ICML-UNAM 3.19.51, ICML-UNAM 3.20.45, ICML-UNAM 3.80.0, ICML-UNAM 3.199.0, ICML-UNAM 3.199.2, ICML-UNAM 3.199.3, ICML-UNAM 3.199.4, ICML-UNAM 3.199.5, ICML-UNAM 3.199.6, ICML-UNAM 3.199.7, ICML-UNAM 3.199.8, ICML-UNAM 3.199.9, ICML-UNAM 3.199.11, ICML-UNAM 3.199.12, ICML-UNAM 3.199.13, ICML-UNAM 3.199.14, ICML-UNAM 3.199.15, ICML-UNAM 3.199.16, ICML-UNAM 3.199.17, ICML-UNAM 3.199.18, ICML-UNAM 3.199.19, ICML-UNAM 3.199.22, ICML-UNAM 3.199.23, ICML-UNAM 3.199.24, LACM 508.12, LACM 508.13, LACM 508.14, LACM 508.15, LACM 508.16, LACM 508.17, LACM 508.19, LACM 508.24, LACM 508.25, LACM 508.31, LACM 508.32, LACM 508.35, LACM 508.42, MCZ OPH-101, MCZ OPH-108, MCZ OPH-112, MCZ OPH-5416, MCZ OPH-6152, USNM E6245, USNM E32009. Panamá: MCZ OPH-105. Ecuador: MCZ OPH-229, MCZ OPH-5694, MCZ OPH-5695. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Escudos radiales descubiertos, pequeños, ovalados, separados. Escudos orales con tres lóbulos. Escudos adorales cubiertos por gránulos. 6-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula y dos apicales robustas. Placas dorsales de los brazos segmentados en hasta cinco porciones, puede haber algunas placas sin segmentaciones. 11-12 espinas de los brazos, robustas y cortas. Coloración general marrón oscuro, disco con reticulaciones negras.

Descripción de holotipo MCZ OPH-114. DD= 30 mm, LB= 90 mm. Disco pentagonal y aplanado; densamente cubierto por gránulos muy pequeños y ligeramente separados. Escudos radiales descubiertos, pequeños, más largos que anchos, ovalados, separados. Interradio cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales alargadas en cada interrradio; hendiduras proximales redondas y conspicuas, por debajo de los escudos orales, con el margen interno desprovisto de gránulos; hendiduras distales cerradas, más pequeñas que las proximales, rodeadas por gránulos y escamas.

Escudos orales grandes, ligeramente más anchos que largos, con tres lóbulos, los laterales más evidentes. Madreporita evidente, con una depresión circular grande en posición media-proximal.

Escudos adorales cubiertos por gránulos. Placa oral cubierta por granulación de mayor tamaño que en el resto del cuerpo. 6-8 papilas orales a cada lado de la mandíbula, un poco alargadas y separadas, las más distales son más grandes y redondas, y un par de papilas apicales, más robustas que el resto. Cinco dientes dispuestos en hilera, en forma de peón.

Cinco brazos robustos. Base de los brazos con gránulos y algunas placas. Placas dorsales más anchas que largas, de forma irregular, en contacto, segmentadas en múltiples pedazos (hasta cinco); algunas placas pueden no estar segmentadas. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal pero bastante conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga, separada de la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, cuadradas, con bordes laterales cóncavos, en contacto. Par de poros grandes entre las primeras tres placas ventrales. Dos escamas tentaculares, escama adradial alargada y ovalada, escama abradial más pequeña y subtriangular. 11-12 espinas de los brazos, robustas, con punta roma, cortas; la más dorsal es la más corta, la más ventral es la más larga y robusta.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro, ventral beige.

Distribución y hábitat. México (registro nuevo), islas Mariás (registro nuevo), Nicaragua, Panamá (registro nuevo) e islas Galápagos (Clark H.L., 1940; ver comentarios). Habita desde la zona intermareal hasta los 11 m de profundidad, y asociada a coral, roca, arena, entre hojas de mangle (Clark H.L., 1940; obs. pers.).

Comentarios. Los paratipos de *Ophioderma teres* var. *unicolor* presentaron algunas variaciones respecto al holotipo: 1) escudos orales en forma de corazón, 2) placas dorsales de los brazos con 1-3 segmentaciones, o bien ninguna, y 3) reticulaciones o anillos de color negro en el disco dorsal y ventral. Clark H.L. (1940) recolectó material de *O. teres* y encontró entre este un morfotipo que, si bien era muy parecido, fue descrito como una variedad (*Ophioderma teres* var. *unicolor*) de la misma. Clark H.L. (1940) designa material tipo de *O. teres* var. *unicolor* pero no se provee una descripción morfológica, por lo que la proveída en este trabajo representa la primera. Las diferencias entre *O. teres* y *O. teres* var. *unicolor* son: 1) escudos radiales cubiertos o semidescubiertos en *O. teres* vs. escudos completamente descubiertos en *O. teres* var. *unicolor*, 2) gránulos de la mandíbula ligeramente más grande que en el resto del cuerpo vs. mucho más grandes, 3) escudos orales mucho más largos que anchos vs. ligeramente más anchos, 4) parte interna de las hendiduras proximales cubiertas con gránulos vs. parte interna desnuda, 5) placas ventrales de los brazos ligeramente más largas que anchas, con una muesca distal vs. placas ventrales mucho más largas que anchas, sin muesca distal, y 6) disco moteado vs. disco con

reticulaciones negras. *Ophioderma teres* var. *unicolor* es una especie que debe ser considerada a nivel de especie no de variación, por lo que debe asignarse a la categoría taxonómica correcta.

Ophioderma teres var. *unicolor* fue originalmente encontrada en Nicaragua y Ecuador (Clark H.L., 1940), aunque durante la revisión del material de las diferentes colecciones (ver material suplementario examinado) fue encontrada para México y Panamá los cuales representan registros nuevos de distribución de la especie. Esta especie ya había sido anteriormente reportada como *O. teres* para México (Granja-Fernández *et al.*, 2014), por lo que es considerado como sinonimia de *O. teres* var. *unicolor*.

***Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996**

Figura 38 A-F

Ophioderma vansyoci Hendler, 1996a: 329-332, fig. 3; Hernández-Herrejón *et al.*, 2010: 1-3, fig. 1.

Localidad tipo. Noreste de Roca Norte, Rocas Alijos, México (Hendler, 1996).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: LACM 90-391.1 (Rocas Alijos, México, 15.2-21.3 m). Paratipo: USNM E43359 (Pacífico de Baja California Sur, México, 33 m: fragmento de un brazo).

Diagnosis. Disco cubierto por gránulos muy juntos-fusionados que dan apariencia de piel. Escudos radiales descubiertos. Escudos orales muy grandes, con cuatro lóbulos. Escudos adorales cubiertos por gránulos. 8-9 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula y un par apical más alargado. Placas dorsales de los brazos segmentadas en cerca de 6-7 placas hexagonales. Nueve espinas de los brazos largas y robustas.

Descripción de holotipo LACM 90-391.1. DD= 31 mm, LB= 162 mm. Disco pentagonal-redondo y aplanado; densamente cubierto por gránulos pequeños y muy juntos-fusionados que dan apariencia de piel, más notorios en la parte central. Escudos radiales descubiertos, muy grandes, más largos que anchos, ovalados, separados por escamas. Interradio cubierto por granulación y escamas similares a las de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales alargadas en cada interrradio; hendiduras proximales por debajo de los escudos orales y las hendiduras distales cerradas rodeadas por gránulos y muchas escamas, con margen desnudo cercano al brazo.

Escudos orales muy grandes, ligeramente más anchos que largos, con cuatro lóbulos muy marcados, el distal mucho menos marcado. Madreporita evidente, con una depresión circular grande. Escudos adorales cubiertos por gránulos. Placa oral reducida cubierta por algunos gránulos. 8-9 papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas y ligeramente separadas, la más distal es más grande y redonda, y un par de papilas apicales, más alargadas que el resto.

Cinco brazos robustos y largos. Base de los brazos con muchas placas imbricadas. Placas dorsales más anchas que largas, segmentadas en múltiples pedazos hexagonales (6-7), en contacto. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal pero bastante conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos pequeña, más ancha que larga, separada de la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más anchas que largas, cuadradas, en contacto. Par de poros grandes entre las primeras dos placas ventrales. Dos escamas tentaculares, escama adradial alargada y ovalada, escama abradial grande y triangular. Nueve espinas de los brazos, robustas, con punta roma, largas; la más dorsal es la más corta, la más ventral es la más larga y robusta.

Coloración en alcohol dorsal marrón oscuro, ventral beige-amarillento.

Distribución y hábitat. México (Rocas Alijos y golfo de California), entre 15.2 y 27.8 m de profundidad y habitando debajo de rocas (Hendler, 1996a; Hernández-Herrejón *et al.*, 2010).

Comentarios. De acuerdo a la literatura, solo existen tres especímenes recolectados de *Ophioderma vansyoci* (Hendler, 1996a; Hernández-Herrejón *et al.*, 2010), dos de estos pertenecen a la serie tipo y el restante a un registro geográfico reportado posterior a la descripción de la especie. Como puede notarse no es una especie común como el resto de especies del género *Ophioderma*, aunque es altamente distinguible de estas por su granulación fusionada del disco en apariencia de piel, sus escudos orales muy grandes, y por la forma hexagonal de las placas dorsales segmentadas.

***Ophioderma variegata* Lütken, 1856**

Figura 38 G-L

Ophioderma variegata Lütken, 1856: 21; Lütken, 1859: 199; Lütken & Mortensen, 1899: 100-101, pl. 1, figs. 1-3; Clark H.L., 1913: 205; Koehler, 1914: 7; Ziesenhene, 1955: 198.

Ophiura variegata.- Verrill, 1867a: 254.

Ophioderma variegatum.- Clark H.L., 1915: 302, lám. 18, figs. 7-8; Boone, 1933: 114-115, lám. 67; Nielsen, 1932: 330-332, fig. 36; Ziesenhene, 1937: 227; Clark H.L., 1940: 343.

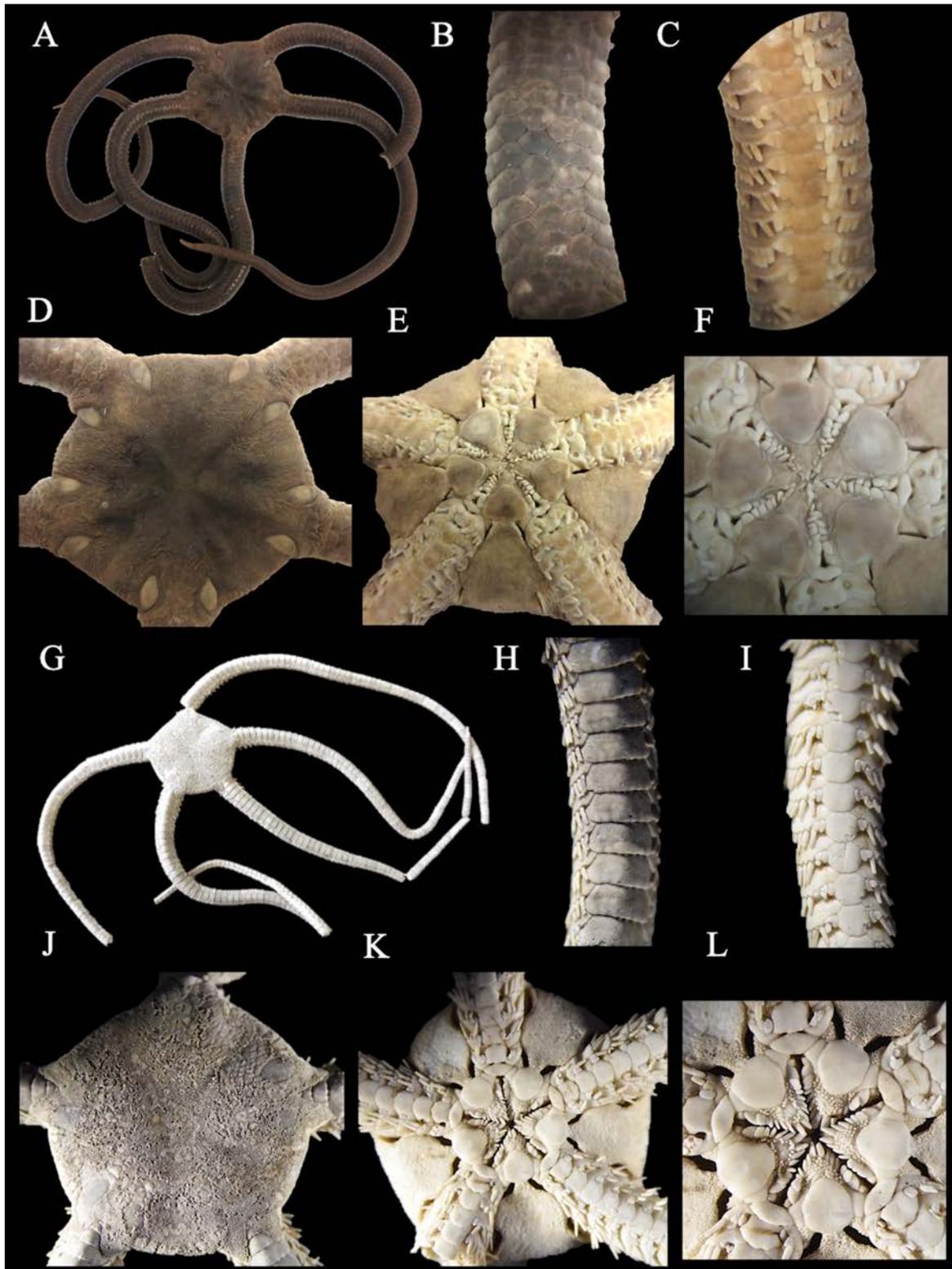


Figura 38. *Ophioderma vansyoci* (holotipo, LACM 90-391.1, DD= 31 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophioderma variegata* (sintipo, ZMUC OPH-436, DD= 12.4 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Localidad tipo. Realejo, Nicaragua (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-436 (Realejo, Nicaragua).

Material suplementario examinado. 617 especímenes. ICML-UNAM 3.18.36, ICML-UNAM 3.18.45, ICML-UNAM 3.20.0, ICML-UNAM 3.20.3, ICML-UNAM 3.20.6, ICML-UNAM 3.20.7, LACM 148.4, LACM 148.9, LACM 148.10, LACM 148.11, LACM 148.12, LACM 148.13, LACM 148.14, LACM 148.15, LACM 148.16, LACM 148.17, LACM 148.19, LACM 148.20, LACM 148.22, LACM 148.23, LACM 148.24, LACM 148.25, LACM 148.26, LACM 148.27, LACM 148.28, LACM 148.29, LACM 148.30, LACM 148.31, LACM 148.32, LACM 148.33, LACM 148.34, LACM 148.36, LACM 148.37, LACM 148.38, LACM 148.39, LACM 148.40, LACM 148.42, LACM 148.43, LACM 148.46, LACM 148.47, LACM 148.53, MCZ OPH-3611, MCZ OPH-4467, MCZ OPH-4594, MCZ OPH-5325, MCZ OPH-5407, MCZ OPH-5451, MCZ OPH-5452, MCZ OPH-5454, MCZ OPH-5546, MCZ OPH-5547, MCZ OPH-5548, MCZ OPH-6160, MCZ OPH-6161, MCZ OPH-6162, MCZ OPH-6164, USNM 19418, USNM 27220, USNM 27221, USNM 27222, USNM 32372, USNM 33804, USNM 39094, USNM 39152, USNM 39246, USNM 39247, USNM 39329, USNM 39336, USNM 39344, USNM 1093432, USNM E06424, USNM E08846. Nicaragua: MCZ OPH-6159. Costa Rica: ICML-UNAM 3.20.4, LACM 148.0, LACM 148.1, LACM 148.2, LACM ECH-663, MCZ OPH-4852, MCZ OPH-5696, MCZ OPH-5697, MCZ OPH-6163, MZUCR-ECH 237. Panamá: LACM 148.48, LACM 148.49, LACM 148.50, LACM 148.51, LACM 148.52, MCZ OPH-119, MCZ OPH-120, USNM E26473. Ecuador: LACM 148.6.

Diagnosis. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Escudos orales muy grandes, más largos que anchos. Escudos adorales descubiertos, más largos que anchos. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula y un par apical robusto. Base de los brazos y parte distal de las hendiduras genitales con granulación. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga. Hasta nueve espinas de los brazos, muy largas y delgadas; la más dorsal y la más ventral un poco más cortas que el resto.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-436. DD= 12.4 mm, LB= 62 mm. Disco redondo y aplanado; densamente cubierto por gránulos redondos, muy pequeños y juntos. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales alargadas en cada interrradio; hendiduras proximales alargadas, de menor tamaño que las distales, en

contacto con el borde distal de los escudos orales y con la primera placa lateral de los brazos; hendiduras distales alargadas y rodeadas por gránulos.

Escudos orales muy grandes, más largos que anchos, ovalados. Madreporita evidente, con una depresión pequeña y circular en el centro de los escudos orales. Escudos adorales descubiertos, triangulares, más largos que anchos, separados. Placa oral cubierta por granulación de mayor tamaño que en el resto del cuerpo. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las más proximales son las más pequeñas, puntiagudas y ligeramente separadas, las más distales son las más grandes, en forma de bloque y redondas; un par de papilas apicales robustas.

Cinco brazos largos. La base de los brazos con gránulos. Primera placa dorsal muy reducida, más ancha que larga. Segunda placa dorsal más ancha que larga, trapezoidal. Placas dorsales subsecuentes dos veces más anchas que largas, sobrelapadas, trapezoidales, en contacto. Placas laterales no conspicuas. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga, ovalada. Placas ventrales subsecuentes cuadradas, ligeramente más anchas que largas con el borde distal cóncavo, en contacto. Par de poros grandes entre las primeras tres placas ventrales. Dos escamas tentaculares, escama adradial ovoide y alargada, escama abradial un poco más pequeña y subtriangular. 7-8 espinas de los brazos, puntiagudas, delgadas y muy largas; la más dorsal y la más ventral son las más cortas.

Coloración en alcohol en diferentes tonos de marrón. Brazos con bandas transversales en marrón oscuro.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Revillagigedo, islas Mariás, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, isla Gorgona (dudoso) e islas Galápagos; habita desde la zona intermareal hasta los 110 m de profundidad, asociada a arena, roca, cascajo, coral, moluscos y mangle (Ziesenhenné, 1937; Clark H.L., 1940; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. La descripción original de *Ophioderma variegata* (Lütken, 1856) provee solo un recuento breve de su morfología, por lo que años después Lütken (1859) amplía solo un poco más esta descripción; a pesar de lo anterior, la descripción aquí descrita es la más completa hasta la fecha. Esta especie se identifica fácilmente por sus escudos radiales cubiertos por granulación, escudos adorales descubiertos, escudos orales ovalados y muy alargados, y espinas de los brazos muy largas.

Maluf & Brusca (2005) reportan a *O. variegata* en isla Gorgona (Colombia), sin embargo, en ninguna colección científica se encontró material para Colombia y tampoco en ningún otro trabajo publicado. De acuerdo a la amplia distribución de la especie es muy probable que se distribuya en

Colombia, pero debido a la baja veracidad de la información se sugiere considerar este registro como dudoso.

Género *Diopederma* H.L. Clark, 1913

Diagnosis (modificada de Clark H.L., 1913). Disco muy aplanado y más o menos cubierto por gránulos. Cuatro hendiduras genitales cortas, dos se encuentran cercanas a los escudos orales y las otras dos en posición dorsal, terminando en la parte distal de los escudos radiales; las hendiduras dorsales tienen prominencias y gránulos papiliformes. Papilas orales numerosas, dientes presentes. Brazos aplanados, especialmente en la base, en donde son dos veces más anchos que en la parte media. Dos escamas tentaculares. Espinas de los brazos cortas y numerosas.

Diopederma daniana (Verrill, 1867)

Figura 39 A-F

Ophiura daniana Verrill, 1867a: 254-256.

Diopederma axiologum Clark H.L., 1913: 206-208, lám. 45, figs. 5-7.

Diopederma danianum.- Nielsen, 1932: 339-343, fig. 40; Ziesenhene, 1937: 228; Clark H.L., 1940: 343; Caso, 1951: 273-277, figs. 29-30.

Diopederma daniana.- Azofeifa-Solano *et al.*, 2017: 6-7, figs. 4 A-B.

Localidad tipo. La Unión, El Salvador (Verrill, 1867).

Material tipo examinado. *Ophiura daniana* Verrill, 1867.- 2 especímenes. Sintipo: YPM IZ 1141.EC (La Unión, El Salvador, 11-13 m). *Diopederma axiologum* H.L. Clark, 1913.- 2 especímenes. Holotipo: USNM 31642 (Cabo San Lucas, Baja California Sur, México). Paratipo: MCZ OPH-3612 (Cabo San Lucas, Baja California Sur, México).

Material suplementario examinado. 287 especímenes. México: ICML-UNAM 3.25.1, ICML-UNAM 3.25.2, ICML-UNAM 3.25.3, ICML-UNAM 3.25.4, ICML-UNAM 3.25.5, ICML-UNAM 3.25.6, ICML-UNAM 3.25.7, ICML-UNAM 3.25.8, ICML-UNAM 3.25.9, ICML-UNAM 3.25.10, ICML-UNAM 3.25.11, ICML-UNAM 3.113.31, MCZ OPH-4858, MCZ OPH-5455, MCZ OPH-5549, MCZ OPH-5550, MCZ OPH-5687, MCZ OPH-6165, MCZ OPH-6166, MCZ OPH-6167, MCZ OPH-6168, USNM E10033, USNM E51604. Guatemala: ICML-UNAM 3.25.0, MCZ OPH-5688, MCZ OPH-6171,

USNM E10034. El Salvador: MCZ OPH-6169, MCZ OPH-6170. Costa Rica: ICML-UNAM 3.1113.32, MCZ OPH-4883, MZUCR-ECH 224, MZUCR-ECH 497, MZUCR-ECH 592, MZUCR-ECH 598, MZUCR-ECH 635, MZUCR-ECH 1123, MZUCR-ECH 1124, MZUCR-ECH 1175, MZUCR-ECH 1176, MZUCR-ECH 1177, MZUCR-ECH 1178. Ecuador: MCZ OPH-5689. Perú: CZA E141.

Diagnosis. Disco finamente cubierto por gránulos y placas. Escudos radiales ovalados y grandes. Cuatro hendiduras genitales; la más distal posicionada en la parte dorsal, rodeada por gránulos redondos y espinosos. Escudos orales ovalados y grandes. Escudos adorales completamente separados. 8-9 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula y una apical. Placas dorsales en forma de trapecio, en contacto. Hasta 10 espinas de los brazos, cortas y puntiagudas. Coloración dorsal marrón claro con manchas oscuras, escudos radiales con manchas marrón, placas dorsales de los brazos con motas beige-amarillentas y marrón oscuro.

Descripción de sintipo YPM IZ 1141.EC. DD= 14 mm. Disco ligeramente en forma de roseta y aplanado; densamente cubierto por gránulos redondos, pequeños y juntos. Escudos radiales grandes, ovalados, separados. Interradio alargado cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Cuatro hendiduras genitales; hendiduras proximales alargadas, en contacto con el borde distal de los escudos orales y con la primera placa lateral de los brazos; hendiduras distales posicionadas dorsalmente y por debajo de los escudos radiales, en forma de ranuras rodeadas de gránulos redondos y otros en forma de espina.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, ovalado. Madreporita evidente, con una depresión pequeña y circular en la parte distal de los escudos orales. Escudos adorales descubiertos, triangulares, más largos que anchos, completamente separados y colocados en los laterales de los escudos orales. Placa oral cubierta por granulación de mayor tamaño que en el resto del cuerpo. 8-9 papilas orales cuadradas y puntiagudas a cada lado de la mandíbula, las más distales son las más grandes, y una papila apical robusta.

Cinco brazos largos, robustos en su base. La base de los brazos con gránulos. Primeras placas dorsales reducidas, triangulares. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, trapezoidales, en contacto. Placas laterales poco conspicuas. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, hexagonal, en contacto con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes octogonales, ligeramente más anchas que largas con el borde proximal protuberante y distal ligeramente cóncavo, en contacto. Dos escamas tentaculares, escama adradial ovoide y alargada, escama abradial un poco más

pequeña y subtriangular. Hasta diez espinas de los brazos, puntiagudas, cortas; la más dorsal es la más corta.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro, ventral beige-blanquecino. Brazos dorsal marrón oscuro, con manchas amarillas-blanquecinas.

Distribución y Hábitat. México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Ecuador y Perú (registro nuevo) (Solís-Marín *et al.*, 2013a; ver comentarios). Reportada desde los 5 a los 55 m de profundidad (Zieshenne, 1937; Clark H.L., 1940) y asociada a sustrato arenoso y lodoso (Verrill, 1867a; Clark H.L., 1940).

Comentarios. La serie tipo de *Diopederma daniana* no se encuentra en óptimas condiciones, sin embargo, se observaron algunas diferencias entre este y el de *Diopederma axiologum*. Esta última presenta placas redondas desnudas en el disco dorsal y ventral, escudos orales no tan ovalados y con ángulos rectos; finalmente, presenta coloración dorsal marrón claro con manchas oscuras, escudos radiales con manchas marrón y placas dorsales de los brazos con motas beige-amarillentas y marrón oscuro. Estas características (placas en el disco y forma de los escudos orales) ya habían sido observadas por Nielsen (1932), llegando a la conclusión que son solamente variaciones propias de la especie y por ende decidió sinonimizarlas.

En la revisión de colecciones científicas durante este trabajo se encontró material para Perú, el cual corresponde al registro geográfico más sureño de la especie (CZA E141). *Diopederma daniana* es una de las especies más conspicuas de aguas someras asociadas a sustratos blandos (arena, lodo; obs. pers.) en el POT.

Familia **Ophiomyxidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal cubierto por gránulos, piel o escamas reducidas. Dientes hialinos, grandes, aplanados y aserrados. Articulaciones de los brazos generalmente de mayor tamaño que en Ophiodermatidae y con nudos más someros o al mismo nivel que el estereoma, de forma redonda con estereoma liso.

Género *Ophiomyxa* Müller & Troschel, 1842

Diagnosis (modificada de Müller & Troschel, 1842; Lyman, 1882; O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal cubierto por escamas reducidas o piel. Escudos radiales pequeños e irregulares. Dos hendiduras genitales. Dientes hialinos, grandes, aplanados y aserrados. Sin escamas tentaculares. Espinas de los brazos cubiertas por piel, robustas.

Ophiomyxa panamensis Lütken & Mortensen, 1899

Figura 39 G-L

Ophiomyxa panamensis Lütken & Mortensen, 1899: 182-183, lám. 7, figs. 1-3; Ziesenhene, 1937: 221; Clark H.L., 1940: 336.

Localidad tipo. Golfo de Panamá, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 9 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2642 (Albatross 3397, golfo de Panamá, Panamá, 155 m), MCZ OPH-2719 (Albatross 3397, golfo de Panamá, Panamá, 155 m), USNM 19589 (Albatross 3397, golfo de Panamá, Panamá, 155 m), USNM 19590 (Panamá).

Material suplementario examinado. 60 especímenes. México: ICML-UNAM 3.89.1, ICML-UNAM 3.89.2, ICML-UNAM 3.89.3, MCZ OPH-5425, MCZ OPH-5426, MCZ OPH-6109. Costa Rica: MCZ OPH-5598, MZUCR-ECH 1415, MZUCR-ECH 1416, MZUCR-ECH 1417, MZUCR-ECH 1418. Panamá: MCZ OPH-6110. Ecuador: ICML-UNAM 3.89.0, MCZ OPH-5599, MCZ OPH-5740.

Diagnosis. Disco cubierto por piel, margen con escamas poco conspicuas. Escudos radiales alargados y separados. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula y una apical, ovaladas y aserradas. Placas dorsales de los brazos en forma de diamante y placas laterales en la vista dorsal separadas por piel. Sin escamas tentaculares. 4-5 espinas de los brazos digitiformes y aserradas.

Descripción de sintipo MCZ OPH-2719. DD= 14 mm, LB= 70 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por piel. Margen rodeado de pequeñas escamas poco conspicuas. Escudos radiales alargados y completamente separados. Interradio más o menos alargado cubierto por piel. Hendiduras genitales alargadas, cerca de $\frac{3}{4}$ del interrradio; margen conspicuo con un pliegue de escamas.

Escudos orales pequeños, ligeramente más anchos que largos, redondos. Madreporita no evidente. Escudos adorales triangulares, anchos, rodeando los escudos orales, completamente separados. Placa oral reducida, en contacto solamente en la parte proximal, en el centro con piel. 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula, ovaladas, aserradas y separadas, las de mayor tamaño son las más apicales; una papila apical robusta. Dientes dispuestos en una hilera vertical, aserrados.

Cinco brazos largos y robustos. Placas dorsales de los brazos igual de anchos que de largos, en forma de diamante, en contacto; con una línea longitudinal que recorre el brazo. Placas laterales conspicuas en el lado dorsal y ventral; separadas por abundante piel. Primera placa ventral de los brazos hexagonal y en contacto con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, en forma de corazón invertido, separadas, poco conspicuas. Poro tentacular grande y redondo, sin escamas tentaculares. 4-5 espinas de los brazos erectas, aserradas y un poco alargadas, con apariencia de digitación; la más ventral es la más larga.

Coloración en alcohol, disco dorsal de color marrón claro. Escudos radiales amarillentos. Brazos de color beige-amarillento.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Ecuador e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Distribución batimétrica de 46 a 155 m (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1940) y asociada a sustrato rocoso, arrecife de conchas, coral muerto, arena y lodo (Ziesenhenné, 1937; Clark H.L., 1940; obs. pers.).

Comentarios. *Ophiomyxa panamensis* es fácilmente distinguible del resto de especies del POT debido a su disco con piel y escamas marginales, sus placas laterales separadas por abundante piel, sus papilas orales aserradas y ovaladas y finalmente, por la ausencia de escamas tentaculares.

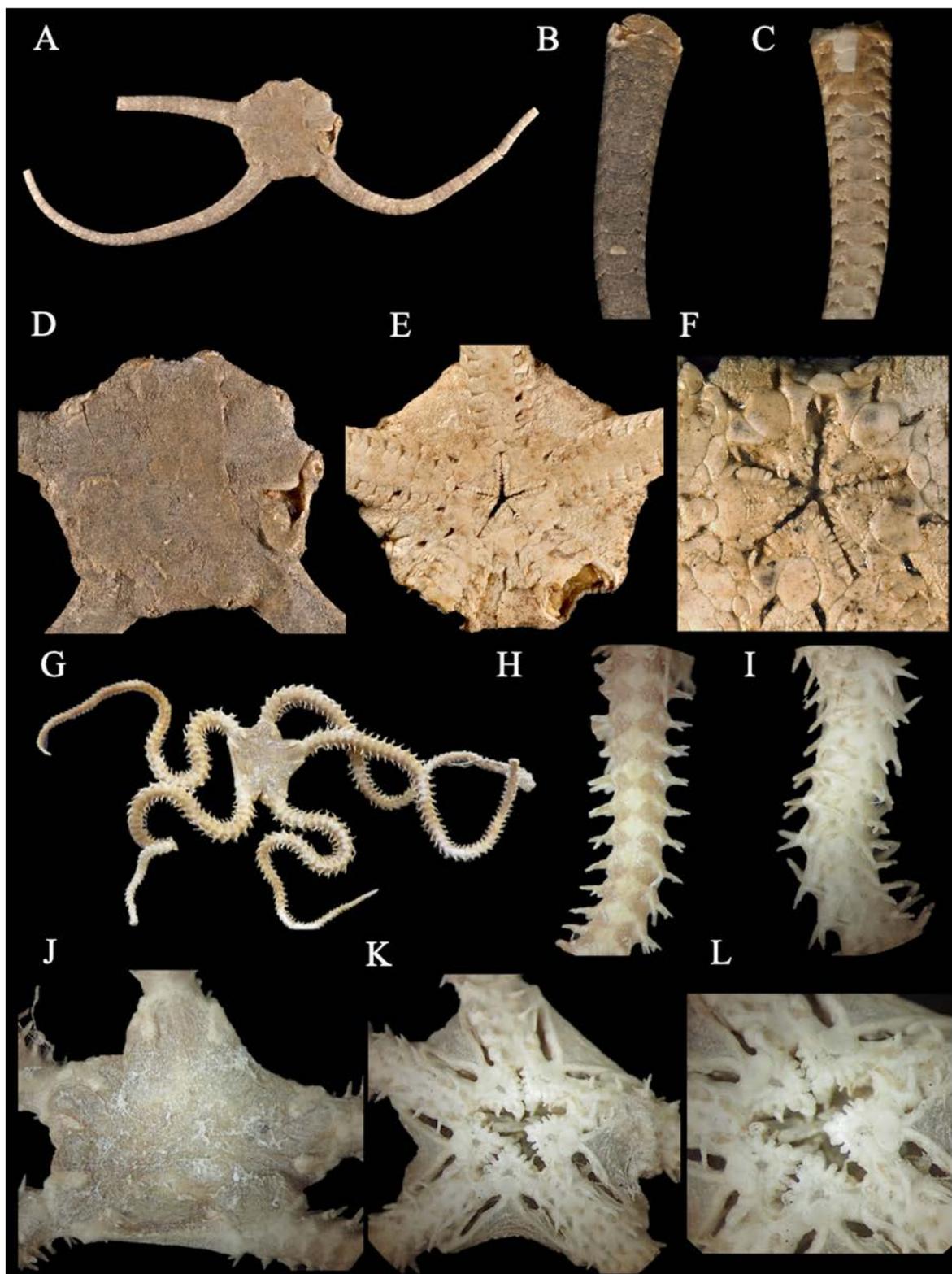


Figura 39. *Diopederma daniana* (*Ophiura daniana*, sintipo, YPM IZ 1141.EC, DD= 14 mm. Créditos Eric Lazo). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiomyxa panamensis* (sintipo, MCZ OPH-2719, DD= 14 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Superfamilia **Ophiocomoidea** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con gránulos, espinas lisas o con piel. Placa dental entera, clúster grande de dientes verticales. Dientes con punta hialina. Articulaciones de las espinas de los brazos muy grandes, distalmente incrementan en tamaño. Placas laterales con pequeños espolones o con ninguno.

Familia **Ophiocomidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con gránulos, espinas lisas o con piel. Placa dental entera, clúster grande de dientes verticales. Dientes con punta hialina. Articulaciones de las espinas de los brazos muy grandes, distalmente incrementan en tamaño. Placas laterales con pequeños espolones o con ninguno.

Género ***Ophiocoma*** L. Agassiz, 1836

Diagnosis (modificada de Lyman, 1882). Disco y escudos radiales cubiertos por gránulos. Dos hendiduras genitales que se originan por debajo de los escudos orales. Papilas orales, dientes y numerosas papilas apicales arregladas verticalmente. Una o dos escamas tentaculares. Espinas de los brazos lisas y robustas.

Ophiocoma aethiops Lütken, 1859

Figura 40 G-L

Ophiocoma aethiops Lütken, 1859: 247-248; Lyman, 1865: 71, 78-80; Verrill, 1867a: 258-259; Lyman, 1882: 168, 170; Clark H.L., 1902: 525; Clark H.L., 1923: 156-157; Nielsen, 1932: 246-248; Ziesenhenné, 1937: 226-227; Clark H.L., 1940: 341; Caso, 1951: 227-235, figs. 3-6; Caso, 1979: 209, figs. 89-92; Brusca, 1980: 407-408; Hickman, 1998: 20; Kerstitch & Bertsch, 2007: 112; Valencia-Giraldo *et al.*, 2013: 28-30; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 105, 126-129, fig. 5 A-F.

Localidad tipo. Panamá (Lütken, 1859)

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-460 (Panamá).

Material suplementario examinado. 352 especímenes. México: MCZ OPH-1650, MCZ OPH-1652, MCZ OPH-1654, MCZ OPH-1655, MCZ OPH-1659, MCZ OPH-5448, MCZ OPH-6142, MCZ OPH-6144. El Salvador: USNM E47324. Costa Rica: MCZ OPH-5635, MCZ OPH-6141, MZUCR-ECH 17, MZUCR-ECH 101, MZUCR-ECH 133-001, MZUCR-ECH 133-002, MZUCR-ECH 140-003, MZUCR-ECH 141-001, MZUCR-ECH 185, MZUCR-ECH 192, MZUCR-ECH 206, MZUCR-ECH 218, MZUCR-ECH 235, MZUCR-ECH 245, MZUCR-ECH 271, MZUCR-ECH 301, MZUCR-ECH 305, MZUCR-ECH 312, MZUCR-ECH 318, MZUCR-ECH 322, MZUCR-ECH 324, MZUCR-ECH 392, MZUCR-ECH 397, MZUCR-ECH 399, MZUCR-ECH 418, MZUCR-ECH 421, MZUCR-ECH 475, MZUCR-ECH 506, MZUCR-ECH 572-03, MZUCR-ECH 576-02, MZUCR-ECH 602, MZUCR-ECH 604, MZUCR-ECH 606, MZUCR-ECH 609, MZUCR-ECH 623-02, MZUCR-ECH 625-01, MZUCR-ECH 626, MZUCR-ECH 632-01, MZUCR-ECH 670-02, MZUCR-ECH 675-01, MZUCR-ECH 910, MZUCR-ECH 947, MZUCR-ECH 1017, MZUCR-ECH 1028, MZUCR-ECH 1036, MZUCR-ECH 1043, MZUCR-ECH 1069, MZUCR-ECH 1097, MZUCR-ECH 1130, MZUCR-ECH 1153, MZUCR-ECH 1162. Panamá: MCZ OPH-1651, MCZ OPH-4502, MCZ OPH-4692, MCZ OPH-5642, MCZ OPH-5643, MCZ OPH-5644, MCZ OPH-6143, MCZ OPH-1653, MCZ OPH-1658. Ecuador: CZA E005, CZA E162, MCZ OPH-1656, MCZ OPH-1657, MCZ OPH-5636, MCZ OPH-5637, MCZ OPH-5638, MCZ OPH-5639, MCZ OPH-5641. Perú: CZA E024, CZA E068, CZA E083, CZA E109, CZA E124, CZA E153, CZA E198, CZA E220, CZA E221, CZA E246, CZA E270, CZA E296, CZA E297, CZA E300, CZA E385, CZA E400, CZA E401, MCZ OPH-5640. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco, escudos radiales y base de los brazos cubiertos por granulación. Escudos orales ovalados y muy grandes. 3-4 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula, clúster de papilas dentales en el ápice. Placas dorsales de los brazos ovaladas, más anchas que largas. Primeros 7-11 segmentos con dos escamas tentaculares, posteriormente una. Espinas de los brazos muy robustas y largas, dispuestas en 3, 4, 3, 4, etc.

Descripción de holotipo ZMUC OPH-460. DD= 35 mm, LB= 112 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto densamente por gránulos redondos, pequeños y ligeramente separados. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio cubierto por gránulos similares a los de la parte dorsal, confinados a la parte media y en los laterales por escamas. Hendiduras genitales alargadas; margen conspicuo con un pliegue de escamas y escasos gránulos.

Escudos orales muy grandes, más largos que anchos, ovalados. Madreporita evidente, hinchada y con un color más claro distalmente. Escudos adorales triangulares, pequeños, completamente separados. Placa oral extremadamente reducida, no conspicua. 3-4 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula, la de mayor tamaño es la distal; clúster de numerosas papilas dentales en el ápice de la mandíbula, de menor tamaño que las papilas orales.

Cinco brazos largos y muy robustos. Base de los brazos cubierta por granulación. Placas dorsales de los brazos el doble de anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales poco evidentes en el lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, ligeramente más ancha que larga, en contacto con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes de forma cuadrangular con bordes laterales cóncavos, en contacto; en los primeros segmentos más anchas que largas y posteriormente, casi igual de anchas que de largas. Primeros 7-11 segmentos con dos escamas tentaculares ovaladas y de tamaño similar, posteriormente solo una. Espinas de los brazos robustas y largas, la más larga es la más dorsal y la más ventral es la más corta y delgada; dispuestas en números alternos de 3, 4, 3, 4, etc.

Coloración en alcohol, disco dorsal marrón oscuro-negro, ventral marrón claro.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, islas Marías, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Malpelo, isla Gorgona, islas Galápagos y Perú (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Habita desde la zona intermareal hasta los 30.5 m de profundidad (Solís-Marín *et al.*, 2013a), asociado a pozas de marea, coral vivo, coral muerto, rocas, algas y rodolitos (Granja-Fernández *et al.*, 2014).

Comentarios. *Ophiocoma aethiops* puede presentar diversas coloraciones además de la del holotipo; la más común es una coloración dorsal marrón oscuro-negra, sin embargo, el disco puede tener algunas manchas blancas o marrón claro (Granja-Fernández *et al.*, 2014). *Ophiocoma aethiops* es una de las especies de aguas someras más ampliamente distribuidas, más abundantes, y de mayor tamaño en arrecifes rocosos y coralinos del POT (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.).

Género *Ophiocomella* A.H. Clark, 1939

Diagnosis (modificada de Clark A.H. 1939). Especies de tamaño pequeño (hasta DD= 5 mm). 6-7 brazos. Disco con numerosas espinas robustas que son cerca de 2-3 veces más largas que anchas, o más. Escudos radiales muy pequeños y separados. Cuatro espinas de los brazos, de igual tamaño o la más dorsal siendo la más larga y la más ventral la más corta; tres espinas en la parte más distal de los brazos.

Comentarios: Recientemente se realizó una modificación del género *Ophiocomella* con base en evidencia molecular-morfológica en donde se incluyen a las especies *Ophiocomella alexandri*, *Ophiocomella pumila* y *Ophiocomella valenciae*, antes pertenecientes al género *Ophiocoma* (O'Hara *et al.*, 2018b). Cabe destacar que los autores no proporcionaron una nueva diagnosis del género *Ophiocomella* a pesar de que las nuevas adiciones de especies poseen características morfológicas discrepantes respecto a los antiguos miembros del género, por esta razón la diagnosis de *Ophiocomella* aquí proveída no coincide con los caracteres presentados por *O. alexandri*. Debido a lo anterior, es de alta relevancia la realización de una nueva descripción de *Ophiocomella*, así como de los demás géneros de la familia Ophiocomidae establecidos por O'Hara *et al.* (2018b).

Ophiocomella alexandri (Lyman, 1860)

Figura 40 G-L

Ophiocoma alexandri Lyman, 1860: 256-257; Lyman, 1865: 71, 74-75; Verrill, 1867a: 259; Ziesenhenné, 1937: 227; Clark H.L., 1940: 341; Caso, 1951: 220, 235-242, figs. 7-10; Caso, 1979: 208-210, figs. 93-96; Brusca, 1980: 407-408, fig. 26.16; Kerstitch & Bertsch, 2007: 112; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 129-132, fig. 5 G-L.

Ophiocomella alexandri.- O'Hara *et al.*, 2018b: 71-75.

Localidad tipo. Acapulco, Guerrero, México (Lyman, 1860).

Material tipo examinado. 42 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-1825 (Acapulco, México). Paratipos: MCZ OPH-663 (Cabo San Lucas, México), MCZ OPH-4106 (Acapulco, México), USNM 1171 (Cabo San Lucas, México), USNM 3011 (Cabo San Lucas, México), USNM 12757 (Cabo San Lucas, México).

Material suplementario examinado. 256 especímenes. México: ICML-UNAM 3.112.11, ICML-UNAM 3.174.3, ICML-UNAM 3.176.6, MCZ OPH-1660, MCZ OPH-1661, MCZ OPH-3659, MCZ

OPH-5363, MCZ OPH-5410, MCZ OPH-5412, MCZ OPH-5449, MCZ OPH-5544, MCZ OPH-5656, MCZ OPH-6145, USNM E23507. Costa Rica: MCZ OPH-5646, MZUCR-ECH 47, MZUCR-ECH 100, MZUCR-ECH 133-004, MZUCR-ECH 140-001, MZUCR-ECH 140-002, MZUCR-ECH 142, MZUCR-ECH 203, MZUCR-ECH 219, MZUCR-ECH 221, MZUCR-ECH 303, MZUCR-ECH 329, MZUCR-ECH 398, MZUCR-ECH 419, MZUCR-ECH 432, MZUCR-ECH 473, MZUCR-ECH 518-01, MZUCR-ECH 605, MZUCR-ECH 608, MZUCR-ECH 625-05, MZUCR-ECH 671-03, MZUCR-ECH 672-04, MZUCR-ECH 672-05, MZUCR-ECH 675-02, MZUCR-ECH 911, MZUCR-ECH 920, MZUCR-ECH 938, MZUCR-ECH 946, MZUCR-ECH 948, MZUCR-ECH 1058, MZUCR-ECH 1067, MZUCR-ECH 1149. Panamá: MCZ OPH-1664, MCZ OPH-1665, MCZ OPH-4503, MCZ OPH-5654, MCZ OPH-5655. Colombia: MCZ OPH-5653. Ecuador: MCZ OPH-5543, MCZ OPH-5651, MCZ OPH-5645, MCZ OPH-5647, MCZ OPH-5648, CZA E009. Perú: CZA E080, CZA E112, CZA E117, CZA E139, CZA E140, CZA E205, CZA E232, CZA E288, ICML-UNAM 3.112.3, MCZ OPH-5652. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco, escudos radiales y base de los brazos cubiertos por gránulos. Escudos orales grandes y circulares. 3-4 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula y un clúster de papilas dentales apicales. Placas dorsales de los brazos triangulares con bordes redondos. Primeros 2-3 segmentos con 2-3 escamas tentaculares, posteriormente solo una. 5-6 espinas de los brazos, delgadas y largas, la más dorsal suele ser rudimentaria. Línea marrón claro que corre longitudinalmente a lo largo del brazo ventral.

Descripción de holotipo MCZ OPH-1825. DD= 17 mm, LB= 120 mm. Disco redondo y un poco en forma de roseta; cubierto densamente por gránulos alargados y ligeramente separados. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio cubierto por gránulos similares a los de la parte dorsal, confinados a la parte media y en los laterales por escamas. Hendiduras genitales alargadas; margen conspicuo con un pliegue de escamas y escasos gránulos.

Escudos orales grandes, igual de anchos que de largos, circulares. Madreporita evidente, hinchada y con una depresión circular. Escudos adorales triangulares, muy pequeños, completamente separados. Placa oral reducida. 3-4 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula, la de mayor tamaño es la distal; clúster de numerosas papilas dentales en el ápice de la mandíbula, de menor tamaño que las papilas orales.

Cinco brazos largos y robustos. Base de los brazos cubierta por granulación. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, triangulares con bordes redondos, en contacto. Placas laterales

conspicuas en el lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, ligeramente más ancha que larga, en contacto con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes de forma cuadrangular con bordes laterales cóncavos, en contacto. Primeros 2-3 segmentos con dos o raramente tres escamas tentaculares ovaladas y de tamaño similar, posteriormente solo una. 5-6 espinas de los brazos delgadas y largas; las más largas son las de en medio, las más dorsales son las más cortas y gruesas, en algunos casos la espina más dorsal está poco desarrollada.

Coloración en alcohol, disco dorsal marrón claro, brazos con bandas horizontales marrón oscuro. Parte ventral beige; placas ventrales poseen una línea vertical marrón claro que corre a lo largo del brazo.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, islas Marías, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Malpelo, isla Gorgona, islas Galápagos y Perú (registro nuevo) (Solís-Marín *et al.*, 2013a; ver comentarios). Habita desde la zona intermareal hasta los 30 m de profundidad y se asocia a pozas de marea, coral vivo, coral muerto, rocas, algas y rodolitos (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.).

Comentarios. Anteriormente la especie se encontraba dentro de *Ophiocoma*, pero recientemente el género fue reasignado a *Ophiocomella* (O'Hara *et al.*, 2018b). Al igual que *O. aethiops*, *Ophiocomella alexandri* es una de las especies de aguas someras más conspicuas del POT (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.). A pesar de que ambas especies pertenecen a diferentes géneros, son ampliamente confundidas, pero se pueden distinguir fácilmente por las siguientes características: 1) gránulos alargados en *O. alexandri* vs. gránulos redondos en *O. aethiops*, 2) escudos orales redondos vs. ovalados, 3) escudos adorales muy reducidos vs. evidentes, 4) placas dorsales triangulares con bordes redondos vs. ovaladas, 5) 5-6 espinas de los brazos vs. un patrón de 3, 4, 3, 4, etc., 6) 2-3 escamas tentaculares en los primeros tres segmentos vs. dos escamas en los primeros 7-11 segmentos, y 7) coloración marrón y brazos con bandas transversales vs. coloración marrón oscuro-negro en todo el cuerpo. El registro de *O. alexandri* para Perú es nuevo y representa el más sureño para la especie dentro del POT (ver material suplementario examinado correspondiente a CZA).

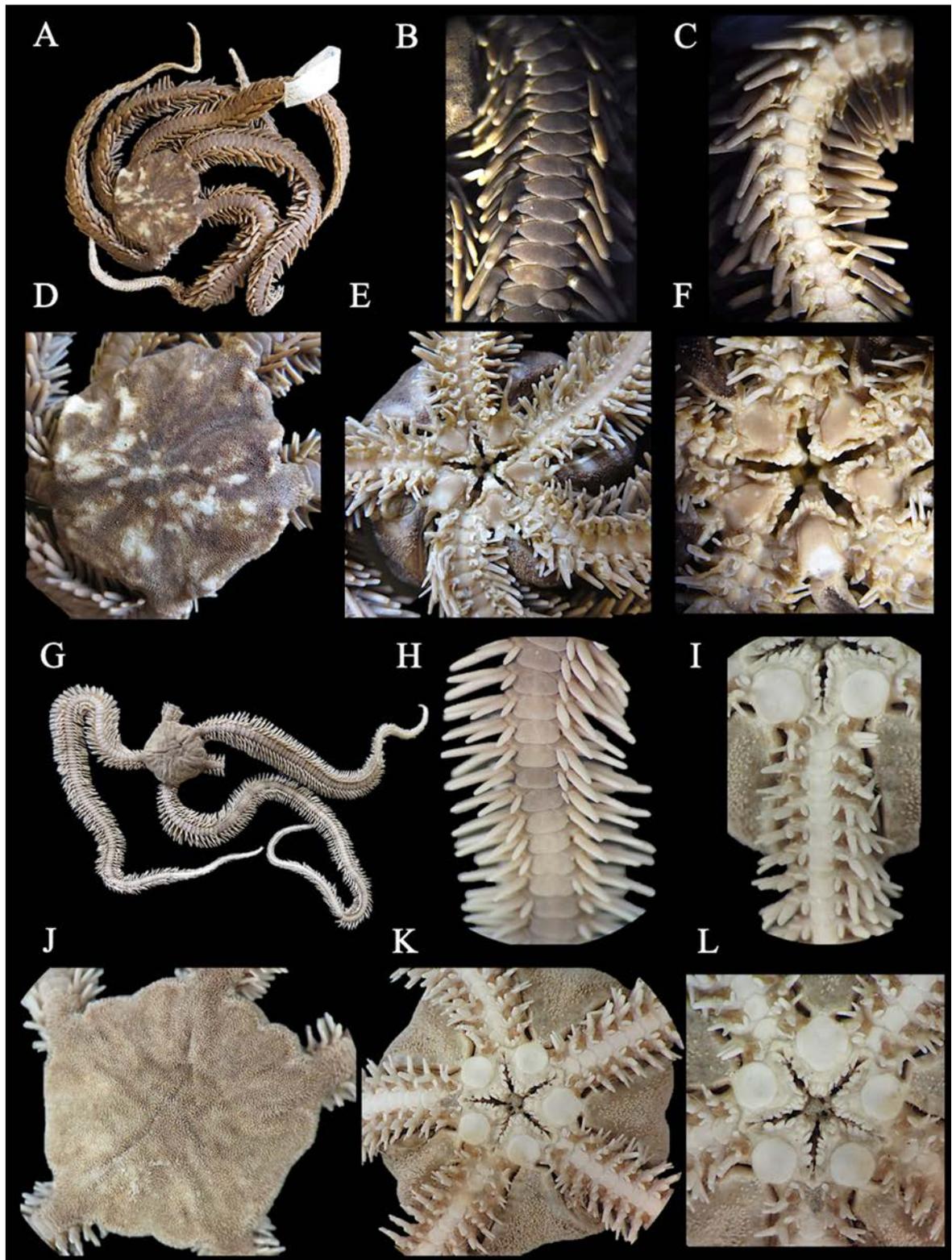


Figura 40. *Ophiocoma aethiops* (holotipo, ZMUC OPH-460, DD= 35 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophiocomella alexandri* (*Ophiocoma alexandri*, holotipo, MCZ OPH-1825, DD= 17 mm). **G.** Vista dorsal. **H.** Brazo dorsal. **I.** Brazo ventral. **J.** Disco dorsal. **K.** Disco ventral. **L.** Mandíbula.

Ophiocomella schmitti A.H. Clark, 1939

Figura 41 A-F

Ophiocomella schmitti A.H. Clark, 1939: 8, lám. 1, figs. 3-4; Hickman, 1998: 22.

Localidad tipo. Isla Fernandina, islas Galápagos, Ecuador (Clark A.H., 1939).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM E5638 (USS Houston 15-38, islas Galápagos, Ecuador).

Material suplementario examinado. 426 especímenes. México: ICML-UNAM 10040, ICML-UNAM 3.174.0, ICML-UNAM 3.174.1, ICML-UNAM 3.174.2, ICML-UNAM 3.174.4, ICML-UNAM 3.174.5, ICML-UNAM 3.174.6, ICML-UNAM 3.174.7, ICML-UNAM 3.174.8, ICML-UNAM 3.174.9, LACM 713.4, LACM 713.5, LACM 713.7, LACM 713.9, LACM 713.23. Costa Rica: LACM 713.8, LACM 713.11, LACM 713.12, MZUCR-ECH 269, MZUCR-ECH 342, MZUCR-ECH 520, MZUCR-ECH 523-01, MZUCR-ECH 637-02, MZUCR-ECH 647, MZUCR-ECH 671-04, MZUCR-ECH 675-03, MZUCR-ECH 1047, MZUCR-ECH 1079. Panamá: LACM 713.1, LACM 713.3, LACM 713.6. Ecuador: LACM 713.2, LACM 713.10, LACM 713.13, LACM 713.24, USNM E8668.

Diagnosis. Disco con escamas y escasas espinas alargadas y dispersas. Escudos radiales muy pequeños y separados. Escudos orales ovalados y alargados. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula y un clúster de papilas dentales. Seis brazos con apariencia rugosa. Placas dorsales y ventrales de los brazos triangulares con bordes redondos, en contacto. Primer segmento con dos escamas tentaculares, posteriormente una. Cuatro espinas de los brazos largas, con punta roma.

Descripción de holotipo USNM E5638. DD= 4 mm, LB= 15 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por escamas imbricadas y escasas espinas alargadas, robustas y separadas. Escudos radiales muy pequeños y separados. Interradio corto cubierto por numerosas escamas imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; sin margen conspicuo.

Escudos orales más largos que anchos, ovalados. Madreporita no evidente. Escudos adorales triangulares, completamente separados, de tamaño similar a los escudos orales. Placa oral reducida, en medio con piel. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula redondeadas y un poco separadas; clúster de aproximadamente seis papilas dentales en el ápice de la mandíbula.

Seis brazos cortos y robustos, con apariencia porosa. Placas dorsales de los brazos más largas que anchas, triangulares con bordes redondos, en contacto. Placas laterales conspicuas en el lado dorsal y ventral; separadas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, la segunda de forma pentagonal. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, triangulares con bordes redondos, en contacto y similares en forma a las placas dorsales. Primer segmento con dos escamas tentaculares, posteriormente con una sola, ovalada. Cuatro espinas de los brazos largas, robustas, con punta roma; las dos más dorsales son las más largas.

Coloración en seco, disco dorsal beige con manchas marrones-ladrillo, brazos con bandas transversales marrón-ladrillo. Escudos adorales con manchas ligeras de marrón-ladrillo. Parte ventral beige-amarillento.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, islas Marías (nuevo registro), Costa Rica, isla del Coco, Panamá (nuevo registro), isla Gorgona e islas Galápagos (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; Alvarado *et al.*, 2017). Reportada desde la zona intermareal hasta los 90 m de profundidad (obs. pers.) y asociada a sustrato rocoso, coralino, esponjas y rodolitos (Benavides-Serrato *et al.*, 2013; obs. pers.).

Comentarios. La descripción original de *Ophiocomella schmitti* es muy general y reducida (Clark A.H., 1939) por lo que la que se presenta aquí representa la más completa hasta la fecha. Durante la revisión de material depositado en las colecciones científicas fue posible detectar que esta especie es ampliamente confundida con juveniles de *O. alexandri*; estos se pueden diferenciar por lo siguiente: 1) *O. schmitti* posee seis brazos y *O. alexandri* cinco, 2) escudos orales ovalados y más largos que anchos vs. escudos orales redondos, igual de anchos que de largos, 3) escamas tentaculares redondas vs. Ovaladas, y 4) placas ventrales sin línea longitudinal que recorre todo el brazo vs. presencia de línea.

Ophiocomella sexradia (Duncan, 1887)

Figura 41 G-H

Ophiocnida sexradia Duncan, 1887: 92-93, lám. 8, figs. 10-11.

Ophiocomella clippertoni Clark A.H., 1939: 7.

Ophiocomella parva Clark A.H., 1939: 5-7, lám. 1, figs. 1-2.

Localidad tipo. Isla Owen, archipiélago de Mergui, Birmania (Duncan, 1887).

Material tipo examinado. *Ophiocomella clippertoni* Clark A.H., 1939.- 42 especímenes. Sintipos: USNM E5639 (USS Houston 14154, isla Clipperton, México), USNM E5640 (USS Houston 14154, isla Clipperton, México). *Ophiocoma parva* Clark A.H., 1939.- 29 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-3758 (Isla Murray, Australia). Paratipos: MCZ OPH-3759 (Isla Murray, Australia), MCZ OPH-3855 (Isla Murray, Australia).

Diagnosis. Disco y escudos radiales cubiertos por espinas cortas. Escudos orales en forma de diamante, casi igual de anchos que largos. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula y 1-2 papilas dentales. Seis brazos. Placas dorsales de los brazos en forma de corazón. Una escama tentacular grande y en forma de aleta. Cuatro espinas de los brazos robustas y cortas; la segunda más dorsal siempre es la más robusta.

Descripción de tipo (modificada de Duncan, 1887). DD= 4 mm, LB= 18 mm. Disco pequeño irregularmente hexagonal; cubierto por numerosas espinas cortas. Escudos radiales cubiertos por espinas. Interradio cubierto por escamas delicadas, pequeñas y sobrelapadas con algunas espinas cerca del margen. Dos hendiduras genitales largas; interrradio con escamas genitales.

Escudos orales pequeños, casi igual de anchos que de largos, en forma de diamante con bordes redondos. Escudos adorales pequeños, alargados cerca de los brazos, usualmente separados y tocando la primera y segunda placas ventrales. En total ocho papilas orales; existe también una papila delante de los dientes, por lo que llegan a ser 9-11 papilas orales en total.

Seis brazos. Placas dorsales de los brazos grandes, en forma de corazón, laterales convexos. Placas laterales grandes, en forma de aleta. Primera placa ventral de los brazos pequeña; segunda placa mucho más larga, más larga que ancha, ligeramente curvada a los lados. Placas ventrales subsecuentes más grandes, con los laterales curvados; el tamaño incrementa y se van separando conforme a la parte más distal del brazo. Una escama tentacular grande, alargada, en forma de aleta; en la parte más distal del brazo la escama es más puntiaguda. Cuatro espinas de los brazos cilíndricas, cónicas, robustas y cortas; la espina más dorsal es la más larga o bien ser corta, la siguiente siempre es robusta y el resto más cortas y delgadas.

Coloración marrón claro sin ninguna mancha.

Distribución y hábitat. Océano Índico, África del Este, Mar Rojo, Filipinas, China, Sur de Japón, Hawái, Australia; en el POT en isla Clipperton, islas Marías, islas Revillagigedo, isla del Coco, Panamá e islas Galápagos (Clark A.H., 1939; Clark A.M. & Rowe, 1971; Tortonese, 1977; Maluf & Brusca,

2005). Reportada desde la zona intermareal hasta los 91 m de profundidad y asociada a sustrato rocoso y coralino (Maluf, 1988).

Comentarios. Durante este trabajo no fue posible examinar el material tipo de *Ophiocnida sexradia* (= *Ophiocomella sexradia*), sin embargo, si fue examinado el de *Ophiocomella clippertoni* y *Ophiocomella parva*, ambas consideradas sinonimias de la primera. A juzgar por la revisión morfológica del material se concluye que el morfotipo de *O. clippertoni* es más parecido al de *O. schmitti*, mientras que el de *O. parva* a *O. sexradia*. Lo anterior coincide con las distribuciones de las especies ya que *O. clippertoni* y *O. schmitti* se distribuyen exclusivamente en el Pacífico oriental (Clark A.H., 1939; Solís-Marín *et al.*, 2013a) mientras que *O. parva* y *O. sexradia* se distribuyen en el Océano Índico, África, Mar Rojo y el Océano Pacífico occidental (Clark A.M. & Rowe, 1971; Tortonese, 1977). Para poder comprobar lo anteriormente estipulado, se sugiere llevar a cabo una revisión taxonómica, así como un análisis molecular de todo el material tipo y general de *O. sexradia*, *O. parva*, *O. clippertoni*, *O. schmitti*, así como también denominar a que morfotipo pertenece *O. pyriformis*.

De manera general, *O. sexradia* y *O. schmitti* se diferencian por los siguientes caracteres: 1) escudos radiales no visibles en *O. sexradia* vs. escudos radiales visibles en *O. schmitti*, 2) una escama tentacular vs. dos escamas tentaculares en el primer segmento y posteriormente una, y 3) cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula vs. tres. Debido a la distribución de *O. sexradia* y con base en las diferencias observadas en el material tipo y/o descripciones originales, se considera que el registro de *O. sexradia* en el POT debe tratarse como por confirmar identidad hasta comprobarse si se trata de una especie diferente a la del POT (*O. schmitti*) o bien, si se trata de la misma especie, pero con una gran variación morfológica. Asimismo, es probable que el material que ha sido identificado como *O. sexradia* para el POT pertenezca en realidad a *O. schmitti* ya que durante la revisión del material durante este trabajo todas las muestras correspondieron a este último.

Orden **Ophiacanthida** incertae sedis

Género *Ophioncus* Ives, 1889

Diagnosis (modificada de Ives, 1889b): Disco dorsal cubierto por placas hinchadas y granuladas. Cuatro hendiduras genitales en cada interrradio; las más proximales son largas y estrechas, pero más anchas distalmente mientras que las más distales son pequeñas y circulares. Placas adorales alargadas, separadas. Papilas orales pequeñas y numerosas. Pocos dientes. Placas dorsales y ventrales completas. Espinas de los brazos escasas, cortas.

Ophioncus granulatus Ives, 1889

Figura 41 I-J

Ophioncus granulatus Ives, 1889b: 143-144, figs. 1-5.

Localidad tipo. América del norte (Ives, 1889b).

Material tipo. Desconocido.

Diagnosis. Disco cubierto por placas hinchadas y granuladas. Escudos radiales pequeños y ovalados. Cuatro hendiduras genitales en cada interrradio. Cerca de 18 papilas orales en total. Dos escamas tentaculares. Cinco espinas de los brazos cortas; a veces hay 1-2 espinas suplementarias entre las demás en la base del brazo.

Descripción de tipo (modificada de Ives, 1889b). DD= 7 mm, LB= 9 mm. Disco dorsal cubierto por placas hinchadas y granuladas. La parte interr radial-marginal del disco está hinchada. Escudos radiales pequeños, ovalados, irregulares. Interrradio cubierto por escamas lisas, granulado. Cuatro hendiduras genitales en cada interrradio; las más proximales son largas y estrechas, pero más anchas distalmente mientras que las más distales son pequeñas y circulares.

Escudos orales ovalados y parcialmente granulados. Escudos adorales más largos que anchos, separados. Cerca de 18 papilas orales en total, pequeñas, en contacto unas con otras; las más proximales cónicas y puntiagudas y se vuelven más cuadradas en la parte distal. 3-4 dientes cónicos, puntiagudos, aplanados.

Cinco brazos cortos y aplanados. Placas dorsales de los brazos cerca de dos veces más anchas que largas, borde distal convexo, laterales con ángulos rectos. Placas laterales en contacto en la parte dorsal y ventral pero solamente en la parte más distal del brazo. Placas ventrales de los brazos más largas que anchas, cuadradas, borde distal convexo. Dos escamas tentaculares, la adradial la más larga. Cinco espinas de los brazos cortas; la más ventral es la más larga y en su base está cubierta por la escama tentacular abradial. A veces cerca de la base del brazo hay 1-2 espinas suplementarias entre las demás.

Coloración en seco marrón claro.

Distribución y hábitat. Canadá (Columbia Británica), EUA (California) y México, distribuida desde la zona intermareal hasta los 62 m (Ives, 1889b; Austin & Haylock, 1973; Luke, 1982; Hendler, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios).

Comentarios. En la descripción original de *Ophioncus granulatus* (Ives, 1889b) no se especifica puntualmente la localidad tipo ni en donde se encuentra depositado el material; este material tipo fue rastreado en diferentes colecciones sin tener rastro alguno del mismo. En la descripción original solo se menciona que el material proviene de la costa oeste de Norte América, así como de localidades desconocidas del Norte y Sur del Pacífico (Ives, 1889b); en México se ha reportado solamente para el golfo de California (Buitrón & Solís, 1993). Se considera que este último registro debe permanecer como por confirmar ya que en ninguna colección se encontró material para México, y además en la intensiva recolecta de organismos de zonas someras de este país nunca se ha recolectado a la especie; es altamente probable que quizá este material haya sido confundido con algún juvenil del género *Ophioderma*.

Además de las imágenes de la descripción original (Fig. 41 I-J), también pueden ser consultadas las fotografías de Hendler (2007) ya que estas son las únicas existentes de la especie. *Ophioncus granulatus* es la única especie dentro de este género (Stöhr *et al.*, 2018) y, en la última clasificación de la clase Ophiuroidea (O'Hara *et al.*, 2018a), *Ophioncus* es colocado en el orden Ophiacanthida, pero como “incertae sedis”, por lo que futuros análisis morfológicos y genéticos determinarán con mayor precisión a que familia pudiese pertenecer. La especie se asemeja al género *Ophioderma* debido a la presencia de gránulos en el disco y por las cuatro hendiduras del interrradio, pero se distingue de este debido a su disco con placas hinchadas y sus brazos cortos.

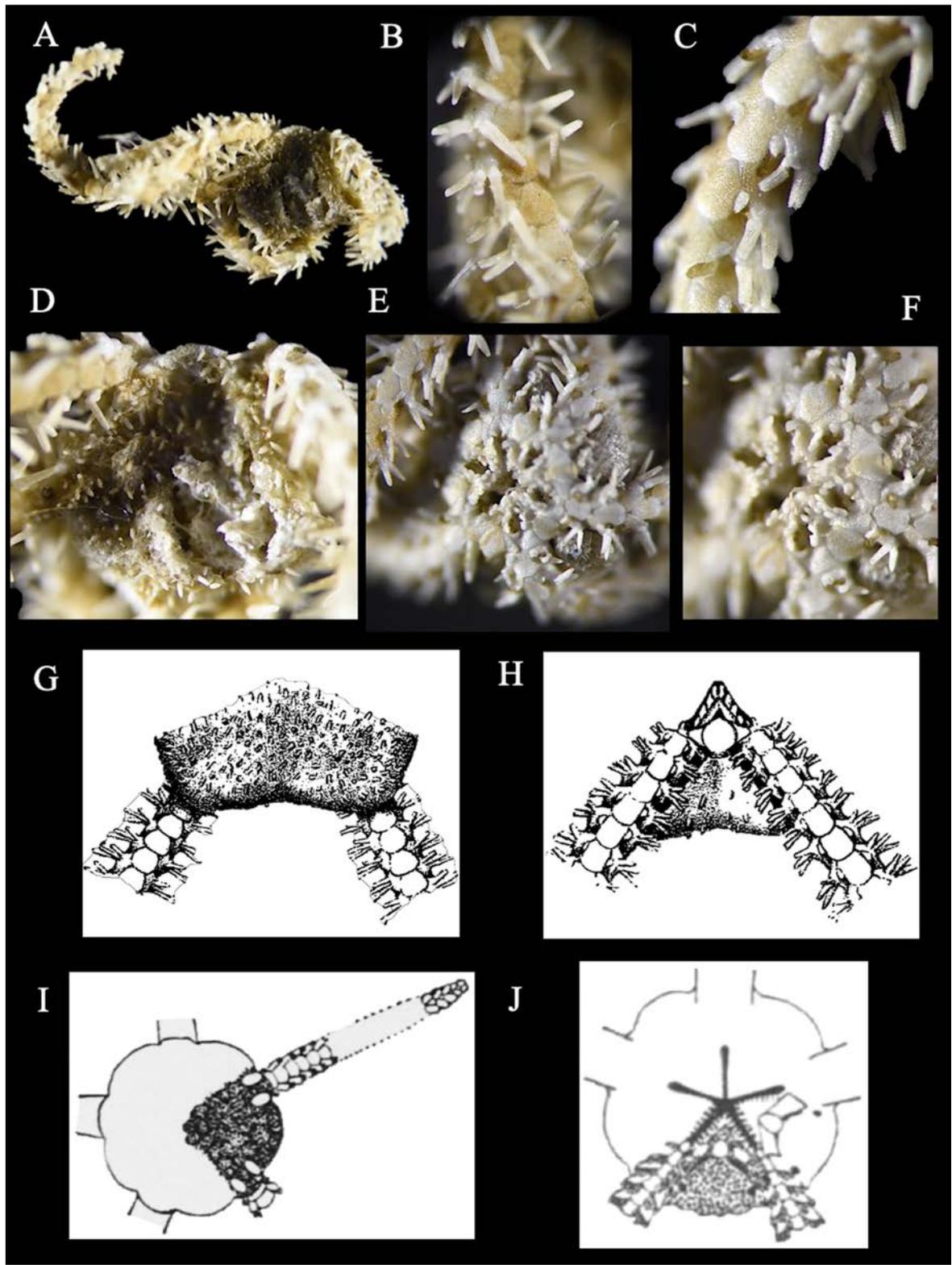


Figura 41. *Ophiocomella schmitti* (holotipo, USNM E5638, DD= 4 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophiocomella sexradia* (*Ophiocnida sexradia*, imágenes tomadas de Duncan, 1887). **G.** Vista dorsal. **H.** Vista ventral. *Ophioncus granulatus* (imágenes tomadas de Ives, 1889b). **I.** Vista dorsal. **J.** Vista ventral.

Género *Ophiopaepale* Ljungman, 1872

Diagnosis (modificada de Ljungman, 1872; Turner, 1984). Disco pentagonal cubierto por gránulos muy pequeños. En cada interrradio hay un par de hendiduras genitales que se extienden por lo menos hasta el margen del disco y es visible desde la vista ventral. Dos papilas en el ápice de la mandíbula. Brazos largos y delgados con 3-4 espinas. Placas dorsales de los brazos fragmentadas. Placas ventrales divididas transversalmente en mitades proximales y distales. Una escama tentacular.

Ophiopaepale diplax (Nielsen, 1932)

Figura 42 A-F

Schizoderma diplax Nielsen, 1932: 335-339, fig. 39; Ziesenhenné, 1937: 228; Clark H.L., 1940: 343; Fell, 1960: 27.

Ophiopaepale diplax: Turner, 1984: 937-939, figs. 1B, 2B, 3F, 4D-E, 5F-G.

Localidad tipo. Islas Perlas, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Sintipos: ZMUC OPH-145 (Islas Perlas, Panamá, 46 m), ZMUC OPH-181 (Islas Perlas, Panamá, 46 m).

Material suplementario examinado. 367 especímenes. México: ICML-UNAM 3.82.0, ICML-UNAM 3.113.0, ICML-UNAM 3.113.1, ICML-UNAM 3.113.2, ICML-UNAM 3.113.3, ICML-UNAM 3.113.4, ICML-UNAM 3.113.5, ICML-UNAM 3.113.6, ICML-UNAM 3.113.7, ICML-UNAM 3.113.8, ICML-UNAM 3.113.9, ICML-UNAM 3.113.10, ICML-UNAM 3.113.11, ICML-UNAM 3.113.12, ICML-UNAM 3.113.13, ICML-UNAM 3.113.14, ICML-UNAM 3.113.15, ICML-UNAM 3.113.16, ICML-UNAM 3.113.17, ICML-UNAM 3.113.18, ICML-UNAM 3.113.19, ICML-UNAM 3.113.20, ICML-UNAM 3.113.21, ICML-UNAM 3.113.22, ICML-UNAM 3.113.23, ICML-UNAM 3.113.24, ICML-UNAM 3.113.25, ICML-UNAM 3.113.26, ICML-UNAM 3.113.27, ICML-UNAM 3.113.28, ICML-UNAM 3.113.29, ICML-UNAM 3.113.33, MCZ OPH-5456, MCZ OPH-5657, MCZ OPH-5458, MCZ OPH-5459, MCZ OPH-5460, USNM E51621. Costa Rica: ICML-UNAM 3.113.32, MCZ OPH-6172, MZUCR-ECH 496, MZUCR-ECH 580, MZUCR-ECH 600, MZUCR-ECH 601. Colombia: MCZ OPH-5690.

Diagnosis. Disco y escudos radiales cubiertos por gránulos muy finos y juntos. Hendiduras genitales muy largas, proyectándose hasta la parte dorsal del disco en donde termina en una protuberancia rodeada de espinas papiliformes. Escudos orales y adorales rodeados por gránulos. 5-6 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula y dos papilas apicales puntiagudas y separadas. Brazos muy largos y delgados. Placas dorsales segmentadas en varios pedazos y con dos placas distales. En la parte ventral de las placas laterales existe una placa larga separándolos. Una escama tentacular. 4-5 espinas de los brazos muy cortas.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-181. Diámetro del disco 12 mm, LB= 66 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por gránulos muy finos y juntos. Escudos radiales cubiertos por gránulos. Interradio no tan largo cubierto por granulación similar a la de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; estas se proyectan hasta la parte dorsal del disco en donde existe una protuberancia rodeada de espinas papiliformes muy cortas.

Escudos orales más largos que anchos, triangulares con bordes redondos, completamente rodeado por gránulos. Madreporita no evidente. Escudos adorales triangulares, más largos que anchos, casi en contacto, ligeramente rodeados por gránulos. Placa oral conspicua, alargada y con gránulos. 5-6 papilas orales cuadrangulares a cada lado de la mandíbula, las más distales son las más grandes y rectangulares; dos papilas orales en el ápice de la mandíbula puntiagudas y completamente separadas. Dientes colocados en una hilera vertical, en forma de peón.

Cinco brazos muy largos; robustos en la base y posteriormente delgados. Las primeras placas dorsales de los brazos cubiertas por algunos gránulos dispersos, solo son visibles tres pares de placas distales segmentadas, muy juntas entre ellas. Placas dorsales subsecuentes compuestas de varios segmentos; una placa central fragmentada en cerca de 20 placas pequeñas irregulares en forma y tamaño, y en la parte distal de esta un par de placas grandes, más anchas que largas. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal, y muy conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, casi en contacto con los escudos adorales, pero separada de la segunda placa ventral por las placas laterales y una placa más larga que ancha insertada entre estas. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares, ligeramente con bordes redondos, completamente separadas por las placas laterales y la placa en medio de estas. Una escama tentacular ovalada y ligeramente alargada. 4-5 espinas de los brazos muy cortas y puntiagudas; las más largas son las de en medio.

Coloración en seco dorsal en diferentes tonalidades de marrón (claro y oscuro), con manchas redondas beige en el disco y los brazos. En el centro del disco hay unas manchas redondas beige formando un pentágono. Parte ventral beige-blanquecino; interrradio con algunas manchas marrón claro.

Distribución y hábitat. México, Costa Rica, Panamá y Colombia (Nielsen, 1932; Turner, 1984). Reportada en 35-115 m de profundidad (obs. pers.) y asociada a arena y lodo (Turner, 1984).

Comentarios. A simple vista *Ophiopaepale diplax* es muy parecida a *D. daniana* e inclusive algunas veces llegan a ser confundidas (obs. pers.), pero las siguientes características las diferencian: 1) escudos radiales cubiertos por gránulos vs. descubiertos, 2) escudos orales triangulares con bordes redondos vs. ovalados, 3) 5-6 papilas orales a cada lado de la mandíbula y un par apical vs. 8-9 papilas orales y una apical, 4) placas dorsales de los brazos segmentados en varios pedazos vs. placas no segmentadas, 5) placas laterales separadas por una placa alargada vs. placas laterales no separadas, 6) una escama tentacular vs. dos, y 7) 4-5 espinas de los brazos muy cortas vs. hasta 10 espinas cortas.

Orden **Ophioleucida** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Disco dorsal cubierto por gránulos. Escudos radiales con la parte distal expuesta. Placas dorsales de los brazos rectangulares a trepezoides con bordes rectos. Placas laterales frágiles. Articulaciones de las espinas de los brazos irregularmente rómbicas.

Familia **Ophiernidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Vértebras con estructuras radiales parecidas a costillas. Placas laterales son estrías verticales pero estriadas horizontalmente en la parte proximal. Espinas de los brazos accesorias, erectas.

Género **Ophiernus** Lyman, 1878

Diagnosis (modificada de Lyman, 1878a): Parte central del disco y entre los escudos radiales cubiertos por piel. Margen del disco e interrradio cubierto por escamas. Escudos radiales desnudos. Dos hendiduras genitales largas en cada interrradio. Dientes y papilas orales pequeñas y numerosas. Primera placa ventral de los brazos grande y con algunas escamas tentaculares. Espinas de los brazos cortas y lisas.

Ophiernus adspersus annectens Lütken & Mortensen, 1899

Figura 42 G-L

Ophiernus annectens Lütken & Mortensen, 1899: 107-109, lám. 5, figs. 4-6.

Ophiernus polyporus Lütken & Mortensen, 1899: 109-111, lám. 5, figs. 7-9. Clark H.L., 1913: 212-213; Clark H.L., 1923: 154.

Ophiernus adspersus.- Clark H.L., 1911: 95-96, fig. 31.

Ophiernus barracloughi Tommasi, 1976: 290, figs. 10-11, 39-42.

Ophiernus adspersus annectens.- Madsen, 1977: 112, 116-118, fig. 4.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. *Ophiernus annectens* Lütken & Mortensen, 1899: 17 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-393 (Albatross 3402, islas Galápagos, Ecuador, 770 m), MCZ OPH-841 (Albatross 3402, islas Galápagos, Ecuador, 770 m), MNHN 2013-10246 (Albatross 3402, islas Galápagos, Ecuador, 770 m), USNM 19432 (Albatross 3402, islas Galápagos, Ecuador, 770 m). *Ophiernus polyporus* Lütken & Mortensen, 1899: 12 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-394 (Albatross 3425, islas Mariás, México, 1244 m), MNHN 2013-10261 (Albatross 3425, islas Mariás, México, 1244 m), USNM 19434 (Albatross 3418, islas Mariás, México, 1207 m), USNM 19435 (Albatross 3424, islas Mariás, México, 1236 m), USNM 19436 (Albatross 3425, islas Mariás, México, 1244 m), ZMUC OPH-390 (Albatross 3456, Panamá, 999 m), ZMUC OPH-391 (Albatross 3425, islas Mariás, México, 1244 m). *Ophiernus barracloughi* Tommasi, 1976: 1 espécimen. Holotipo: USNM E11370 (Eltanin R/V 38, Perú, 5746-5948 m).

Material suplementario examinado. 204 especímenes. México: EMU 9018, EMU 11123, EMU 11124, EMU 11125, EMU 11126, EMU 11127, EMU 11676, MCZ OPH-3629, USNM 32479. Ecuador: USNM E692.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas y gránulos muy finos. Escudos radiales muy grandes, triangulares, separados. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, distales grandes y redondas y proximales alargadas; dos papilas apicales robustas. Placas dorsales de los brazos en forma de trapecio, en contacto, con una protuberancia longitudinal a lo largo del brazo. Placas laterales ventrales muy conspicuas. Placas ventrales reducidas, con una protuberancia proximal. Poros tentaculares redondos y

grandes; primeros tres poros con tres escamas y posteriormente con dos. Dos espinas de los brazos muy delgadas y puntiagudas, la más dorsal mucho más larga.

Descripción de sintipo USNM 19432. DD= 15 mm. Disco en forma de roseta y aplanado; cubierto por escamas imbricadas y gránulos principalmente en la parte media del disco, muy finos y juntos. Escudos radiales bastante conspicuos, más largos que anchos, triangulares, completamente separados por escamas y gránulos. Interradio alargado cubierto en la parte proximal por un poco de piel, en medio por gránulos y la marginal por escamas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales un poco más largos que anchos, en forma de naipe con una protuberancia distal. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados y delgados, pero más gruesos en la parte distal, en contacto. Placa oral más o menos conspicua, alargada, con un poco de piel en medio. 6-7 papilas orales juntas a cada lado de la mandíbula, las más distales son las más grandes y redondas, las más apicales son alargadas, y dos papilas orales en el ápice de la mandíbula alargadas y más grandes que el resto. 4-5 dientes colocados en una hilera vertical, muy alargadas y robustas.

Cinco brazos robustos y largos. Primera placa dorsal de los brazos reducida y triangular, en contacto con la segunda. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, en forma de trapecio, con una ligera protuberancia distal y una línea media que corre a lo largo del brazo que da apariencia de abultamiento, completamente en contacto. Placas laterales dorsales no conspicuas, muy conspicuas y casi en contacto en la parte ventral y con muescas en el borde distal. Primera placa ventral de los brazos reducida y hundida. Placas ventrales subsecuentes muy pequeñas, más largas que anchas, con una protuberancia proximal, en contacto; pareciera que la parte media del brazo ventral se encuentra sumida. Poros tentaculares redondos y muy grandes. Primeros tres poros tentaculares con tres escamas tentaculares, una adradial y dos abradiales; posteriormente con dos escamas tentaculares lanceoladas y de apariencia vítrea. Dos espinas de los brazos muy delgadas y puntiagudas, cortas; la dorsal es mucho más larga.

Coloración en alcohol beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Panamá, islas Galápagos y Perú (Lütken & Mortensen, 1899; Tommasi, 1976; Madsen, 1977). Reportada entre 750 m y 5,948 m de profundidad, siendo más común entre los 900 y 1,200 m (Tommasi, 1976; obs. pers.). Asociada a sustrato arenoso (Lütken & Mortensen, 1899).

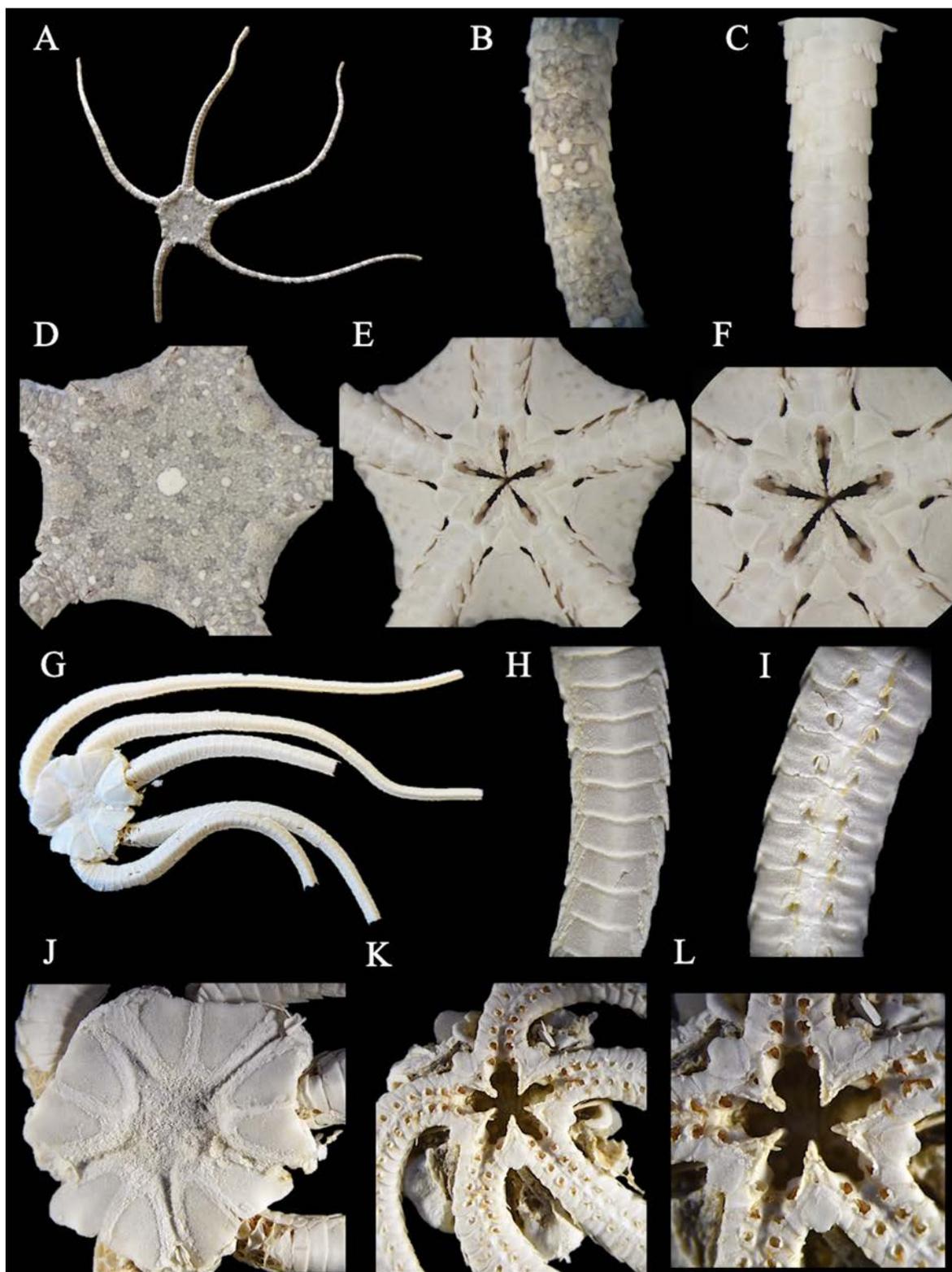


Figura 42. *Ophiopaepale diplax* (*Schizoderma diplax*, sintipo, ZMUC OPH-181, DD= 12 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiernus adpersus annectens* (*Ophiernus annectens*, sintipo, USNM 19432, DD= 15 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Comentarios. Durante la revisión del material tipo de *Ophiernus adpersus annectens* y sus sinonimias *Ophiernus polyporus* y *Ophiernus barracloughi*, se encontró que existen dos morfotipos: uno correspondiente a *O. adpersus annectens* y *O. barracloughi* (morfotipo 1), y el otro a *O. polyporus* (morfotipo 2). Las diferencias morfológicas entre los dos morfotipos son las siguientes: 1) escudos radiales más cortos y separados en el primer morfotipo vs. escudos radiales cerca de $\frac{3}{4}$ del disco y en contacto en el segundo morfotipo, 2) papilas orales redondas-cuadradas y juntas vs. papilas muy puntiagudas y separadas, 3) dientes alargados vs. dientes muy alargados, y 4) solamente un par de poros tentaculares por segmento vs. además de un par de poros tentaculares existe otro par de poros por encima y sin escamas tentaculares. Estas características ya habían sido observadas por Lütken & Mortensen (1899) y Madsen (1977) concluyendo que solamente se trata de variaciones morfológicas que presenta *O. adpersus annectens*, sin embargo llama la atención que el “morfotipo 1” se ha encontrado en islas Galápagos y Perú (Lütken & Mortensen, 1899; Tommasi, 1976) mientras que el “morfotipo 2” en México y Panamá (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1913), además las características son consistentes no importando el tamaño de los especímenes (obs. pers.). Es por lo anterior que se recomienda llevar a cabo una revisión más extensa a nivel morfológico y molecular para poder elucidar si se trata o no, de una de una variación intrínseca de la especie.

***Ophiernus seminudus* Lütken & Mortensen, 1899**

Figura 43 A-F

Ophiernus seminudus Lütken & Mortensen, 1899: 105-107, lám. 5, figs. 10-12; Madsen, 1977: 119-120, fig. 6.

Ophiernus seminudum.- Clark H.L., 1917: 453.

Localidad tipo. Ecuador y Pacífico oriental (Albatross 3414) (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 10 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-395 (Albatross 3414, Pacífico oriental, 4082 m), MCZ OPH-396 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), MCZ OPH-842 Albatross 3414, Pacífico oriental, 4082 m), MCZ OPH-843 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), MNHN 2013-10245 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m), ZMUC OPH-273 (Albatross 3398, Ecuador, 2877 m).

Material suplementario examinado. 3 especímenes. Perú: USNM E693.

Diagnosis. Disco cubierto por piel y escamas. Escudos radiales ovalados, en contacto distalmente y el resto separados por escamas. 6-7 papilas orales rectangulares a cada lado de la mandíbula, apicalmente puede haber 2-3 papilas cónicas o bien no haber ninguna. Primeras placas dorsales del brazo rudimentarias y separadas por piel. Primer poro tentacular con 2-3 escamas tentaculares, posteriormente el tamaño y el número reduce a dos y a ninguna en la parte más distal del brazo. 2-3 espinas de los brazos muy delgadas confinadas a la parte ventral.

Descripción de sintipo MCZ OPH-396. DD= 15 mm. Disco en forma de roseta y muy delimitado por los escudos radiales; cubierto por piel y algunas escamas dispersas en la parte central y la marginal por escamas imbricadas. Escudos radiales muy sobresalientes, ovalados, más largos que anchos, rodeados por escamas, en contacto solo en la parte distal y el resto separados por escamas. Interradio muy corto, cubierto por escamas de mayor tamaño que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo con escamas genitales.

Escudos orales más anchos que largos, en forma de naipe con una protuberancia distal. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados y delgados, pero más gruesos en la parte distal, en contacto o ligeramente separados por piel. Placa oral muy conspicua, alargada, con un poco de piel en medio. 6-7 papilas orales a cada lado de la mandíbula, planas, rectangulares y en contacto formando una hilera continua; puede haber ninguna o 2-3 papilas pequeñas y cónicas en el ápice de la mandíbula. Cuatro dientes en forma de peón colocados en una hilera vertical.

Cinco brazos robustos y no tan largos. Primeras cuatro placas dorsales de los brazos reducidas y separadas por piel. Placas dorsales subsecuentes casi igual de anchas que largas, en forma de trapecio, distalmente con un pico en medio, en contacto. Placas laterales dorsales no conspicuas, muy conspicuas y casi en contacto en la parte ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más anchas que larga, en contacto con la segunda placa. Placas ventrales subsecuentes casi igual de anchas que largas, cuadradas, en contacto. Poros tentaculares redondos y muy grandes. Primer poro tentacular con 2-3 escamas tentaculares, posteriormente conforme la parte más distal del brazo se reducen en tamaño y a dos y posteriormente a ninguna escama tentacular; muy pequeñas y redondas. 2-3 espinas de los brazos muy delgadas, cortas y confinadas a la parte ventral; la dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Panamá, Colombia, Ecuador, islas Galápagos y Perú, también reportada a los 10° N (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1917; Madsen, 1977). Distribución batimétrica 2,418 a 5,948 m y asociada a lodo y arena (Lütken & Mortensen, 1899; Tommasi, 1976).

Comentarios. *Ophiernus seminudus* se diferencia fácilmente de *O. adpersus annectens* por las siguientes características: 1) disco cubierto por piel escamas vs. disco con escamas y numerosos gránulos, 2) escudos orales ovalados vs. triangulares, 3) escudos orales más anchos que largos vs. más largos que anchos, 4) placa oral muy conspicua vs. poco conspicua, 5) papilas orales rectangulares vs. cuadradas-redondeadas, y 6) primer poro tentacular con 2-3 escamas tentaculares pequeñas y redondas, posteriormente dos y finalmente ninguna vs. primeros tres poros con tres escamas tentaculares, posteriormente solo dos vítreas y lanceoladas.

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

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Papilas infradentales presentes. Lóbulos dorsal y ventral de las articulaciones de las espinas de los brazos paralelas (excepto en Ophiotrichidae).

Suborden **Ophionereidina** O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017

Superfamilia **Ophioleptoidea** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Disco cubierto por placas robustas, con escasas o ninguna escama robusta, sin gránulos ni espinas. Placas primarias usualmente conspicuas. Articulaciones de las espinas pequeñas.

Familia **Ophiolepididae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara et al., 2018a). Dientes largos, redondos a ovalados, con bordes no conspicuos. Placas dorsales y ventrales accesorias. Placas laterales con un solo espolón ventral.

Género **Ophiolepis** Müller & Troschel, 1840

Diagnosis (modificada de Lyman, 1882). Disco cubierto por los escudos radiales y placas robustas; una placa grande rodeada por un cinturón de placas más pequeñas. Escamas genitales delgadas y conspicuas. Dientes, numerosas papilas orales. Escudos adorales anchos, casi o en contacto. En la base de cada brazo hay una muesca en el disco. Espinas de los brazos cortas.

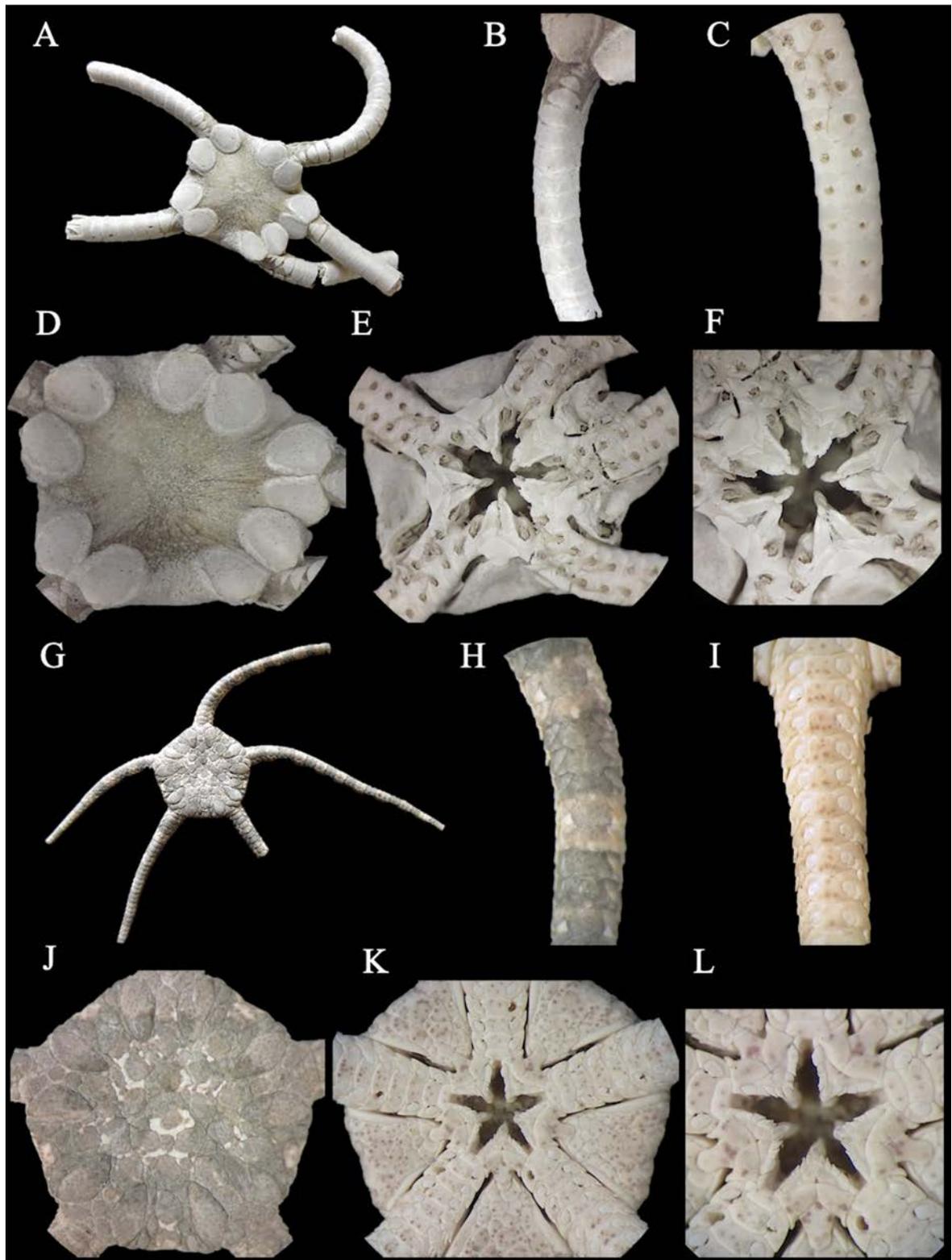


Figura 43. *Ophiernus seminudus* (sintipo, MCZ OPH-396, DD= 15 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiolepis crassa* (sintipo, ZMUC OPH-91, DD= 12 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiolepis crassa Nielsen, 1932

Figura 43 G-L

Ophiolepis crassa Nielsen, 1932: 324-327, figs. 33-34; Ziesenhenne, 1937: 230-231.

Localidad tipo. Isla Taboga, isla Taboguilla, islas Perlas, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Sintipos: ZMUC OPH-89 (isla Taboga, Panamá, 7-9 m), ZMUC OPH-90 (isla Taboguilla, Panamá, 9 m), ZMUC OPH-91 (islas Perlas, Panamá, 46 m).

Material suplementario examinado. 4236 especímenes. México: ICML-UNAM 3.26.4, ICML-UNAM 3.26.6, ICML-UNAM 3.26.8, ICML-UNAM 3.26.9, ICML-UNAM 3.26.10, ICML-UNAM 3.26.11, ICML-UNAM 3.26.12, ICML-UNAM 3.26.15, ICML-UNAM 3.26.17, ICML-UNAM 3.26.19, ICML-UNAM 3.26.22, ICML-UNAM 3.82.0, ICML-UNAM 3.82.1, ICML-UNAM 3.82.2, ICML-UNAM 3.82.3, ICML-UNAM 3.82.4, ICML-UNAM 3.82.5, ICML-UNAM 3.82.6, ICML-UNAM 3.82.7, ICML-UNAM 3.82.8, ICML-UNAM 3.82.9, ICML-UNAM 3.82.10, ICML-UNAM 3.82.11, ICML-UNAM 3.82.12, ICML-UNAM 3.82.13, ICML-UNAM 3.82.14, ICML-UNAM 3.82.15, CZA E226, MCZ OPH-5408, MCZ OPH-5461, MCZ OPH-5462, MCZ OPH-5463, MCZ OPH-5464, MCZ OPH-5700, MCZ OPH-6181, USNM 39332, USNM E27257, USNM E27259. Costa Rica: ICML-UNAM 3.26.23, ICML-UNAM 3.26.24, ICML-UNAM 3.26.25, MZUCR-ECH 489, MZUCR-ECH 490, MZUCR-ECH 491. Panamá: MCZ OPH-5699. Colombia: MCZ OPH-5698. Perú: CZA E226.

Diagnosis. Disco con placas grandes ovaladas-redondas rodeadas por otras más pequeñas cuadradas-rectangulares; de diferentes tamaños y sin un arreglo definido. Placas primarias presentes, juntas. Escudos radiales muy conspicuos, separados por cuatro placas. Placa genital subdividida en cuatro segmentos, el último abarca gran parte de la placa. 3-4 espinas de los brazos de similar tamaño. Parte ventral del disco y brazos con manchas marrón.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-91. DD= 12 mm, LB= 30 mm. Disco redondo-pentagonal; cubierto por placas grandes, ovaladas o redondas rodeadas por placas más pequeñas, cuadradas o rectangulares, las placas son de diferentes tamaños y no poseen un arreglo muy definido. Placas primarias presentes y juntas; la central redonda y de mayor tamaño, el resto más anchas que largas. Escudos radiales muy conspicuos, triangulares, más largos que anchos, hinchados, completamente separados por cuatro

placas: un par basal, la segunda redonda, la tercera más larga que ancha y la más proximal ovalada y mucho más grande que el resto. Interradio muy alargado cubierto por placas muy grandes y de forma irregular. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen muy conspicuo, placa genital subdividida en cuatro segmentos, los primeros tres proximales pequeños y el cuarto ocupando gran parte de la placa.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, pentagonales con el borde distal alargado. Madreporita no evidente. Escudos adorales robustos, no alargados, con una protuberancia distal, en completo contacto. Placa oral conspicua pero reducida, en medio con un poco de piel. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, rectangulares, planas y muy puntiagudas, la más distal es la de mayor tamaño, las más proximales son más puntiagudas, y una papila apical más robusta que el resto. Cuatro dientes dispuestos en hilera vertical, en forma de peón, robustos.

Cinco brazos delgados y no tan largos. Primeras placas dorsales de los brazos insertadas entre las placas basales, triangulares y reducidas. Placas dorsales subsecuentes en forma de trapecio, ligeramente más anchas que largas, en contacto. Placas accesorias pequeñas, alargadas y triangulares. Placas laterales conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos un poco más pequeña que el resto, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes en forma de campana, con el borde inferior más alargado y los laterales cóncavos, en contacto. Dos escamas tentaculares, la adradial ovalada y la adradial subtriangular y ligeramente más grande. 3-4 espinas de los brazos cortas, puntiagudas y separadas; todas de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal marrón con tintura verde, ladrillo y beige; brazos con franjas transversales verdes y beige. Coloración ventral beige-blanquecina con numerosas motas marrón dispersas en el disco y brazos.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Costa Rica (registro nuevo), Panamá, isla Gorgona (registro nuevo), Ecuador y Perú (registro nuevo) (Nielsen, 1932; Maluf & Brusca, 2005; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Reportada en una profundidad de 7 a 229 m (Nielsen, 1932; Luke, 1982) y asociada a sustrato arenoso, lodoso y rocoso (Ziesenhenné, 1937).

Comentarios. *Ophiolepis crassa*, al igual que *Ophiolepis pacifica* puede encontrarse en arrecifes coralinos y rocosos, a diferencia del resto de *Ophiolepis* las cuales solo son recolectadas mediante arrastre de fondo en zonas de sedimento (obs. pers.). Esta especie se diferencia del resto ya que las placas del disco (incluyendo las placas primarias) no poseen un arreglo definido, la placa genital está dividida en cuatro segmentos y por su característica coloración moteada en el disco y brazos.

Durante la revisión de material depositado en colecciones científicas se encontraron nuevos registros de distribución para Costa Rica, isla Gorgona y Perú (ver material suplementario); este último representa el registro de distribución más sureño para la especie. El hallazgo de la especie en un mayor número de puntos en el POT la convierte en uno de los ophirolepididos mayormente distribuidos en la zona.

Ophirolepis fulva H.L. Clark, 1940

Figura 44 A-F

Ophirolepis fulva H.L. Clark, 1940: 345-346, fig. 3.

Localidad tipo. Puerto Huatulco, Oaxaca, México (Clark H.L., 1940).

Material tipo examinado. 149 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-6049 (Zaca 195 D-13, Oaxaca, México, 15 m). Paratipos: MCZ OPH-6176 (Zaca 195 D-13, Oaxaca, México, 15 m), MCZ OPH-6188 (Zaca 195 D-13, Oaxaca, México, 15 m).

Material suplementario examinado. 8 especímenes. México: USNM E6426, USNM E6427.

Diagnosis. Disco con placas grandes ovaladas-redondas rodeadas por otras más pequeñas cuadradas-rectangulares, de diferentes tamaños y sin un arreglo definido. Placas primarias a veces conspicuas. Interradio con una placa marginal grande. Escudos radiales anchos distalmente, separados por dos placas. Placa genital subdividida en tres segmentos, el más distal muy grueso y alargado. Dos espinas de los brazos, la más dorsal es la más larga.

Descripción de holotipo MCZ OPH-6049. DD= 8 mm, LB= 20 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por placas grandes, ovaladas o redondas rodeadas por placas más pequeñas, cuadradas o rectangulares, las placas son de diferentes tamaños y no poseen un arreglo muy definido. Placas primarias no muy definidas. Escudos radiales conspicuos, más largos que anchos, triangulares, anchos distalmente, completamente separados por dos placas: la más distal pequeña redonda y la más proximal mucho más grande y alargada. Interradio alargado cubierto por placas muy grandes y de forma y tamaño irregular; en la parte distal marginal hay una placa más ancha que larga y grande. Hendiduras genitales del largo

del interrradio; margen muy conspicuo, placa genital subdividida en tres segmentos, los primeros dos proximales pequeños y el tercero ocupando gran parte de la placa y muy grueso.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, pentagonales con el borde distal alargado. Madreporita evidente, un poco más grande que el resto. Escudos adorales robustos, no alargados, en completo contacto. Placa oral conspicua pero reducida, en medio con un poco de piel. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, rectangulares, planas y puntiagudas, la más distal es la de mayor tamaño y un poco redonda, y una papila apical robusta. Tres dientes dispuestos en hilera vertical, redondos y robustos.

Cinco brazos delgados y no tan largos. Por debajo de los escudos radiales hay un par de placas que asemejan peines de los brazos y en medio se inserta la primera placa dorsal de los brazos, en forma de trapecio. Placas dorsales subsecuentes casi igual de anchas que largas, en forma de trapecio, en contacto. Placas accesorias muy pequeñas y triangulares. Placas laterales conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más pequeña que el resto, más ancha que larga, pentagonal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes en forma de campana, con el borde inferior más alargado y los laterales cóncavos, en contacto. Dos escamas tentaculares, la adradial ovalada y la adradial subtriangular, de tamaño similar. Dos espinas de los brazos cortas, punta chata y separadas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco dorsal con tintura y manchas beige, marrón oscuro a negro y marrón claro; brazos con franjas transversales con los mismos colores. Coloración ventral beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. Huatulco, México a una profundidad entre 5.5 y 55 m, asociada a sustrato arenoso (Clark H.L., 1940; obs. pers.).

Comentarios. *Ophiolepis fulva* no presenta un arreglo definido de las placas primarias, es decir, en algunos especímenes son conspicuas y en otros no, siendo esta es una de las características propias de la especie; además, la distinguen el segmento distal de la placa genital el cual es bastante ancho y que cubre gran parte del interrradio, además de la placa marginal grande en el interrradio.

Ophiolepis fulva solamente ha sido recolectada en Huatulco, en el sur del Pacífico mexicano (Clark H.L., 1940) y el único material que existe además del tipo es el depositado en el USNM el cual fue recolectado entre 5.5 y 55 m de profundidad, lo que representa los registros batimétricos más someros y profundos de la especie, respectivamente.

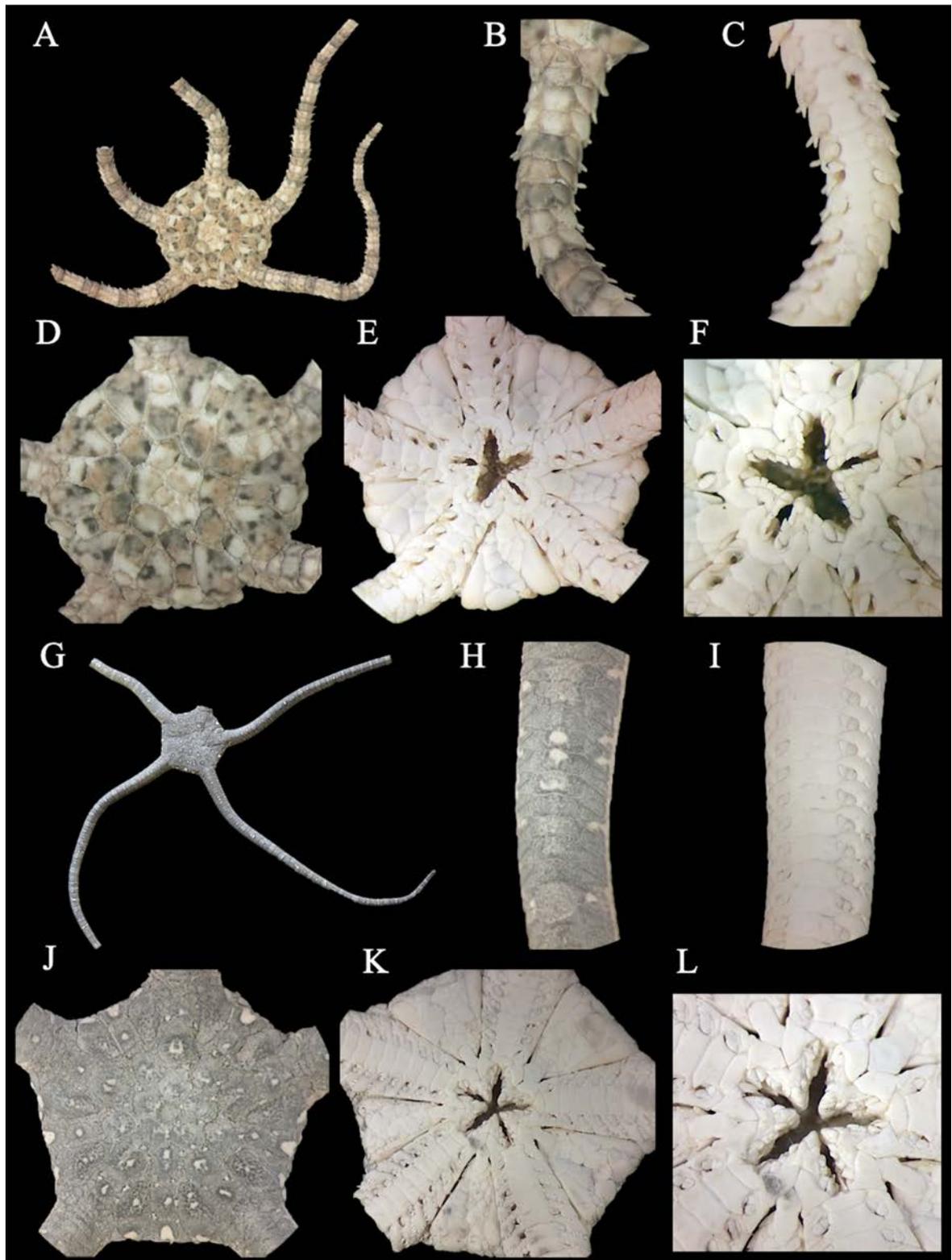


Figura 44. *Ophiolepis fulva* (holotipo, MCZ OPH-6049, DD= 8 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiolepis grisea* (holotipo, MCZ OPH-6050, DD= 22 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiolepis grisea H.L. Clark, 1940

Figura 44 G-L

Ophiolepis grisea H.L. Clark, 1940: 346-347, fig. 4.

Localidad tipo. Punto Monypenny, golfo de Fonseca, Nicaragua (Clark H.L., 1940).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-6050 (Zaca 199 D-5, golfo de Fonseca, Nicaragua, 13 m). Paratipos: MCZ OPH-6177 (Zaca 199 D-5, golfo de Fonseca, Nicaragua, 13 m), MCZ OPH-6178 (Zaca 199 D-7, golfo de Fonseca, Nicaragua, 11 m).

Material suplementario examinado. 47 especímenes. El Salvador: USNM 1085664. Costa Rica: MZUCR-ECH 35, MZUCR-ECH 96, MZUCR-ECH 208, USNM E27849, USNM E28838.

Diagnosis. Especie de tamaño grande. Disco con placas grandes ovaladas-redondas rodeadas por otras más pequeñas rectangulares, de diferentes tamaños y con un arreglo definido. Placas primarias bien definidas, la central de menor tamaño. Escudos radiales conspicuos separados por tres placas. Placa genital subdividida en tres segmentos, el más distal de mayor tamaño y grosor. Placas accesorias segmentadas en dos. Tres escamas tentaculares, dos superiores grandes y una pequeña y redonda inferior. Hasta seis espinas de los brazos, cortas y puntiagudas. Coloración dorsal gris-verde olivo con manchas beige y negro.

Descripción de holotipo MCZ OPH-6050. DD= 22 mm, LB= 100 mm. Disco pentagonal-redondo y aplanado; cubierto por placas grandes, ovaladas o redondas rodeadas por placas más pequeñas, rectangulares, las placas son de diferentes tamaños y poseen un arreglo muy definido. Placas primarias bien definidas y juntas, placa central de menor tamaño. Escudos radiales conspicuos, más largos que anchos, triangulares, completamente separados por tres placas: la más proximal es la más grande y alargada de todo el disco, la segunda es de menor tamaño y un poco más ancha que larga y la tercera es diminuta y se encuentra en medio del par de placas basales. Interradio muy alargado cubierto por placas muy grandes y de forma y tamaño irregular; las de menor tamaño proximalmente y las más grandes distalmente. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen muy conspicuo, placa genital subdividida en tres segmentos, los primeros dos proximales pequeños y poco conspicuos y el tercero ocupando gran parte de la placa y grueso.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, pentagonales con el borde distal alargado. Madreporita evidente, un poco más grande que el resto. Escudos adorales robustos, no alargados, de mayor tamaño que los escudos orales, con una protuberancia distal, en completo contacto. Placa oral conspicua pero reducida, en medio con un poco de piel. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, rectangulares y un poco puntiagudas, la más distal es la de mayor tamaño y cuadrangular, y una papila apical robusta, corta. 4-5 dientes dispuestos en hilera vertical, triangulares y robustos.

Cinco brazos delgados y muy largos. Por debajo de los escudos radiales hay un par de placas que asemejan peines de los brazos y en medio se insertan las primeras placas dorsales de los brazos, más anchas que largas. Placas dorsales subsecuentes pentagonales, más anchos que largos, con una protuberancia media, en contacto. Placas accesorias muy alargadas y segmentadas en dos pedazos. Placas laterales muy conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más pequeña que el resto, más ancha que larga con bordes redondeados y un pico proximal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales con borde inferior y laterales cóncavos, en contacto. Parte basal de los brazos en vista ventral con numerosas escamas imbricadas. Tres escamas tentaculares, dos superiores grandes, la adradial subtriangular y la abradial redondeada y un poco más pequeña, y una inferior muy pequeña casi no evidente. Hasta seis espinas de los brazos cortas, puntiagudas y ligeramente separadas; todas casi de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal del disco y brazos gris-verde olivo con manchas beige y cúmulos de manchas negras. La placa que separa a cada par de escudos radiales posee marginalmente una mancha beige. Coloración ventral beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. El Salvador, Nicaragua y Costa Rica, a una profundidad entre 7 y 51 m, asociada a sustrato lodoso y hojas de mangle (Clark H.L., 1940; obs. pers.).

Comentarios. *Ophiolepis grisea* es una especie de gran tamaño que se distingue del resto de *Ophiolepis* del POT por su arreglo bien definido de placas dorsales del disco, sus placas primarias bien definidas en donde la placa central es de menor tamaño, la segmentación en dos pedazos de sus placas accesorias, sus tres escamas tentaculares y finalmente por el alto número de espinas de los brazos (seis) que llega a presentar.

Anteriormente, *O. grisea* se ha reportado para Guatemala, Honduras y Panamá (Alvarado *et al.*, 2010), sin embargo, estos registros se consideran inválidos. Al respecto, el registro para Guatemala y Panamá se refiere a los obtenidos mediante literatura o bien de material depositado en el CAS o USNM

(Alvarado *et al.*, 2010) pero en la búsqueda de esta información, estos no se encontraron en ninguna de las fuentes citadas. Por otro lado, el registro para Honduras se refiere a material recolectado en el golfo de Fonseca de la estación Zaca 199 D-5 (Clark H.L., 1940) y de acuerdo a la validación de coordenadas geográficas este pertenece a Nicaragua y no a Honduras. Si bien la especie es altamente probable que se encuentre en los países anteriores, es necesario corroborar su presencia con material recolectado.

***Ophiolepis pacifica* Lütken, 1856**

Figura 45 A-F

Ophiolepis pacifica Lütken, 1856: 22-23; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 107, 137-138, fig. 7 G-L.

Ophiozona pacifica.- Lyman, 1865: 67-68; Lyman, 1882: 21; Nielsen, 1932: 321-322, fig. 31; Clark H.L., 1940: 344; Caso, 1951: 222, 281-286, figs. 33-36;

Localidad tipo. Puntarenas, golfo de Nicoya, Costa Rica (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: ZMUC OPH-438 (golfo de Nicoya, Costa Rica).

Material suplementario examinado. 52 especímenes. México: ICML-UNAM 10156, ICML-UNAM 10204, ICML-UNAM 10210, ICML-UNAM 10219, ICML-UNAM 10234, ICML-UNAM 10511, ICML-UNAM 10533, ICML-UNAM 10541, ICML-UNAM 10571, ICML-UNAM 10947, ICML-UNAM 11948, ICML-UNAM 3.132.0, ICML-UNAM 3.132.1, ICML-UNAM 3.132.2, ICML-UNAM 3.132.3, ICML-UNAM 3.132.4, ICML-UNAM 3.132.5, ICML-UNAM 3.132.6, ICML-UNAM 3.132.7, ICML-UNAM 3.132.8, ICML-UNAM 3.132.10, ICML-UNAM 3.132.11, ICML-UNAM 3.132.12, ICML-UNAM 3.132.13, ICML-UNAM 3.132.15, ICML-UNAM 3.132.16,. Costa Rica: MZUCR-ECH 610, MZUCR-ECH 625-02. Panamá: MCZ OPH-362, MCZ OPH-363, MCZ OPH-6175, USNM E23267, USNM E23436, USNM E26467. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco con placas medianas rodeadas por algunas más pequeñas, sin seguir un patrón definido. Solo visible la placa central, pequeña y redonda. Escudos radiales conspicuos, completamente separados y con un margen muy marcado en forma de muesca. Placa genital subdividida en cuatro segmentos, el más distal más grande pero delgado. Base de los brazos con escamas imbricadas. Placas accesorias muy pequeñas y triangulares, confinadas solo a los primeros dos segmentos. 4-5 espinas de los brazos, la más dorsal es la más robusta y las dorsales las más delgadas.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-438. DD= 11 mm, LB= 33 mm. Disco pentagonal-redondo y aplanado; cubierto por numerosas placas medianas más anchas que largas y rodeadas de manera irregular por placas más pequeñas cuadradas; las placas de mayor tamaño se encuentran en la parte distal, las placas son de diferentes tamaños y poseen un arreglo no definido. Placas primarias no definidas, solamente la placa central es conspicua, pequeña y redonda. Escudos radiales conspicuos, triangulares, más largos que anchos, completamente separados por tres placas: la más proximal es la más grande y en forma de gota, la segunda es de menor tamaño y más ancha que larga y la tercera en forma de diamante invertido y se encuentra en medio del par de placas basales; alrededor de los escudos radiales hay un margen definido en forma de muesca. Interradio muy alargado cubierto por placas muy grandes y otras pequeñas, de forma y tamaño irregular. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen muy conspicuo, placa genital subdividida en cuatro segmentos, los primeros tres proximales pequeños y el cuarto ocupando gran parte de la placa, delgada.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, pentagonales con el borde distal un poco alargado. Madreporita evidente, un poco más grande que el resto y con una depresión circular en medio. Escudos adorales robustos, no alargados, con una protuberancia distal, ligeramente separados por piel. Placa oral conspicua pero reducida. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas y un poco puntiagudas, la más distal es la de mayor tamaño, y una papila apical robusta y redonda. Cinco dientes dispuestos en hilera vertical, robustos.

Cinco brazos delgados y largos. Por debajo de los escudos radiales hay un par de placas que asemejan peines de los brazos, por debajo de estos hay escamas imbricadas y en medio se inserta la primera placa dorsal de los brazos, triangular. Placas dorsales subsecuentes un poco más anchas que largas, trapezoidales, en contacto. Placas accesorias confinadas a los primeros dos segmentos, muy reducidas y triangulares. Placas laterales muy conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más pequeña que el resto, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, en forma de campana con el borde inferior ligeramente más alargado, bordes laterales cóncavos, en contacto. Dos escamas tentaculares, ambas de forma subtriangular y de tamaño similar. 4-5 espinas de los brazos cortas, con punta roma y separadas; todas casi de tamaño similar, la más ventral es mucho más robusta, las más dorsales muy delgadas.

Coloración en seco dorsal beige-blanquecino con manchas marrón claro. Coloración ventral beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, islas Revillagigedo (nuevo registro), Costa Rica, isla del Coco y Panamá (Lütken, 1856; Nielsen, 1932; Granja-Fernández *et al.*, 2014). Habita desde la zona intermareal hasta los 30 m de profundidad (Maluf, 1988) y se encuentra en el sedimento o debajo de rocas (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.).

Comentarios. En la descripción original, aunque no es explícito, se revisaron diversos organismos (Lütken, 1856) sin indicar cual de ellos pertenecía al holotipo propiamente, pero a pesar de esto existe un único espécimen depositado en el ZMUC (ZMUC OPH-438) que se encuentra bajo la denominación de holotipo. Debido a lo anterior, esta denominación es incorrecta y debe hacerse la designación correcta y propia a lectotipo de acuerdo al CNZ.

Ophiolepis pacifica es la especie somera dentro del género *Ophiolepis* más conspicua del POT (obs. pers.) y es común encontrarla en arrecifes coralinos y rocosos (Granja-Fernández *et al.*, 2014). Se distingue del resto de *Ophiolepis* por su disco con escamas no bien definidas, en comparación con las demás especies en las cuales son muy notorias las placas grandes rodeadas por otras más pequeñas, en esta especie las placas no forman un patrón definido y están insertadas entre las más grandes. Por otro lado, las placas accesorias si bien están presentes, solo lo están en los primeros dos segmentos del brazo y son muy pequeñas o casi imperceptibles (Granja-Fernández *et al.*, 2014).

***Ophiolepis plateia* Ziesenhenné, 1940**

Figura 45 G-L

Ophiolepis plateia Ziesenhenné, 1940: 41-42, lám. 8, figs. 4-6.

Localidad tipo. Bahía Tenacatita, Jalisco, México (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 204 especímenes. Holotipo: LACM 584.1 (Velero 483-35, Jalisco, México, 11 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.84.0 (Velero 483-35, Jalisco, México, 11 m), LACM 584.2 (Velero 483-35, Jalisco, México, 11 m), LACM 584.3 (Velero 116-33, Costa Rica, 4 m), LACM 584.4 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m), LACM 584.5 (Velero 965-39, Jalisco, México, 15-27 m), MCZ OPH-4857 (Velero 483-35, Jalisco, México, 11 m), MCZ OPH-5321 (Velero 116-33, Costa Rica, 4 m), MCZ OPH-5322 (Velero 483-35, Jalisco, México, 11 m), USNM E8008 (Velero 483-35, Jalisco, México, 11 m).

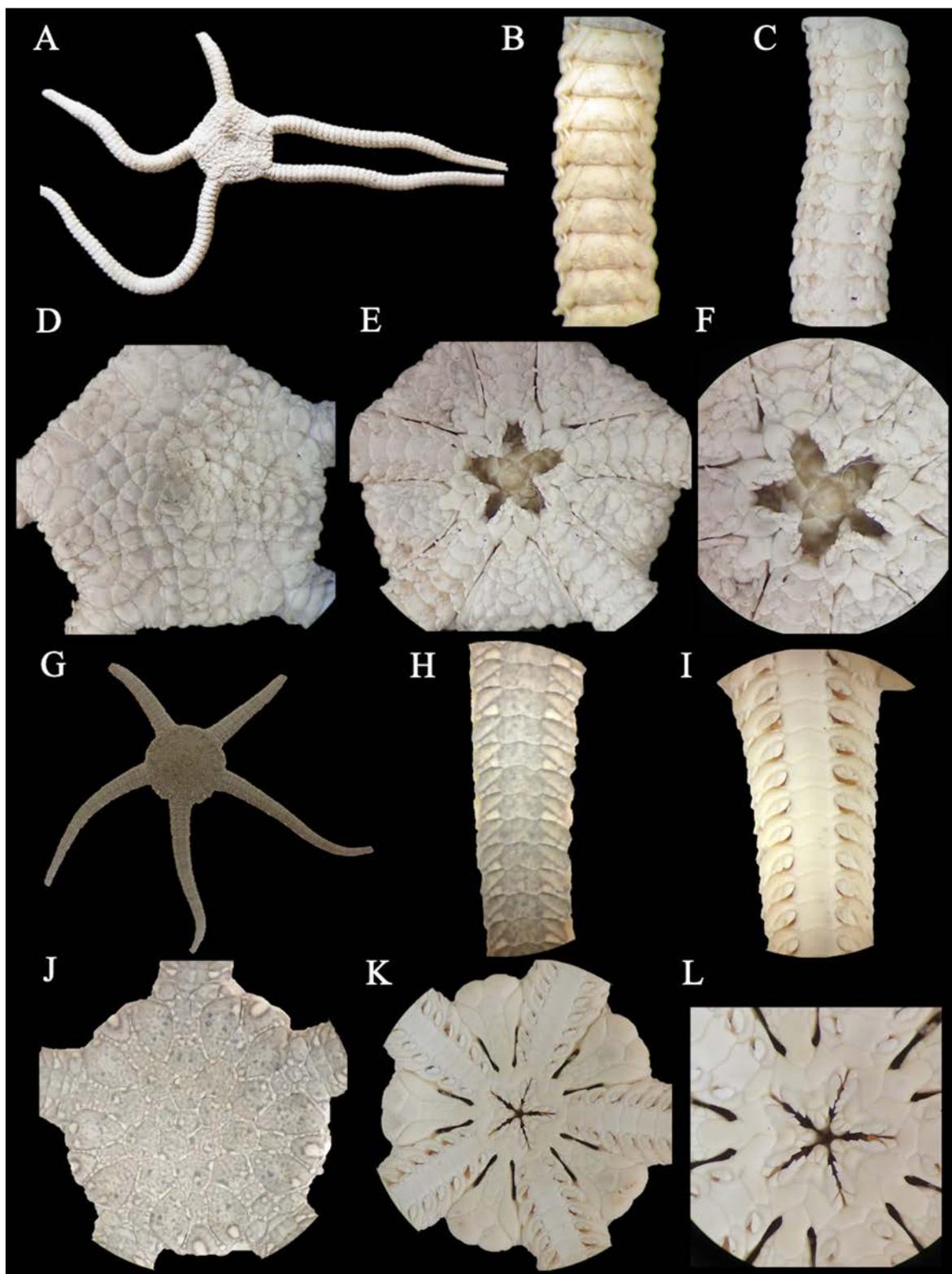


Figura 45. *Ophiolepis pacifica* (sintipo, ZMUC OPH-438, DD= 11 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiolepis plateia* (holotipo, LACM 584.1, DD= 13 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material suplementario examinado. 27 especímenes. México: ICML-UNAM 11914, ICML-UNAM 11971, ICML-UNAM 3.26.26, MCZ OPH-4750, MCZ OPH-5555, MCZ OPH-5556, MCZ OPH-5557, MCZ OPH-6183.

Diagnosis. Disco con placas grandes rodeadas por pequeñas, con un arreglo muy bien definido. Placas primarias bien definidas, la central de menor tamaño. Escudos radiales subtriangulares, separados por tres placas. Interradio con dos placas ovaladas y muy hinchadas distalmente. Hendidura genital de la mitad o poco más de la longitud del interrradio; placa genital subdividida en tres segmentos, el más distal más alargado y ancho. Placas dorsales de los brazos con bordes no muy definidos. Placas accesorias divididas en dos. Cuatro espinas de los brazos de tamaño similar. Coloración gris-marrón con manchas dispersas y difusas beige y negro.

Descripción de holotipo LACM 584.1. DD= 13 mm, LB= 38 mm. Disco redondo, un poco en forma de roseta y aplanado; cubierto por placas grandes, ovaladas o redondas, pero con bordes rectos rodeadas por placas más pequeñas, rectangulares, las placas son de tamaño similar y poseen un arreglo muy definido. Placas primarias bien definidas y juntas, placa central de menor tamaño y pentagonal. Escudos radiales conspicuos, más largos que anchos, subtriangulares, completamente separados por tres placas: la más proximal es la más grande y de forma pentagonal, la segunda y tercera de menor tamaño y más anchas que largas, esta última por encima del par de placas basales. Interradio alargado cubierto por escasas placas medianas de forma y tamaño irregular; las dos más marginales son ovaladas y muy abultadas. Hendiduras genitales cubriendo la mitad o poco más del interrradio; margen muy conspicuo, placa genital subdividida en tres segmentos, los primeros dos proximales pequeños y poco conspicuos y el tercero ocupando gran parte de la placa y grueso distalmente.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, pentagonales con el borde distal alargado. Madreporita evidente, con una depresión circular proximal. Escudos adorales robustos, no alargados, en completo contacto. Placa oral conspicua, pero reducida. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, rectangulares y muy puntiagudas, la más distal es la de mayor tamaño, la más proximal triangular, y una papila apical robusta. Cuatro dientes dispuestos en hilera vertical, robustos.

Cinco brazos robustos y largos. Por debajo de los escudos radiales hay un par de placas que asemejan peines de los brazos y en medio se insertan las primeras placas dorsales de los brazos, la primera triangular y reducida, la segunda más ancha que larga, en contacto. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, con borde distal bastante cóncavo, de forma irregular, en contacto. Placas accesorias muy alargadas y segmentadas en dos pedazos. Placas laterales muy conspicuas en la parte

dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más pequeña que el resto, más ancha que larga, pentagonal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes pentagonales con borde inferior y laterales cóncavos, más anchas que largas, en contacto. Dos escamas tentaculares subtriangulares y de tamaño similar. Cuatro espinas de los brazos cortas, puntiagudas y ligeramente separadas; todas casi de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal del disco y brazos gris-marrón con puntos negros dispersos y difusos. La placa que separa a cada par de escudos radiales posee marginalmente una mancha beige con margen negro. Placas secundarias del disco beige. Placas laterales beige. Coloración ventral beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. México, Costa Rica, Colombia e isla Gorgona (Ziesenhenne, 1940; Neira & Cantera, 2005). Habita desde la zona intermareal hasta 28.5 m de profundidad (Neira & Cantera, 2005; obs. pers.) y se asocia a sustrato lodoso, arenoso, conchas y coral (Ziesenhenne, 1940; Neira & Cantera, 2005).

Comentarios. *Ophiolepis plateia* es poco conspicua en el POT en comparación con otros miembros del género y puede llegar a ser confundida con *O. grisea* debido a su similitud en el patrón de coloración grisáceo. No obstante, es fácilmente identificable debido al arreglo bien definido de sus placas y placas primarias del disco, sus placas dorsales de los brazos con bordes irregulares, sus placas accesorias divididas en dos segmentos, su placa genital dividida en tres segmentos y finalmente por sus dos placas marginales ovaladas e hinchadas en el interrradio las cuales no presenta ninguna de las demás especies.

Ophiolepis variegata Lütken, 1856

Figura 46 A-F

Ophiolepis variegata Lütken, 1856: 23; Verrill, 1867a: 256-257; Nielsen, 1932: 322-323, fig. 32; Clark H.L., 1940: 344-345; Caso, 1951: 278-281, figs. 31-32; Caso, 1979: 208, 210, figs. 101-104; Thuy & Stöhr, 2011: 33, fig. 21.

Localidad tipo. Realejo, Nicaragua (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-454 (Realejo, Nicaragua).

Material suplementario examinado. 234 especímenes. México: ICML-UNAM 3.26.0, ICML-UNAM 3.26.1, ICML-UNAM 3.26.2, ICML-UNAM 3.26.3, ICML-UNAM 3.26.7, ICML-UNAM 3.26.13, ICML-UNAM 3.26.14, ICML-UNAM 3.26.16, ICML-UNAM 3.26.18, ICML-UNAM 3.26.20, ICML-UNAM 3.26.27, MCZ OPH-4595, MCZ OPH- 5551, MCZ OPH-5552, MCZ OPH-5553, MCZ OPH-5556, MCZ OPH-5813, MCZ OPH-6180, MCZ OPH-6182, MCZ OPH-6183, USNM E23347, USNM E23348, USNM E23349, USNM E23398, USNM E23399, USNM E23400, USNM E23401, USNM E23402, USNM E23405, USNM E23406, USNM E23407, USNM E23409, USNM E23448, USNM E23449, USNM E23514, USNM E23517, USNM E23641, USNM E23927, USNM E24821, USNM E26559, USNM E26645, USNM E26646. Costa Rica: ICML-UNAM 3.26.24, MCZ OPH-4853. Panamá: MCZ OPH-296, MCZ OPH-5703. Colombia: MCZ OPH-5323, MCZ OPH-5701, MCZ OPH-5702, MZUCR-ECH 491, MZUCR-ECH 615, MZUCR-ECH 1187.

Diagnosis. Disco con placas grandes de ángulos rectos rodeadas por placas más pequeñas, de tamaño similar y con arreglo definido. Placas primarias conspicuas, la central pentagonal y de menor tamaño. Escudos radiales en forma de gota, separados por tres placas. Hendidura genital de la mitad de la longitud del interrradio; placa genital subdividida en dos segmentos. Escudos adorales cortos. Placas accesorias segmentadas en dos. 3-4 espinas de los brazos, la media de mayor tamaño. Coloración dorsal beige con manchas verde olivo y marrón.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-454. DD= 9 mm, LB= 22 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por pocas placas grandes de ángulos rectos rodeadas por placas más pequeñas, cuadradas, las placas son de tamaño similar y poseen un arreglo muy definido. Placas primarias bien definidas y juntas, placa central de menor tamaño y pentagonal. Escudos radiales conspicuos, más largos que anchos, en forma de gota, completamente separados por tres placas: la más proximal es la más grande y de forma pentagonal, la segunda es de menor tamaño, más larga que ancha y la tercera más ancha que larga, esta última por encima del par de placas basales. Interrradio alargado cubierto por escasas placas grandes de forma y tamaño irregular; las dos más marginales son más anchas que largas y por encima de estas se encuentra la placa más grande de todas en forma de diamante. Hendiduras genitales cubriendo la mitad del interrradio; margen muy conspicuo, placa genital subdividida en dos segmentos, el proximal reducido y el distal ocupando gran parte de la placa, un poco grueso.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, pentagonales con el borde distal alargado. Madreporita evidente, con una depresión circular. Escudos adorales robustos, muy cortos, en completo contacto. Placa oral conspicua pero reducida. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula,

rectangulares, la más distal es la de mayor tamaño, y una papila apical robusta. Cinco dientes dispuestos en hilera vertical, muy robustos.

Cinco brazos robustos y largos. Por debajo de los escudos radiales hay un par de placas que asemejan peines de los brazos y en medio se insertan las primeras placas dorsales de los brazos, la primera triangular y reducida, la segunda triangular y más grande, en contacto. Placas dorsales subsecuentes un poco más largas que anchas, con bordes rectos, en contacto. Placas accesorias alargadas y segmentadas en dos pedazos. Placas laterales muy conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más pequeña que el resto, más ancha que larga, hexagonal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes heptagonales, proximalmente más anchas que largas y distalmente más largas que anchas, en contacto. Dos escamas tentaculares subtriangulares, la adradial ligeramente más grande y la abradial más ancha. 3-4 espinas de los brazos cortas, puntiagudas y separadas; la de en medio de mayor tamaño.

Coloración en seco dorsal del disco beige con manchas verde olivo y marrón, escudos radiales verde olivo; brazos verde olivo con manchas beige. Coloración ventral beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Gorgona y Ecuador (Lütken, 1856; Maluf & Brusca, 2005; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Profundidad 0 a 110 m (Solís-Marín *et al.*, 2013a; obs. pers.) y asociada a arena, lodo, conchas y rocas (Clark H.L., 1940; obs. pers.).

Comentarios. *Ophiolepis variegata* es la especie de ophiolepidido más ampliamente distribuida en el POT y concurrentemente es confundida con otras especies como *O. crassa* u *O. plateia*; sin embargo, es fácilmente diferenciable por su placa central pentagonal, sus escudos radiales en forma de gota, sus escudos adorales muy cortos, sus placas dorsales trapezoidales ligeramente más largas que anchas, su placa genital subdividida solo en dos segmentos y la típica coloración verde olivo, beige y marrón que presenta en la zona dorsal.

Familia **Hemieuryalidae** Verrill, 1899

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con escamas o placas o con piel delgada, sin gránulos ni espinas, pero algunos géneros con tubérculos. Sin placas accesorias de los brazos. Articulaciones de las espinas de los brazos con aperturas pequeñas, o con las aperturas de los músculos y nervios separadas (*Ophiozonella*, *Ophioplocus*).

Género *Ophiozonella* Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1915). Disco con placas robustas, mezcladas con más pequeñas. Escudos radiales muy grandes, separados por una hilera de placas o más o menos en contacto. Hendidura genital corta. Escudos orales y adorales grandes. Dientes y papilas orales presentes, las últimas delgadas y cercanas unas de otras. Brazos no muy largos, robustos en la base y se adelgazan conforme la parte más distal. Placas dorsales y ventrales de los brazos romboides. 1-2 escamas tentaculares en cada poro tentacular. 2-4 espinas de los brazos cortas.

Ophiozonella alba (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 46 G-L

Ophiozona alba Lütken & Mortensen, 1899: 102-105, lám. 6, figs. 7-9.

Localidad tipo. Isla del Coco (Costa Rica) e islas Galápagos (Ecuador) (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 16 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-313 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m), MCZ OPH-314 (Albatross 3371, isla del Coco, Costa Rica, 1408 m), MCZ OPH-816 (Albatross 3362, isla del Coco, Costa Rica, 2149 m), MNHN 2013-10255 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m), USNM 19421 (Albatross 3362, isla del Coco, Costa Rica, 2149 m), USNM 19423 (Albatross 3366, isla del Coco, Costa Rica, 1951 m), USNM 19424 (Albatross 3371, isla del Coco, Costa Rica, 1408 m), USNM 19425 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19426 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m).

Diagnosis. Placas primarias muy evidentes, la central grande y pentagonal y separada del resto por placas pequeñas. Escudos radiales pequeños, separados por tres placas. Interradio corto. 4-5 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula, con una reducida o ninguna papila apical. Placas dorsales y ventrales de los brazos separadas. Una escama tentacular grande y redonda. Dos espinas de los brazos, la más dorsal más larga.

Descripción de sintipo MCZ OPH-313. DD= 12 mm, LB= 30 mm. Cuerpo y brazos con apariencia porosa. Disco pentagonal e hinchado; cubierto por pocas placas grandes y algunas pequeñas de forma irregular, con una placa más ancha que larga entre cada par de escudos radiales. Placas primarias bien definidas, placa central pentagonal y en cada radio con una placa contigua triangular que separa al resto

de placas primarias. Escudos radiales pequeños, ovalados, completamente separados distalmente por tres escamas: la más proximal es la más grande, ligeramente más larga que ancha e inflada, la segunda más pequeña y rectangular, la más distal hexagonal. Interradio corto cubierto por escasas placas grandes. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen muy conspicuo.

Escudos orales medianos, triangulares con el borde distal muy cóncavo. Madreporita evidente, con una ligera protuberancia en medio. Escudos adorales alargados, delgados y en contacto. Placa oral conspicua pero reducida. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas, la más distal es la de mayor tamaño, y una papila apical reducida o no presente.

Cinco brazos robustos en la base y el resto delgados. Por debajo de los escudos radiales hay un par de placas que asemejan peines de los brazos y en medio se inserta la primera placa dorsal de los brazos, más ancha que larga, en contacto con la segunda la cual es hexagonal. Placas dorsales subsecuentes en forma de diamante con el borde distal cóncavo, se van separando y haciendo de menor tamaño conforme la parte más distal del brazo. Placas laterales muy conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, pentagonal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes igual de anchas que largas, hexagonales, separadas, se hacen más pequeñas distalmente. Una escama tentacular grande y redonda. Dos espinas de los brazos cortas, punta roma y separadas; la más dorsal de mayor tamaño.

Coloración en seco dorsal beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. Isla del Coco e islas Galápagos, a una profundidad de 1,408 a 2,847 m, y asociada a arena y roca (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material que se conoce de *Ophiozonella alba* es la serie tipo.

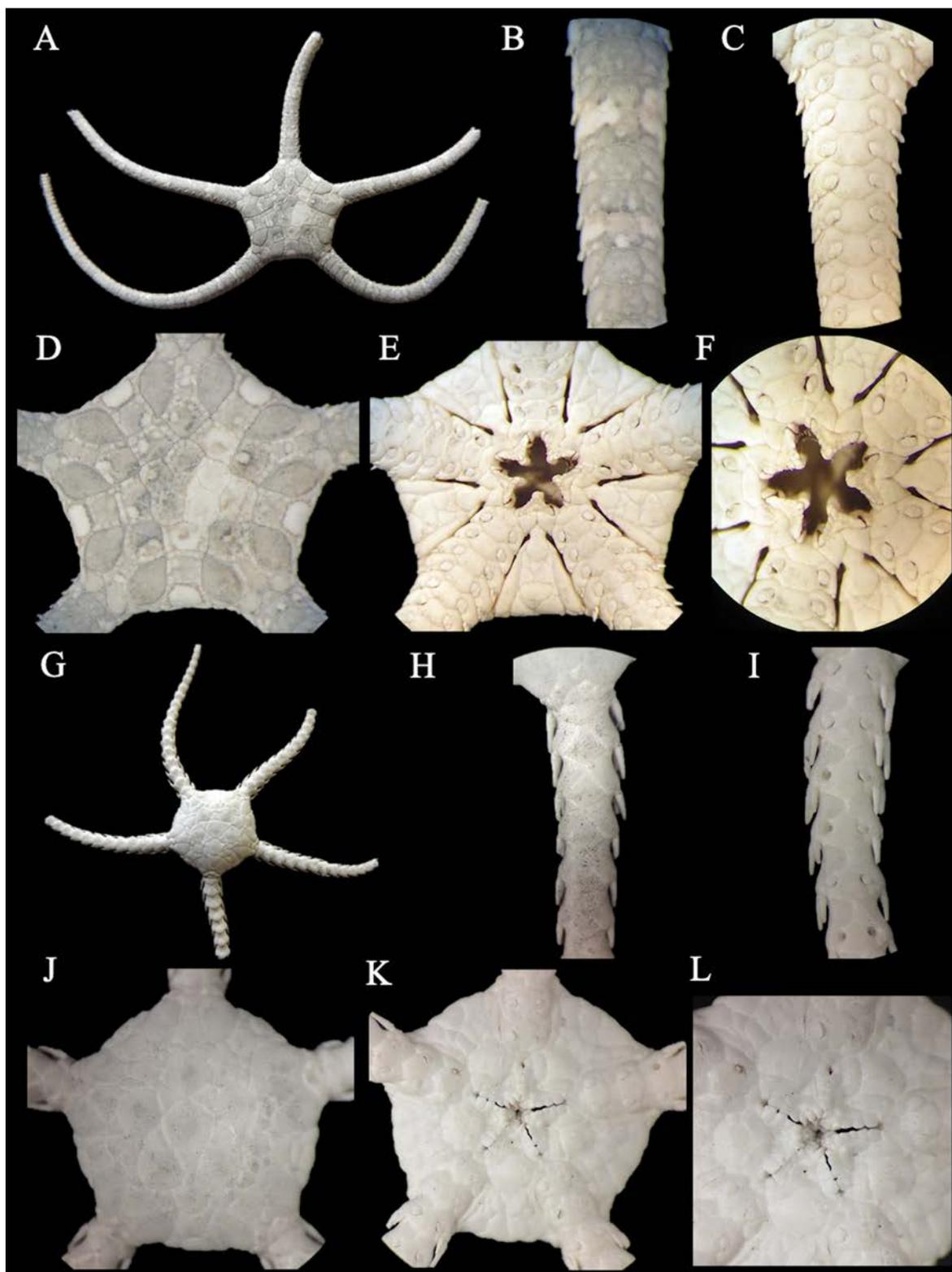


Figura 46. *Ophiolepis variegata* (sintipo, ZMUC OPH-454, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiozonella alba* (*Ophiozona alba*, sintipo, MCZ OPH-313, DD= 12 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiozonella contigua (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 47 A-F

Ophiozona contigua Lütken & Mortensen, 1899: 101-102, lám. 6, figs. 10-12.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-320 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), MNHN 2013-10321 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19419 (Albatross 3400, islas Galápagos, Ecuador, 2418 m), USNM 19420 (Albatross 3413, islas Galápagos, Ecuador, 2487 m).

Diagnosis. Placas primarias evidentes, juntas. Escudos radiales pequeños, separados por una hilera de placas. Margen del interrradio conspicuo solo distalmente. 4-5 papilas orales cuadradas-redondas a cada lado de la mandíbula y una papila apical robusta. Base de los brazos con escamas. Placas dorsales y ventrales de los brazos en contacto. Una escama tentacular grande y redonda. Dos espinas de los brazos, a veces más larga la ventral o dorsal o del mismo tamaño.

Descripción de sintipo MCZ OPH-320. DD= 10 mm, LB= 20 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por pocas placas grandes con apariencia de hundimiento y algunas pequeñas de forma irregular cercanas al margen. Placas primarias bien definidas y grandes, placa central en contacto con el resto. Escudos radiales pequeños, triangulares, completamente separados por una hilera de placas. Interrradio corto cubierto por placas grandes. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo ligeramente distalmente.

Escudos orales medianos, más largos que anchos, redondos con la parte proximal triangular. Madreporita no evidente. Escudos adorales alargados y en contacto. Placa oral conspicua pero reducida. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas-redondas, la más distal es la de mayor tamaño, y una papila apical robusta y grande.

Cinco brazos robustos en la base y el resto delgados. Base de los brazos con algunas escamas imbricadas. Primera placa dorsal de los brazos reducida, más ancha que larga. Placas dorsales subsecuentes igual de anchas que largas, en forma de diamante, en contacto. Placas laterales conspicuas en la parte dorsal y ventral; con apariencia porosa. Primera placa ventral de los brazos extremadamente pequeña, pentagonal, en contacto con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más largas

que anchas, en forma de campana, con los bordes laterales muy cóncavos y el borde superior alargado, en contacto. Una escama tentacular grande y redonda. Dos espinas de los brazos cortas, con punta roma y separadas; ambas de tamaño similar, o una u otra de mayor tamaño.

Coloración en seco dorsal beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad entre 2,418 y 2,487 m, asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. Al igual que en el caso de *O. alba*, el único material que se conoce de *Ophiozonella contigua* es el tipo. *Ophiozonella contigua* se diferencia fácilmente de *O. alba* por las siguientes características: 1) placas primarias circulares y en contacto vs. placa central pentagonal separada del resto de placas primarias por placas pequeñas, 2) escudos radiales más pequeños en *O. contigua*, 3) placas dorsales de los brazos en forma de diamante vs. triangular con borde distal cóncavo, 4) placas dorsales y ventrales en contacto vs. separadas por las placas laterales, 5) escudos orales más largos que anchos vs. más anchos que largos, y 6) papila apical siempre presente y robusta vs. no siempre presente y cuando lo está es muy pequeña.

Género *Sigsbeia* Lyman, 1878

Diagnosis (modificada de Lyman, 1878b). Disco pequeño cubierto por placas o escamas robustas que pasan sin una línea de demarcación hasta los brazos robustos, los cuales se enrollan en un plano vertical. Dientes y papilas orales; sin papilas dentales. Brazos con placas inusuales y piezas suplementarias grandes que se extienden de la parte dorsal a la ventral. Dos hendiduras genitales del largo del interrradio.

Sigsbeia laevis Ziesenhenné, 1940

Figura 47 G-L

Sigsbeia laevis Ziesenhenné, 1940: 9-11, lám. 2, fig. 1-3; O'Hara & Harding, 2014: 135.

Localidad tipo. Bahía Honda, Panamá (Ziesenhenné, 1940).

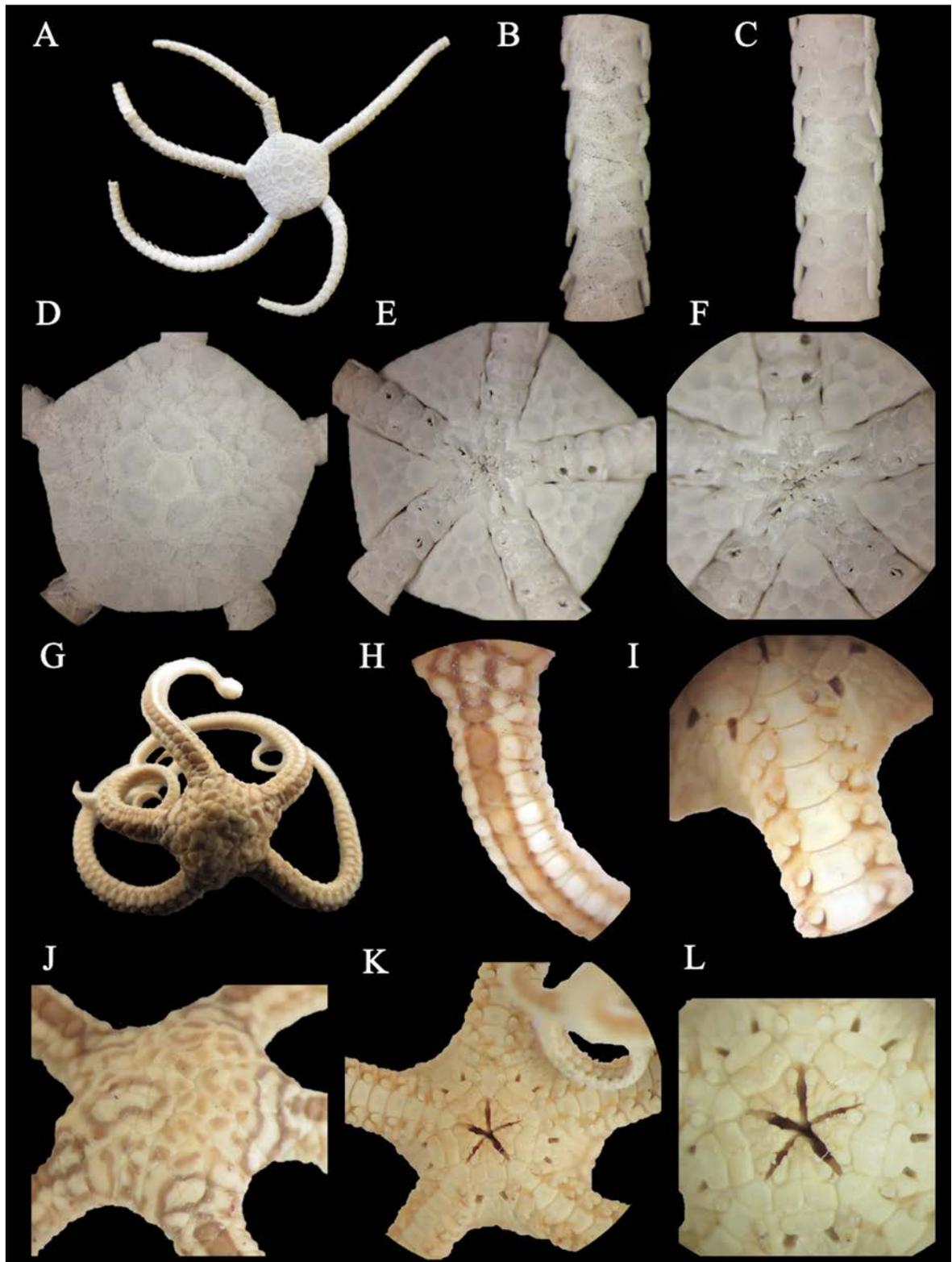


Figura 47. *Ophiozonella contigua* (*Ophiozona contigua*, sintipo, MCZ OPH-320, DD= 10 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Sigsbeia laevis* (holotipo, LACM 594.1, DD= 7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material tipo examinado. 6 especímenes. Holotipo: LACM 594.1 (Velero 863-38, Panamá, 55-91 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.65.0 (Velero 948-39, Panamá, 55-64 m), LACM 594.2 (Velero 948-39, Panamá, 55-64 m), MCZ OPH-5603 (Velero 863-38, Panamá, 55-91 m), USNM E8014 (Velero 948-39, Panamá, 55-64 m).

Diagnosis. Disco pentagonal e hinchado cubierto por placas grandes de forma irregular. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales triangulares, completamente separadas por placas. Interradio muy corto, hendidura genital muy corta confinada a la parte proximal. Escudos adorales cortos y gruesos, separados distalmente por una placa pequeña. Brazos robustos y enrollados. Placas accesorias de los brazos alargadas. Una escama tentacular redonda, cubriendo todo el poro tentacular. 2-3 espinas de los brazos extremadamente cortas y redondas.

Descripción de holotipo LACM 594.1. DD= 7 mm, LB= 38 mm. Disco pentagonal e hinchado; cubierto por placas grandes de forma irregular. Placas primarias no evidentes. Escudos radiales medianos, triangulares, completamente separados por algunas placas grandes redondas rodeadas por placas más pequeñas y alargadas; por debajo de los escudos radiales se encuentra un par de placas basales. Interradio muy corto cubierto por algunas placas medianas. Hendiduras genitales muy pequeñas ubicadas exclusivamente en la parte proximal del interrradio, por debajo de los escudos orales, más largas que anchas; margen conspicuo.

Escudos orales tres veces más anchos que largos, con bordes laterales redondeados y distal ligeramente convexo. Madreporita no evidente. Escudos adorales muy cortos y gruesos, separados solo distalmente por una placa pequeña y triangular. Placa oral conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, cuadradas-redondas, la más distal es mucho más grande y redonda, y una papila apical robusta y pequeña.

Cinco brazos robustos, no tan largos, enrollados. Primeras dos placas dorsales de los brazos más anchas que largas, reducidas y en contacto, tercera placa de mayor tamaño, más ancha que larga, ovalada. Placas dorsales subsecuentes igual de anchas que largas, redondas con un pico proximal, abultadas y en contacto. Placas accesorias presentes, alargadas, rectangulares, abultadas y separadas por las placas laterales. Placas laterales conspicuas en la parte dorsal y ventral, en ligero contacto en la dorsal. Primera placa ventral de los brazos grande, pentagonal-redondo, en completo contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más anchas que largas, cuadradas con bordes laterales cóncavos y distal convexo, en contacto. Una escama tentacular grande y redonda.

2-3 espinas de los brazos muy cortas, redondeadas; la más ventral con apariencia de escama tentacular y de mayor tamaño.

Coloración en seco dorsal beige-amarillento con manchas y círculos de color naranja-ladrillo; círculos muy marcados alrededor de los escudos radiales. Una línea longitudinal naranja-ladrillo recorre todo el brazo (confinada a las placas ventrales), con márgenes más marcados. Coloración ventral beige-amarillenta.

Distribución y hábitat. Panamá a una profundidad entre 55 y 91 m, asociada a coral y roca (Ziesenhenne, 1940).

Comentarios. El único material que se conoce de *Sigsbeia laevis* es el tipo, el cual se encuentra en buen estado. Se observaron variaciones entre el holotipo y paratipos, el holotipo presenta placas ventrales en contacto sin embargo algunos especímenes los pueden tener ligeramente separadas; adicionalmente, el holotipo tiene una línea longitudinal color naranja-ladrillo con los márgenes muy marcados que corre a lo largo de las placas ventrales, en los demás especímenes se observan dos líneas en el margen.

Sigsbeia lineata Lütken & Mortensen, 1899

Figura 48 A-F

Sigsbeia lineata Lütken & Mortensen, 1899: 183-185, lám. 20, figs. 5-8; Clark H.L., 1940: 336; Ziesenhenne, 1940: 11; O'Hara & Harding, 2014: 135.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 13 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2739 (Albatross 3405, islas Galápagos, Ecuador, 97 m), MCZ OPH-2698 (Albatross 3405, islas Galápagos, Ecuador, 97 m), USNM 19591 (Albatross 3405, islas Galápagos, Ecuador, 97 m).

Material suplementario examinado. 45 especímenes. Costa Rica: ICML-UNAM 3.115.0, MCZ OPH-5600, MCZ OPH-5601, MCZ OPH-5738, MZUCR-ECH 158, MZUCR-ECH 159, MZUCR-ECH 522, MZUCR-ECH 932, MZUCR-ECH 933, MZUCR-ECH 1174. Panamá: MCZ OPH-6111. Ecuador: MCZ OPH-5602.

Diagnosis. Disco cubierto por placas grandes y otras más pequeñas, triangulares-redondas e hinchadas. Placa central evidente, pero primarias no siempre evidentes. Escudos radiales triangulares separados por pocas o muchas placas. Hendiduras genitales muy pequeñas, redondas confinadas a la parte proximal del interrradio. Escudos adorales cortos y gruesos, completamente en contacto. Brazos robustos y enrollados. Placas accesorias de los brazos no tan alargadas. Una escama tentacular redonda, de la mitad del poro tentacular. Dos espinas de los brazos extremadamente cortas y redondas.

Descripción de sintipo MCZ OPH-2698. DD= 7 mm, LB= 28 mm. Cuerpo y brazos con apariencia porosa. Disco redondo-pentagonal e hinchado; cubierto por placas grandes hinchadas y otras más pequeñas, todas triangulares-redondas. Placas primarias evidentes e hinchadas, placa central redonda y más grande que las primarias. Escudos radiales medianos, triangulares, completamente separados por dos placas grandes, redondas y abultadas; por debajo de los escudos radiales se encuentra un par de placas basales. Interrradio muy corto cubierto por algunas placas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales muy pequeñas y redondas ubicadas exclusivamente en la parte proximal del interrradio, por debajo de los escudos orales; margen no conspicuo.

Escudos orales dos veces más anchos que largos, pentagonales con bordes laterales un poco redondeados. Madreporita no evidente. Escudos adorales muy cortos y gruesos, rectangulares, en completo contacto. Placa oral conspicua. Tres papilas orales rectangulares a cada lado de la mandíbula, la más distal es mucho más grande, y una papila apical robusta y triangular.

Cinco brazos robustos, no tan largos, enrollados. Primera placa dorsal de los brazos, más ancha que larga, en contacto con la segunda placa. Placas dorsales subsecuentes pentagonales con bordes laterales e inferior redondos, ligeramente separadas, hinchadas. Placas accesorias presentes, solo un poco más largas que anchas, cuadradas-rectangulares, abultadas y separadas por las placas laterales, hinchadas. Placas laterales conspicuas en la parte dorsal y ventral, en ligero contacto en la dorsal. Primera placa ventral de los brazos grande, triangular-redonda, en completo contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, en forma de trapecio, en contacto por un alargamiento superior similar a piel. Una escama tentacular redonda de la mitad del poro tentacular. Dos espinas de los brazos muy cortas, gruesas y redondeadas, la más ventral más grande y gruesa.

Coloración en seco dorsal beige-amarillento con dos líneas de color naranja-ladrillo, estas líneas están bien definidas y atraviesan todo el cuerpo y brazos (en los laterales de las placas dorsales) diagonalmente. Coloración ventral beige.

Distribución y hábitat. Isla del Coco, Panamá e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1940) a una profundidad entre 55 y 183 m (Clark H.L., 1940), asociada a coral duro (*Stylaster rosaceus*) y rocas (Clark H.L., 1940; obs. pers.).

Comentarios. A diferencia de *S. laevis*, del cual solo se conoce la serie tipo, existe material adicional de *Sigsbeia lineata* en colecciones generales. Aunque a simple vista *S. lineata* es muy parecida a *S. laevis*, se diferencian por los siguientes caracteres: 1) placas dorsales del disco bien definidas e hinchadas vs. placas de forma irregular y planas, 2) placa central evidente y primarias a veces evidente vs. placas primarias nunca visibles, 3) hendiduras genitales redondas vs. alargadas, 4) escudos adorales en completo contacto vs. separados distalmente por una placa triangular pequeña, 5) placas laterales no tan alargadas vs. alargadas, 6) escama tentacular cubriendo solo la mitad del poro tentacular vs. cubriendo la totalidad del poro, y 7) patrón de coloración con líneas diagonales vs. manchas y círculos bien definidos.

Género *Ophioplocus* Lyman, 1861

Diagnosis (modificada de Lyman, 1861). Disco con escamas finas y juntas. Dos hendiduras genitales que se extienden solamente hasta la mitad del margen del disco y comienzan por debajo de los escudos orales. Escamas genitales escondidas. Escudos adorales anchos casi o en contacto. Dientes y papilas orales presentes, sin papilas orales. Placas dorsales de los brazos divididas en dos mitades en la línea media, separadas por numerosas piezas suplementarias; parte distal del brazo con placas simples y divididas en dos piezas las cuales están separadas por las piezas suplementarias.

Ophioplocus esmarki Lyman, 1874

Figura 48 G-L

Ophioplocus esmarki Lyman, 1874: 227-228, lám. 5, figs. 12-14, lám. 6, fig. 6; Hendler, 1996a: 321.

Localidad tipo. San Diego, California, EUA (Lyman, 1874).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-306 (San Diego, California, EUA). Sintipo: MNHN 2013-10323 (San Diego, California, EUA).

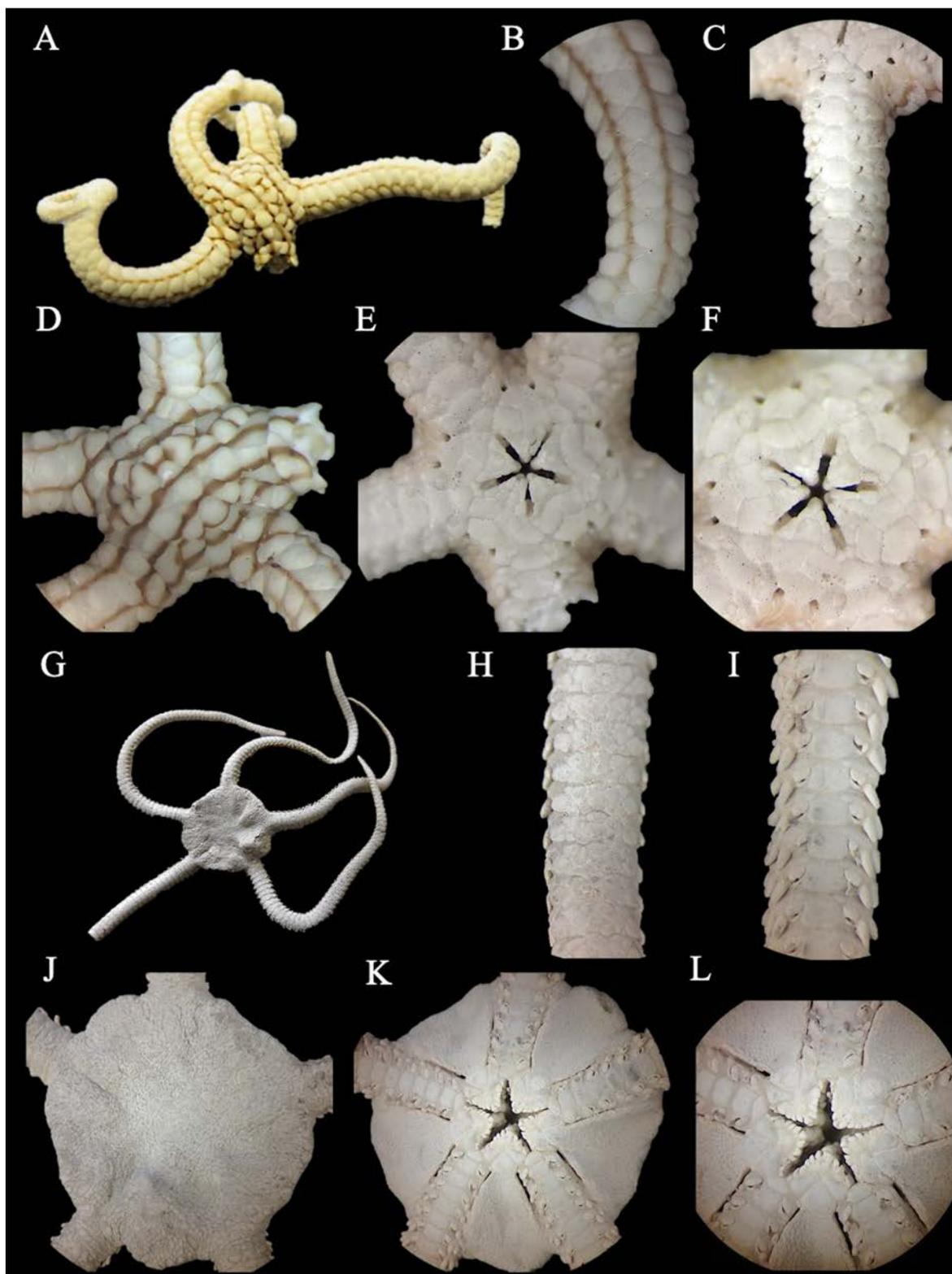


Figura 48. *Sigsbeia lineata* (sintipo, MCZ OPH-2698, DD= 7 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophioplocus esmarki* (holotipo, MCZ OPH-306, DD= 17 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material suplementario examinado. 39 especímenes. EUA: ICML-UNAM 3.99.0, ICML-UNAM 3.99.1, ICML-UNAM 3.99.2, USNM 4290, USNM 7009, USNM 12644, USNM 12662, USNM 12732, USNM 12930, USNM 18721, USNM 26642, USNM 27234, USNM E4879, USNM E23669, USNM E29247, USNM E53134. México: ICML-UNAM 3.99.4, ICML-UNAM 3.99.5, USNM 1020332, USNM E26873.

Diagnosis. Disco y brazos aplanados. Disco cubierto por numerosas escamas pequeñas, las cuales son más grandes entre el par de escudos radiales y en el margen del disco. Escama central conspicua, las primarias no evidentes. Escudos radiales muy pequeños, ovalados y separados. Hendiduras genitales abarcando la mitad del interrradio, margen conspicuo con escamas granulares. Placas dorsales de los brazos divididas en segmentos irregulares. Placas accesorias presentes y conspicuas. Dos escamas tentaculares superiores de tamaño similar y una inferior rudimentaria. 2-3 espinas de los brazos gruesas y cortas.

Descripción de holotipo MCZ OPH-306. DD= 17 mm, LB= 57 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por numerosas escamas pequeñas, irregulares e imbricadas. Escamas entre cada par de escudos radiales de mayor tamaño y más redondas que el resto, en medio del margen hay una placa muy grande más ancha que larga. Placa central evidente, redonda y de mayor tamaño que el resto, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales pequeños, más largos que anchos, ovalados, completamente separados por numerosas escamas. Interrradio muy largo, cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas. Hendiduras genitales abarcando solamente la mitad del interrradio, comenzando por debajo de los escudos orales; margen conspicuo ya que las escamas se modifican un poco teniendo apariencia granular.

Escudos orales medianos, casi iguales de anchos que largos, triangulares con bordes redondos. Madreporita evidente, de mayor tamaño y con un círculo marcado en medio. Escudos adorales más largos que anchos, triangulares, separados. Placa oral conspicua, ancha. Cuatro papilas orales cuadradas-redondas a cada lado de la mandíbula, la más distal es más grande, ligeramente separadas entre ellas, y una papila apical robusta y ancha. 5-6 dientes anchos dispuestos en hilera vertical.

Cinco brazos robustos y aplanados. Primera placa dorsal de los brazos no evidente, cubierta por numerosas escamas. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, divididas en múltiples pedazos irregulares en tamaño y forma, pero mayormente de tamaño grande. Placas accesorias presentes, redondas y de mayor tamaño que cualquier segmento de las placas dorsales, con las cuales se ven fusionadas. Placas laterales más conspicuas en la parte ventral. Primera placa ventral de los brazos grande, más ancha que larga, hexagonal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral.

Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares, con un ligero pico superior, en contacto. Dos escamas tentaculares subtriangulares de tamaño similar, parte inferior con una escama tentacular rudimentaria. 2-3 espinas de los brazos cortas, gruesas y con punta roma; la más ventral ligeramente más larga.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro, ventral beige.

Distribución y hábitat. EUA (California) y norte de México (Lyman, 1874; Hendler, 1996a; Granja-Fernández *et al.* 2015a). Distribuida desde la zona intermareal hasta los 20 m de profundidad (Luke, 1982; Hendler, 1996a), se encuentra debajo de rocas (obs. pers.).

Comentarios. Dentro del POT, *Ophioplocus esmarki* se distribuye únicamente en el norte de México, es decir en el Pacífico de Baja California y en el golfo de California (Baja California Sur) (Granja-Fernández *et al.*, 2015a), sin embargo, existe un registro para Panamá el cual se considera inválido (Campbell, 1921) debido a que la distribución de la especie está confinada al hemisferio norte.

Ophioplocus hancocki Ziesenhenné, 1935

Figura 49 A-F

Ophioplocus hancocki Ziesenhenné, 1935: 1-3, lám. 1, fig. 1-2; Thomas, 1975: 237, fig. 2C; Hickman, 1998: 25.

Localidad tipo. Bahía Cártago, isla Isabela, islas Galápagos, Ecuador (Ziesenhenné, 1935).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Holotipo: USNM E8920 (Velero 76-33, islas Galápagos, Ecuador). Paratipos: LACM 147.1 (Velero 168-34, islas Galápagos, Ecuador), LACM 147.2 (Velero 199-34, islas Galápagos, Ecuador), MCZ OPH-4834 (Velero 199-34, islas Galápagos, Ecuador).

Material suplementario examinado. 11 especímenes. Ecuador: ICML-UNAM 3.100.0, MCZ OPH-5705, MCZ OPH-5706, USNM E6638, USNM E30189.

Diagnosis. Disco y brazos aplanados. Disco cubierto por numerosas escamas medianas, las cuales son más grandes en la parte marginal y pequeñas en la central. Escama central muy conspicua, las primarias no evidentes. Escudos radiales no conspicuos, muy pequeños, ovalados y separados. Hendiduras

genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio, margen conspicuo con escamas granulares. Placas dorsales de los brazos divididas en segmentos regulares. Placas accesorias presentes, pero no evidentes. Dos escamas tentaculares superiores y 1-2 inferiores. Tres espinas de los brazos gruesas y cortas.

Descripción de paratipo MCZ OPH-4834. DD= 17 mm, LB= 42 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por numerosas escamas medianas, irregulares e imbricadas, las escamas del centro del disco son las de menor tamaño, 5-7 placas marginales de mayor tamaño y redondas. Placa central evidente, redonda y de mayor tamaño que el resto, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales no conspicuos, muy pequeños, ovalados, completamente separados por numerosas escamas. Interrradio muy largo, cubierto por numerosas escamas muy pequeñas e imbricadas. Hendiduras genitales abarcando cerca de $\frac{3}{4}$ del interrradio, comenzando por debajo de los escudos orales; margen conspicuo ya que las escamas se modifican un poco teniendo apariencia granular.

Escudos orales medianos, un poco más anchos que largos, en forma de naipe, rodeados lateral y distalmente por escamas granulares. Madreporita evidente, con una protuberancia circular muy marcada. Escudos adorales más largos que anchos, triangulares, ligeramente o en contacto. Placa oral conspicua, ancha. 4-5 papilas orales cuadradas a cada lado de la mandíbula, la más distal es más grande, ligeramente separadas entre ellas, y una papila muy reducida en tamaño. Cinco dientes en forma de peón dispuestos en hilera vertical.

Cinco brazos robustos y aplanados. Primera placa dorsal de los brazos muy delgada, cubierta por algunas escamas. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, divididas en múltiples pedazos ovalados de tamaño similar. Placas accesorias presentes, ligeramente de mayor tamaño que cualquier segmento de las placas dorsales, con las cuales se ven fusionadas. Placas laterales más conspicuas en la parte ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, triangular, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, con borde proximal cóncavo y distal convexo, ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares subtriangulares de tamaño similar en la parte superior y 1-2 muy reducidas en la inferior. Tres espinas de los brazos cortas, gruesas y con punta roma, de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal del disco marrón claro con manchas marrón oscuro; brazos color marrón claro con franjas transversales marrón oscuro. Parte ventral del disco amarillo con manchas marrón oscuro; placas ventrales con algunas manchas marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Conocida únicamente para islas Galápagos y recolectada en la zona intermareal entre el sedimento debajo de rocas (Zieshenne, 1935).

Comentarios. *Ophioplocus hancocki* solamente se ha recolectado en islas Galápagos (Ziesenhenné, 1935) a diferencia de *O. esmarki* la cual se distribuye en aguas frías de California y México (Lyman, 1875; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Además de las diferencias en distribución geográfica, *O. hancocki* se diferencia morfológicamente de *O. esmarki* por lo siguiente: 1) escamas medianas vs. muy pequeñas en el disco dorsal, 2) escudo radial no conspicuo vs. conspicuo, 3) hendidura genital abarca $\frac{3}{4}$ del interrradio vs. $\frac{1}{2}$ del interrradio, 4) escudos adorales casi o en contacto vs. completamente separados, 5) placas dorsales divididas en segmentos regulares en forma vs. irregulares, 6) dos escamas tentaculares superiores y 1-2 inferiores vs. dos superiores y una rudimentaria, y 7) coloración marrón claro con manchas oscuras vs. coloración marrón oscuro sin manchas.

El único material conocido de *O. hancocki* es el material reportado en este trabajo cuya pertenencia es para las islas Galápagos, pese a esto, la especie ha sido reportada en Guatemala, lo cual corresponde a un registro inválido (Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Familia **Ophionereididae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Gránulos a lo largo de la hendidura genital, extendiéndose hasta el margen del disco. Presencia de placas dorsales accesorias (*Ophionereis*). Escamas tentaculares en forma de escama, aplanadas, ovaladas a redondas.

Género **Ophionereis** Lütken, 1859

Diagnosis (modificada de Lyman, 1882). Disco cubierto por escamas finas imbricadas, usualmente uniformes, excepto las de la zona marginal las cuales son más grandes. Escudos radiales casi escondidos entre las escamas. Dientes grandes oblongos. Presencia de placas accesorias en los brazos. Una escama tentacular. Número reducido (3-5) de espinas de los brazos, cortas y lisas.

Ophionereis albomaculata E. A. Smith, 1877

Figura 49 G-L

Ophionereis albomaculata E. A. Smith, 1877: 92, lám. 11, figs. 1-5; Lyman, 1882: 161; Clark H.L., 1902: 524-525; Clark A.M., 1953: 67, 74-75; Hickman, 1998: 23.

Ophionereis nuda Lütken & Mortensen, 1899: 163-164, lám. 14, figs. 7-9; Clark H.L., 1940: 340-341; Clark A.M., 1953: 67, 69, 74-75.

Ophionereis roosevelti Clark A.H., 1939: 9-10, lám. 2, figs. 7-8; Clark A.M., 1953: 67, 74-75.

Localidad tipo. Isla Charles, islas Galápagos, Ecuador (Smith E. A., 1877)

Material tipo examinado. *Ophionereis nuda* Lütken & Mortensen, 1899.- 2 especímenes. Sintipos: USNM 19550 (Albatross 3397, golfo de Panamá, Panamá, 155 m), USNM 19551 (Albatross 3405, islas Galápagos, Ecuador, 97 m). *Ophionereis roosevelti* Clark A.H, 1939.- 2 especímenes. Sintipo: USNM E5618 (USS Houston 19-38, islas Galápagos, Ecuador).

Material suplementario examinado. 6 especímenes. Ecuador: USNM 39803, USNM E8670, USNM E30766.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas muy finas con apariencia de piel, las que rodean los escudos radiales y marginales son las más grandes. Escudos radiales conspicuos, separados. Margen de la hendidura genital en forma de pliegue con papilas orales en forma de espinas diminutas confinadas proximalmente. Escudos orales redondos con una pequeña protuberancia inferior. Placas accesorias más largas que anchas con bordes redondos, conspicuas. Primera placa ventral de los brazos muy reducida. Primeros segmentos con cuatro espinas de los brazos, posteriormente tres. Coloración general marrón-verde olivo con manchas beige, algunas placas accesorias beige.

Descripción de sintipo USNM E5618. DD= 19 mm, LB= 118 mm. Disco redondo; cubierto por numerosas, diminutas y finas escamas con apariencia de piel, las escamas con mayor tamaño son las que rodean a los escudos radiales y las marginales. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales pequeños, pero fácilmente visibles, un poco triangulares, más largos que anchos, completamente separados por numerosas escamas, en donde se unen distalmente se hace un pliegue muy notorio. Interradio largo, cubierto completamente por piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo en forma de pliegue con papilas genitales en forma de espinas diminutas, separadas y ubicadas mayormente en la parte proximal.

Escudos orales redondos con una pequeña protuberancia inferior. Madreporita evidente, más grande que el resto, alargada y ovalada. Escudos adorales triangulares, alargados, de menor tamaño que los escudos orales, completamente separados a cada lado de los escudos orales. Placa oral conspicua, alargada. Cuatro papilas orales redondas y ligeramente separadas a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más grande, las papilas más apicales son las de menor tamaño y se encuentran muy separadas.

Cinco brazos alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, con bordes redondeados, en contacto. Placas accesorias presentes, conspicuas, más largas que anchas con bordes

laterales redondeados. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más ancha que larga con una depresión media proximal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes proximales cuadradas, pero distalmente se van haciendo de forma pentagonal, ligeramente más largas que anchas, borde distal convexo, en contacto. Una escama tentacular redonda, ligeramente más larga y muy grande. Primeros 10 segmentos con cuatro espinas de los brazos, posteriormente tres, alargadas, lisas, gruesas, aplanadas y con punta chata; la más ventral es la más corta y delgada, la más dorsal aplanada.

Coloración en seco dorsal del disco marrón claro con manchas marrón-verde olivo fuerte y beige, escudos radiales beige; brazos marrón-verde olivo con manchas beige en algunas placas accesorias. Coloración ventral beige con tinte marrón en placas ventrales y mandíbula; interrradio más oscuro debido a la presencia de piel.

Distribución y hábitat. Panamá e islas Galápagos (Smith E.A., 1877; Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1940) desde la zona intermareal hasta 155 m de profundidad (Lütken & Mortensen, 1899; obs. pers.) y asociada a rocas, coral muerto y sedimento (Clark H.L., 1940).

Comentarios. No fue posible localizar el material tipo de *Ophionereis albomaculata* en ninguna colección, sin embargo, si se revisó el material de *Ophionereis nuda* y *Ophionereis roosevelti* (Fig. 49 G-L), ambas especies sinonimias de la primera (Clark A.M., 1953). De acuerdo a esta revisión, el morfotipo de *O. roosevelti* coincide con la descripción original de *O. albomaculata* (Smith E.A., 1877), caso contrario de *O. nuda* la cual es completamente diferente a las anteriores debido a las siguientes características: 1) disco dorsal y ventral cubierto por piel, 2) escudos radiales más largos, 3) escudos orales en forma de naípe, 4) escudos adorales alargados y casi en contacto, 5) papilas orales espiniformes, puntiagudas y bastante separadas, 6) primera placa ventral de los brazos de tamaño grande, 7) escama tentacular más alargada, y 8) espinas de los brazos más alargadas. Estas diferencias pueden deberse a los distintos tamaños que presentan los especímenes (*O. nuda* DD= 8 mm; *O. albomaculata* DD= 13-19 mm), pero las diferencias son consistentes lo que hace pensar que quizá *O. nuda* sea una especie válida y no una sinonimia de *O. albomaculata*. Al respecto, Clark A.M. (1953) sinonimizó a *O. roosevelti* con *O. albomaculata*, pero la sinonimia de *O. nuda* la dejó como "*O. nuda*?" ya que consideró necesaria la revisión de material de mayor tamaño, sugiriendo entonces que no estaba segura de su sinonimia. A pesar de esto, desde entonces *O. nuda* ha sido considerada como *O. albomaculata*, lo cual es probablemente incorrecto. Finalmente, algo que llama la atención es la distribución batimétrica de *O. albomaculata*-*O.*

roosevelti y *O. nuda*, las primeras son reportadas en la zona intermareal (Hickman, 1998; obs. pers.), mientras que la segunda entre 64 y 155 m de profundidad (Lütken & Mortensen, 1899; Clark, H.L., 1940), esto hace más evidente que *O. nuda* puede ser una especie válida, sin embargo, al igual que Clark A.M. (1953) se considera de relevancia contar con material de mayor tamaño para confirmarlo.

Ophionereis albomaculata ha sido previamente reportada para México e isla del Coco (Maluf & Brusca, 2005) pero en la revisión del material en las colecciones científicas no se encontró ni un solo espécimen que coincidiera con este morfotipo por lo que se consideran ambos registros como inválidos. En caso de ser válida *O. nuda*, su distribución geográfica abarcaría Panamá e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899), mientras que *O. albomaculata* estaría restringida a islas Galápagos (Smith E.A., 1877).

***Ophionereis amphilogus* (Ziesenhenne, 1940)**

Figura 50 A-F

Ophiodesmus amphilogus Ziesenhenne, 1940: 33-35, lám. 9, figs. 4-6.

Ophionereis amphilogus.- Clark A.M., 1953: 66-67, 70; Hendler, 2002: 66, fig. 3 E-H, fig. 5 C-D, fig. 6 D.

Localidad tipo. Al suroeste de isla Cedros, Pacífico de Baja California, México (Ziesenhenne, 1940).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Holotipo: LACM 582.1 (Velero 287-34, Pacífico de Baja California, México, 18-27 m). Paratipo: LACM 582.2 (Velero 287-34, Pacífico de Baja California, México, 18-27 m).

Diagnosis. Tamaño pequeño. Disco cubierto por escamas medianas y pequeñas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales ovalados y separados, conspicuos. Interradio corto. Sin papilas genitales. Escudos orales triangulares. Placas accesorias muy reducidas, triangulares. Primera placa ventral de los brazos reducida. Tres espinas de los brazos robustas y cortas, la media ligeramente más grande. Coloración general beige-blanquecino con manchas gris-verde olivo.

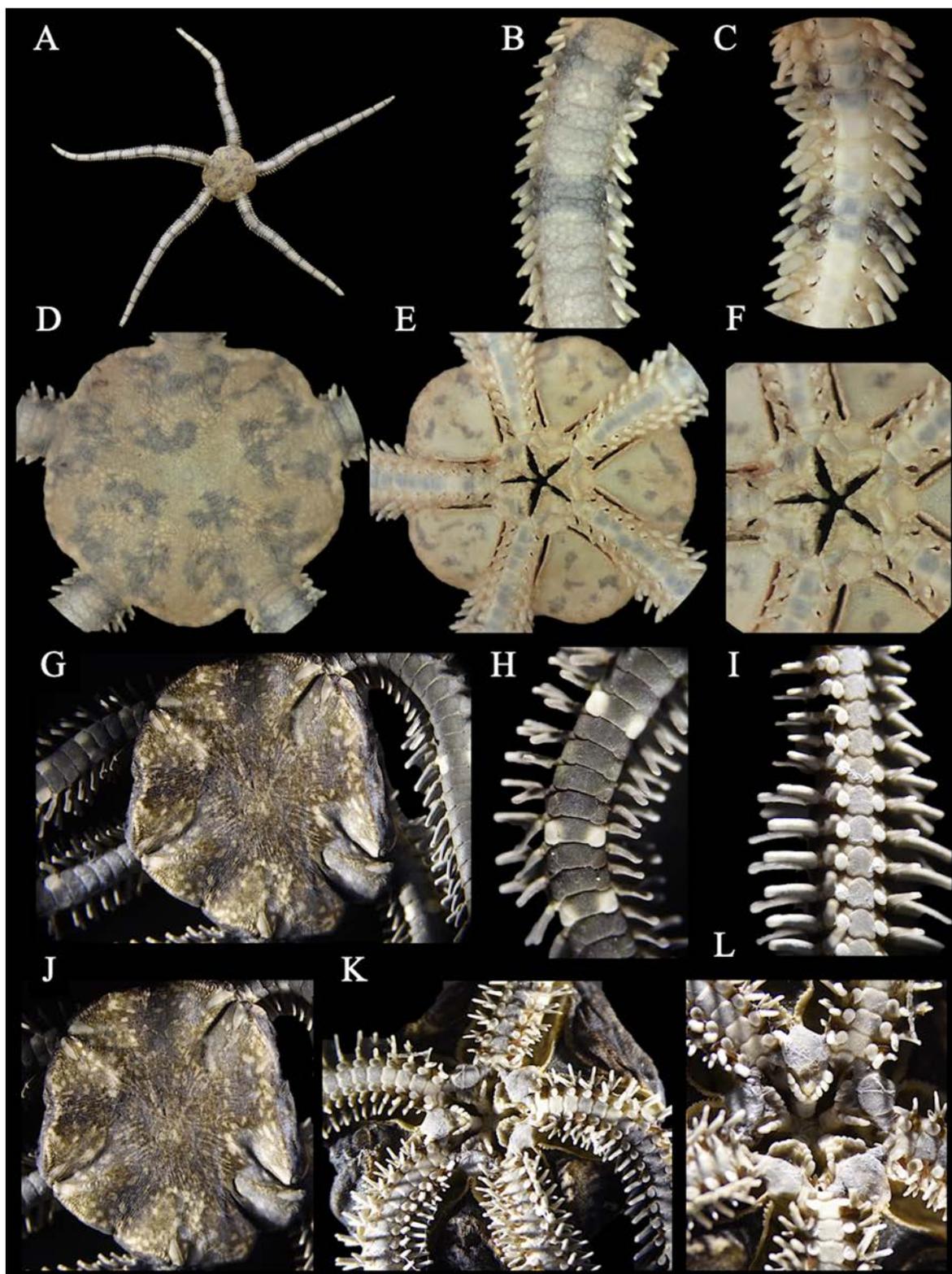


Figura 49. *Ophioplocus hancocki* (paratipo, MCZ OPH-4834, DD= 17 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophionereis albomaculata* (*Ophionereis roosevelti*, sintipo, USNM E5618, DD= 19 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de holotipo LACM 582.1. DD= 4.5 mm, LB= 11 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por numerosas escamas medianas y pequeñas imbricadas, las medianas mayoritariamente de forma ovalada. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales pequeños, pero fácilmente visibles, más largos que anchos, ovalados, completamente separados por numerosas escamas grandes. Interradio corto, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo, sin presencia de papilas genitales.

Escudos orales ligeramente más anchos que largos, triangulares con bordes redondeados. Madreporita evidente, más grande que el resto, en forma de lanza. Escudos adorales triangulares, alargados y delgados, de menor tamaño que los escudos orales, casi se unen en la parte proximal. Placa oral muy reducida. 3-4 papilas orales redondas y ligeramente separadas a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más grande y redonda, las papilas más apicales se encuentran muy separadas.

Cinco brazos delgados y no tan largos. Base de los brazos con algunas escamas imbricadas. Primera placa dorsal de los brazos reducida, más ancha que larga, con bordes redondos, en contacto con la segunda placa. Placas dorsales subsecuentes casi igual de anchas que largas, redondas, en contacto. Placas accesorias presentes, muy reducidas y casi no visibles, triangulares. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, cuadrada, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes proximales cuadradas, pero distalmente se van haciendo de forma pentagonal, más largas que anchas, en contacto. Una escama tentacular ovalada y grande. Tres espinas de los brazos cortas, robustas, lisas y con punta chata; la espina media es ligeramente la más larga y la más dorsal la más robusta.

Coloración en seco dorsal del disco blanco con manchas dispersas gris-verde olivo, escudos radiales y zona circundante gris-verde olivo. Porción dorsal del brazo con algunas placas beige y otras gris-verde olivo. Parte ventral beige-blanquecino, interrradio y brazos con algunas manchas gris-verde olivo.

Distribución y hábitat. EUA (California) y norte de México (Hendler, 2002; Granja-Fernández *et al.* 2015a) a una profundidad entre 5 y 55 m (Luke, 1982; Hendler, 2002). Asociada a kelp (Ziesenhenne, 1940).

Comentarios. *Ophionereis amphilogus* se encuentra restringida geográficamente dentro del POT al norte de México en el Pacífico de Baja California (Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Esta es la especie de *Ophionereis* más pequeña del POT (DD < 6 mm) y se diferencia fácilmente por su disco con escamas

medianas, sus escudos radiales pequeños pero conspicuos, la placa accesoria muy reducida y sus espinas cortas y robustas; además, es la única especie del género incubadora (Hendler, 2002) conocida hasta el momento para el POT.

Ophionereis annulata (Le Conte, 1851)

Figura 50 G-L

Ophiolepis annulata Le Conte, 1851: 317; Lyman, 1865: 143-145; Verrill, 1867a: 259-260; Lütken & Mortensen, 1899: 162; Clark H.L., 1913: 215-216; Clark, H.L., 1917: 439-440; Nielsen, 1932: 309-312; Ziesenhenné, 1937: 226; Clark A.M., 1953: 67, 73-74; Brusca, 1973: 321; Boolotian & Leighton, 1966: 6, 8, fig. 19; Caso, 1979: 208-209, figs. 85-88; Brusca, 1980; Hendler, 1996a: 320-321; Kerstitch & Bertsch, 2007: 112; Granja-Fernández *et al.*, 2013: fig. 1; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 124-125, fig. 4 G-L.

Ophiolepis triloba Lütken, 1856: 23-24; Clark A.M., 1953: 67.

Ophionereis xantusii Lyman, 1860: 258-260; Lyman, 1865: 145-146; Clark A.M., 1953: 67.

Ophionereis dictyota Ziesenhenné, 1940: 29-30, lám. 6, figs. 1-5; Caso, 1951: 220, 223-227, figs. 1-2; Clark A.M., 1953: 67.

Localidad tipo. Panamá (Le Conte, 1851).

Material tipo examinado. *Ophiolepis annulata* Le Conte, 1851.- 10 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1584 (Panamá), USNM 1200 (Panamá). *Ophionereis dictyota* Ziesenhenné, 1940.- 5 especímenes. Holotipo: LACM 503.1 (Velero 778-38, isla del Coco, Costa Rica, poza de marea). Paratipos: LACM 503.2 (Velero 512-36, isla Espíritu Santo, México), LACM 503.3 (Velero 515-36, isla San Francisquito, México), LACM 503.4 (Velero 522-36, Baja California Sur, México, poza de marea), LACM 503.5 (Velero 445-35, golfo de Panamá, Panamá). *Ophiolepis triloba* Lütken, 1856.- 4 especímenes. Posible sintipo: ZMUC OPH-452 (Puntarenas, Costa Rica; ver comentarios).

Material suplementario examinado. 706 especímenes. México: ICML-UNAM 3.1.1, ICML-UNAM 3.1.2, ICML-UNAM 3.1.3, ICML-UNAM 3.1.15, ICML-UNAM 3.1.16, ICML-UNAM 3.1.18, ICML-UNAM 3.1.22, ICML-UNAM 3.1.23, ICML-UNAM 3.1.24, ICML-UNAM 3.1.25, ICML-UNAM 3.1.26, ICML-UNAM 3.1.28, ICML-UNAM 3.1.35, ICML-UNAM 3.1.36, ICML-UNAM 3.1.37, ICML-UNAM 3.1.38, ICML-UNAM 3.1.39, ICML-UNAM 3.1.40, ICML-UNAM 3.1.41, ICML-

UNAM 3.1.42, ICML-UNAM 3.1.53, ICML-UNAM 3.1.54, ICML-UNAM 3.1.55, ICML-UNAM 3.1.56, ICML-UNAM 3.1.58, ICML-UNAM 3.1.59, ICML-UNAM 3.1.60, ICML-UNAM 3.1.61, ICML-UNAM 3.1.67, ICML-UNAM 3.1.71, ICML-UNAM 3.1.86, ICML-UNAM 3.4.0, ICML-UNAM 3.4.2, ICML-UNAM 3.4.3, ICML-UNAM 3.4.17, ICML-UNAM 3.4.18, ICML-UNAM 3.4.19, ICML-UNAM 3.4.20, ICML-UNAM 3.4.21, ICML-UNAM 3.4.22, ICML-UNAM 3.4.23, ICML-UNAM 3.4.35, ICML-UNAM 3.4.36, ICML-UNAM 3.4.37, ICML-UNAM 3.4.38, ICML-UNAM 3.4.39, ICML-UNAM 3.7.1, ICML-UNAM 3.7.2, ICML-UNAM 3.7.5, ICML-UNAM 3.7.9, ICML-UNAM 10167, ICML-UNAM 10168, ICML-UNAM 10182, ICML-UNAM 10215, ICML-UNAM 10229, ICML-UNAM 10249, ICML-UNAM 10278, ICML-UNAM 10423, ICML-UNAM 10430, ICML-UNAM 10445, ICML-UNAM 10470, ICML-UNAM 10483, ICML-UNAM 10498, ICML-UNAM 10502, ICML-UNAM 10508, ICML-UNAM 10516, ICML-UNAM 10531, ICML-UNAM 10537, ICML-UNAM 10566, ICML-UNAM 10883, MCZ OPH-1579, MCZ OPH-1581, MCZ OPH-1582, MCZ OPH-1648, MCZ OPH-3648, MCZ OPH-3649, MCZ OPH-5441, MCZ OPH-5989, MCZ OPH-125934, USNM 1164, USNM 1191, USNM 18723, USNM 19548, USNM 23353, USNM 26641, USNM 32480, USNM 39259, USNM E6276, USNM E6277, USNM E6278, USNM E6279, USNM E6280, USNM E6423, USNM E23350, USNM E23351, USNM E23352, USNM E23354, USNM E23355, USNM E23356, USNM E23357, USNM E23358, USNM E23359, USNM E23360, USNM E23361, USNM E23362, USNM E23363, USNM E23364, USNM E23365, USNM E23366, USNM E23367, USNM E23437, USNM E23505, USNM E23515, USNM E23519, USNM E24828, USNM E26647. El Salvador: USNM E10345, USNM E47323. Costa Rica: MCZ OPH-6138, MZUCR-ECH 37, MZUCR-ECH 54, MZUCR-ECH 97, MZUCR-ECH 106, MZUCR-ECH 114, MZUCR-ECH 133-003, MZUCR-ECH 133-004, MZUCR-ECH 199, MZUCR-ECH 202, MZUCR-ECH 203, MZUCR-ECH 243, MZUCR-ECH 246, MZUCR-ECH 316, MZUCR-ECH 319, MZUCR-ECH 327, MZUCR-ECH 341, MZUCR-ECH 451, MZUCR-ECH 494, MZUCR-ECH 504, MZUCR-ECH 521-01, MZUCR-ECH 573, MZUCR-ECH 578, MZUCR-ECH 579, MZUCR-ECH 588, MZUCR-ECH 617, MZUCR-ECH 620-01, MZUCR-ECH 623-03, MZUCR-ECH 623-04, MZUCR-ECH 625-04, MZUCR-ECH 628, MZUCR-ECH 630, MZUCR-ECH 631-02, MZUCR-ECH 637-01, MZUCR-ECH 638, MZUCR-ECH 649, MZUCR-ECH 670-03, MZUCR-ECH 671-05, MZUCR-ECH 672-06, MZUCR-ECH 936, MZUCR-ECH 937, MZUCR-ECH 991, MZUCR-ECH 1029, MZUCR-ECH 1053, MZUCR-ECH 1075, MZUCR-ECH 1081, MZUCR-ECH 1086, MZUCR-ECH 1096, MZUCR-ECH 1100, MZUCR-ECH 1131, MZUCR-ECH 1138. Panamá: MCZ OPH-1583, MCZ OPH-1585, MCZ OPH-1586, MCZ OPH-1587, MCZ OPH-4500, MCZ OPH-5679, MCZ OPH-5680, MCZ OPH-6139, USNM E662, USNM E663, USNM 1096, USNM 1097, USNM E6218, USNM E6773, USNM E6774, USNM E23261,

USNM E23262, USNM E23263, USNM E23264, USNM E23279, USNM E23386, USNM E23520, USNM E23608, USNM E23933, USNM E25540. Colombia: MCZ OPH-5678. Ecuador: USNM E25666. Perú: CZA E022, CZA E116, CZA E121, CZA E155, CZA E195, CZA E196, CZA E197, CZA E503, ICML-UNAM 3.7.4. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco cubierto densamente por escamas muy finas que dan apariencia de piel. Placa central a veces conspicua. Escudos radiales alargados, separados por escamas. Interradio cubierto por escamas finas y proximalmente por piel. Interradio corto, margen con papilas genitales redondas. Escudos orales en forma de campana. Placas accesorias conspicuas y triangulares. Tres espinas de los brazos más o menos largas, la media de mayor tamaño. Coloración del disco marrón con reticulaciones beige, brazos por la parte dorsal con franjas transversales.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1584. DD= 9 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por numerosas escamas pequeñas que dan apariencia de piel, las más grandes son las marginales cercanas a los escudos radiales. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados, a veces no muy conspicuos, completamente separados por numerosas escamas pequeñas. Interradio corto, cubierto por numerosas escamas pequeñas y la parte proximal con piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo, con apariencia de pliegue y con escamas genitales diminutas y redondas, ligeramente separadas, confinadas mayoritariamente a la parte proximal.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, en forma de campana con una pequeña protuberancia inferior. Madreporita evidente, más grande que el resto. Escudos adorales triangulares, robustos distalmente, separados y ubicados a los lados de los escudos orales. Placa oral muy reducida. Cuatro papilas orales redondas y ligeramente separadas a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más grande, las papilas más apicales se encuentran muy separadas. Dientes dispuestos en hilera vertical, anchos.

Cinco brazos. Base de los brazos con algunas escamas imbricadas. Placas dorsales de los brazos ligeramente más anchas que largas, hexagonales, en contacto. Placas accesorias presentes, grandes, triangulares con bordes redondeados. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos reducida, cuadrada, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales, con borde distal convexo, en contacto. Una escama tentacular redonda y grande. Tres espinas de los brazos más o menos largas, robustas, lisas y con punta chata; la de en medio ligeramente más larga que el resto.

Coloración en seco dorsal y ventral del disco marrón oscuro con reticulaciones beige; brazos dorsal verde olivo con algunas bandas transversales marrón oscuro. Parte ventral de los brazos beige con algunas manchas marrón oscuro.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Revillagigedo, islas Mariás, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Gorgona, Ecuador, islas Galápagos y Perú (Clark A.M., 1953; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; Sandino *et al.*, 2018). Se distribuye desde la zona intermareal hasta los 64 m de profundidad (Lyman, 1875; obs. pers.) y se asocia a arena, lodo, roca, corales, algas, esponjas y pozas de marea (Granja-Fernández *et al.*, 2014).

Comentarios. El material tipo de *Ophionereis annulata* no se encuentra en buen estado y además corresponde a individuos juveniles. Por otro lado, el material depositado en el ZMUC bajo el nombre de *Ophiolepis triloba* se encuentra marcado como “posible sintipo”; este material es el único existente de la especie y su etiqueta original hace pensar que, si corresponde al tipo, sin embargo, es necesaria su confirmación.

A pesar de que *O. annulata* es una de las especies más conspicuas del POT (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.), a lo largo del tiempo se han descrito diversas especies que se han sinonimizado con esta. Al respecto, con la revisión del material se corroboró que *Ophionereis dictyota* y *O. triloba* si son sinonimias de *O. annulata*, sin embargo estos presentan algunas diferencias morfológicas: 1) la placa primaria puede estar presente o ausente, 2) las papilas genitales en algunos casos son redondas y en otras un poco más espiniformes, 3) la madreporita se encuentra hinchada y con algunas perforaciones, 4) las placas dorsales de los brazos son un poco más redondeadas mientras que las placas ventrales son un poco más cuadradas, y 5) el patrón de coloración que presentan los especímenes es amplio y puede ser consultado en Granja-Fernández *et al.* (2014). Finalmente, el material tipo de *Ophionereis xantusii*, también sinonimia de *O. annulata*, no fue posible localizarlo en ninguna colección sin embargo su descripción original (Lyman, 1860) también coincide con la especie.

Ophionereis annulata es una de las especies someras más conspicuas y abundantes del POT y aunque previamente se había reportado a una profundidad entre 0 y 299 m (Maluf, 1988) esto es incorrecto ya que ni en la literatura ni en las colecciones científicas se encontraron especímenes recolectados a más de 64 m de profundidad, siendo lo más común desde la zona intermareal a aproximadamente 25 m.

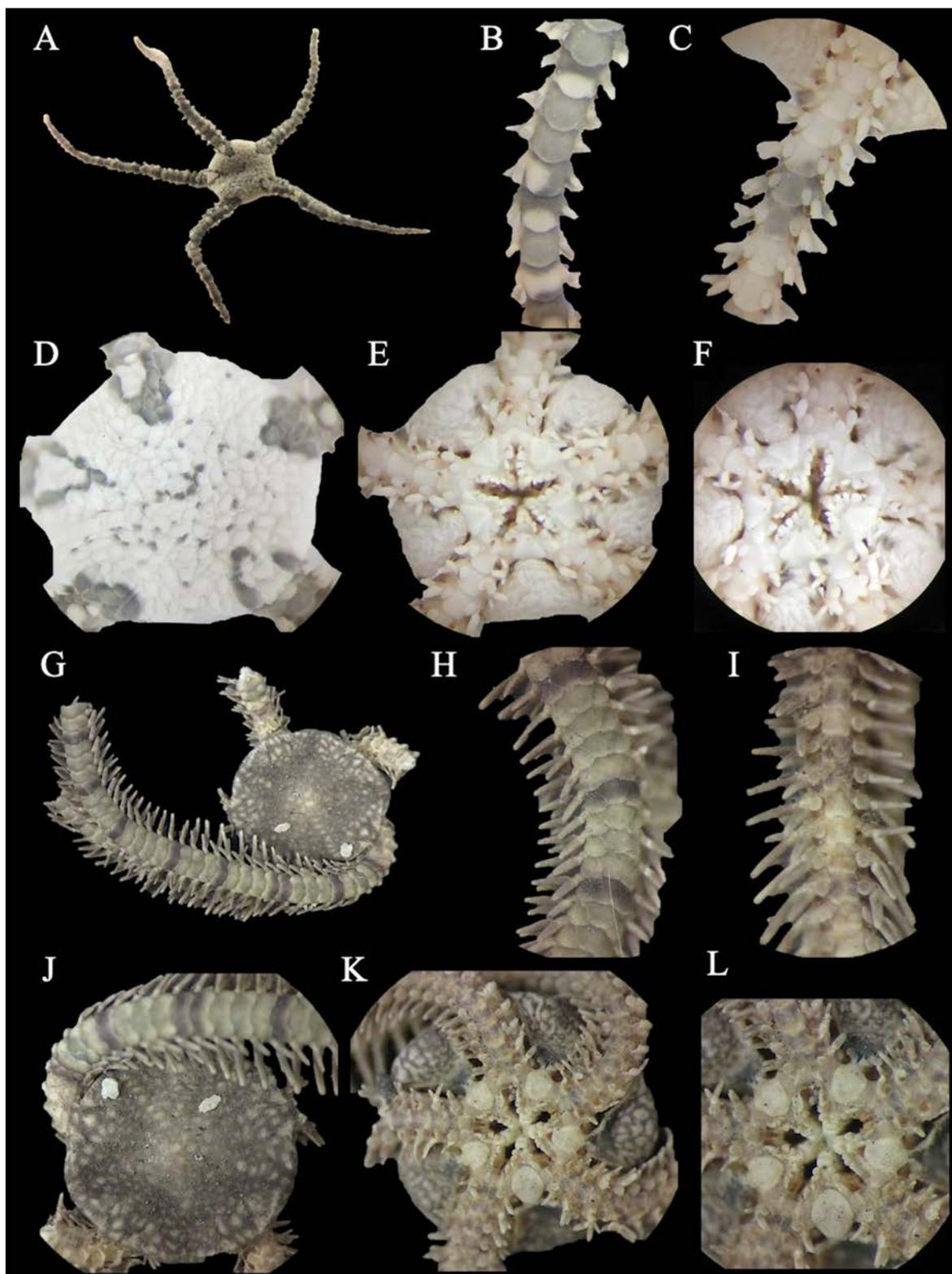


Figura 50. *Ophionereis amphilogus* (*Ophiodesmus amphilogus*, holotipo, LACM 582.1, DD= 4,5 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophionereis annulata* (*Ophiolepis annulata*, sintipo, MCZ OPH-1584, DD= 9 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula

Ophionereis eurybrachioplax H.L. Clark, 1911

Figura 51 A-F

Ophionereis eurybrachioplax H.L. Clark, 1911: 173-175, fig. 78; Ziesenhenné, 1937: 226.

Localidad tipo. California, EUA (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 6 especímenes. Holotipo: USNM 25589 (California, EUA, m). Paratipos: MCZ OPH-3175 (Albatross 3159, California, EUA, 49 m), MCZ OPH-3176 (Albatross 3702, Japón, 57-75 m), USNM 25887 (Albatross 3168, California, EUA, 62 m), USNM 26255 (Albatross 3102, California, EUA, 49 m), USNM 27214 (Albatross 3702, Japón, 57-75 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas muy pequeñas, las más grandes cercanas a los escudos radiales. Escudos radiales muy pequeños y separados. Interradio cubierto por escamas finas. Placas accesorias pequeñas, más largas que anchas. Primeros segmentos con cuatro espinas de los brazos y después con tres. Coloración del disco marrón claro-grisáceo o púrpura con puntos más claros, brazos con bandas púrpura.

Descripción (modificada de Clark H.L., 1911). DD= 24 mm, LB= 160 mm. Disco cubierto por escamas diminutas, imbricadas, las más gruesas con las que se encuentran cercanas a los escudos radiales. Escudos radiales muy pequeños, más de dos veces de ancho que largo, bastante separados. Interradio cubierto por numerosas escamas finas. Hendiduras genitales cortas.

Escudos orales más largos que anchos, triangulares. Escudos adorales pequeños, con la parte distal puntiaguda y posicionados a los lados de los escudos orales. 4-5 papilas orales puntiagudas a cada lado de la mandíbula, la que sigue de la más dorsal es la más gruesa.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos hexagonales, dos veces más anchas que largas o más, en contacto. Placas accesorias pequeñas, más largas que anchas, pueden ser triangulares y distalmente convexas o tetragonales. Placas laterales pequeñas, no en contacto en la parte dorsal o ventral. Primera placa ventral de los brazos cuadrada. Placas ventrales subsecuentes tetragonales con laterales y ángulos redondeados, las más proximales más anchas que largas y posteriormente más largas que anchas, en contacto. Una escama tentacular redonda u ovalada y grande. Primeros segmentos con cuatro espinas de los brazos robustas y puntiagudas, después tres; en los primeros segmentos la más larga es la más ventral, en la parte media esta es más larga y robusta que las demás.

Coloración en seco del disco marrón claro-grisáceo o púrpura con algunos pequeños puntos de color más claro. Brazos irregularmente e indistintamente bandeados con púrpura, especialmente en la mitad distal. Placas dorsales de los brazos grises y a veces con motas púrpuras y/o blancas. Parte ventral de color más claro.

Distribución y hábitat. Japón, EUA (California), México, isla del Coco y Panamá; habita a una profundidad entre 50 y 82 m y en sustrato rocoso (Clark H.L., 1911; Ziesenhenné, 1937).

Comentarios. En la revisión del material tipo de *Ophionereis eurybrachiplax* se identificaron tres morfotipos bastante diferentes: el morfotipo 1 que corresponde al holotipo (Fig. 51 A-B), el morfotipo 2 que corresponde a lotes provenientes de California (Fig. 51 C-D), y el morfotipo 3 corresponde a muestras de Japón (Fig. 51 E-F). Aunado a lo anterior, *O. eurybrachiplax* es similar a otras especies y como muestra de esto, dos especies se han descrito a partir de material proveniente de Japón (*Ophionereis sasakii* y *Ophionereis dubia amoyensis*; Clark A.M., 1953). Por lo anterior, en el presente trabajo se proporciona la descripción original de Clark H.L. (1911) en vez de las descripciones de los especímenes examinados; en este último trabajo, además se pueden consultar ilustraciones y las diferencias entre las muestras de California y Japón. Por lo anterior se sugiere llevar a cabo un análisis más exhaustivo morfológico y genético tomando en cuenta material tipo y general existente con la finalidad de elucidar si se trata solo de una variación o de un conjunto de especies. Además, es necesaria una redescrición de la especie ya que existen caracteres que no fueron mencionados en la descripción original.

Por otro lado, en el POT se reporta a *O. eurybrachiplax* en México (Pacífico de Baja California y el golfo de California), isla del Coco y Panamá (Ziesenhenné, 1937; Maluf & Brusca, 2005). Desafortunadamente durante este trabajo no se pudo revisar el material para estos sitios el cual se encuentra depositado en el LACM, sin embargo, debido a los problemas taxonómicos que presenta la especie y a la incongruencia en su patrón de distribución (sobretudo para Costa Rica y Panamá) se sugiere mantener estos registros como por confirmar su identidad.

Ophionereis perplexa Ziesenhenné, 1940

Figura 51 G-L

Ophionereis perplexa Ziesenhenné, 1940: 30-33, lám. 7, figs. 7-9; Clark A.M., 1953: 70, 75; Hickman, 1998: 24.

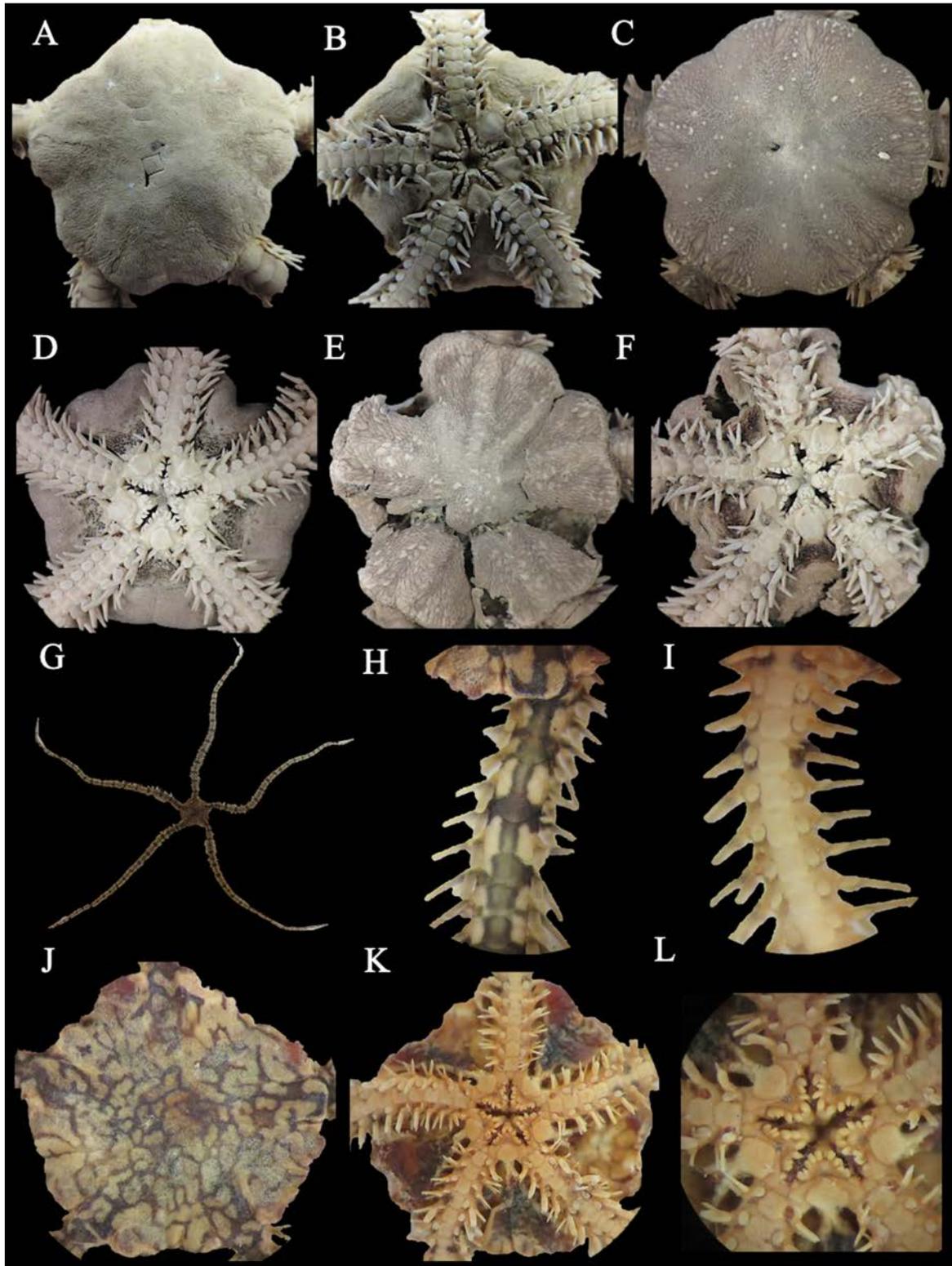


Figura 51. *Ophioneis eurybrachiplx* (Morfotipo 1, holotipo, USNM 25589, DD= 25 mm). A. Disco dorsal. B. Disco ventral. (Morfotipo 2, paratipo, MCZ OPH-3175, DD= 17 mm). C. Disco dorsal. D. Disco ventral. (Morfotipo 3, paratipo, MCZ OPH-3176, DD= 19 mm). E. Disco dorsal. F. Disco ventral. *Ophioneis perplexa* (holotipo, LACM 587.1, DD= 8 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Localidad tipo. Bahía James, isla James, islas Galápagos, Ecuador (Ziesenhene, 1940).

Material tipo examinado. 84 especímenes. Holotipo: LACM 587.1 (Velero 333-35, islas Galápagos, Ecuador, intermareal). Paratipos: ICML-UNAM 3.7.0 (Velero 351-35, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.1 (Velero 333-35, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.2 (Velero 73-33, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.3 (Velero 202-34, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.4 (Velero 313-35, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.5 (Velero 342-35, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.6 (Velero 350-35, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.7 (Velero 351-35, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.8 (Velero 400-35, Ecuador), LACM 587.9 (Velero 513-36, México, 55 m), LACM 587.10 (Velero 515-36, México), LACM 587.11 (Velero 530-36, México, 18-37 m), LACM 587.12 (Velero 719-37, México, 18-37 m), LACM 587.13 (Velero 782-38, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.14 (Velero 784-38, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.15 (Velero 789-38, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.16 (Velero 795-38, islas Galápagos, Ecuador, 64-73 m), LACM 587.17 (Velero 796-38, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.18 (Velero 800-38, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.19 (Velero 803-38, islas Galápagos, Ecuador), LACM 587.20 (Velero 808-38, islas Galápagos, Ecuador), MCZ OPH-7030 (Velero 350-35, islas Galápagos, Ecuador, intermareal), USNM E8010 (Velero 350-35, islas Galápagos, Ecuador).

Material suplementario examinado. 3 especímenes. México: ICML-UNAM 3.7.6, ICML-UNAM 3.7.7.

Diagnosis. Disco con muescas en el margen cubierto por una capa densa de escamas muy finas que dan apariencia de piel. Escudos radiales alargados y no conspicuos. Interradio con piel. Margen del interrradio con escamas genitales, pero sin papilas genitales. Escudos adorales ligeramente separados por piel. 3-4 papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula, las más distales pueden estar encimadas o subdivididas. Brazos delgados. Placas accesorias conspicuas, alargadas. Tres espinas de los brazos, la más dorsal muy aplanada y corta y la media siendo la más larga. Coloración dorsal amarilla con reticulaciones grandes marrón, interrradio naranja-marrón, brazos con una línea longitudinal verde olivo y franjas transversales marrón.

Descripción de holotipo LACM 587.1. DD= 8 mm, LB= 42 mm. Disco redondo con algunas muescas en el margen; cubierto por numerosas escamas extremadamente finas e imbricadas del mismo tamaño que dan apariencia de piel, el centro con piel. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales muy

pequeños y no conspicuos, alargados, delgados, completamente separados por escamas; en la posición donde se encuentran existen pliegues que imposibilitan verlos. Interradio un poco alargado, cubierto completamente por piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo por la presencia de escamas genitales, pero sin papilas genitales.

Escudos orales grandes, ligeramente más anchos que largos, en forma de naipe con bordes redondeados y distal un poco alargado. Madreporita ligeramente evidente, solo un poco más grande que el resto. Escudos adorales triangulares, alargados, delgados, ligeramente separados por piel. Placa oral reducida, pero conspicua, con un poco de piel en la parte media. 3-4 papilas orales redondas y separadas a cada lado de la mandíbula, la más distal solo un poco más grande, las papilas más apicales se encuentran separadas; las papilas más distales pueden estar encimadas o con apariencia de subdivisión. Cuatro dientes dispuestos en hilera vertical, anchos.

Cinco brazos delgados y alargados. Base de los brazos con algunas escamas sumamente pequeñas. Primera placa dorsal de los brazos reducida, ovalada, en contacto con la segunda placa la cual es en forma de diamante, tercera placa más larga que ancha. Placas dorsales de los brazos subsecuentes en forma de yunque con el borde distal bastante convexo. Placas accesorias presentes, más largas que anchas, conspicuas, triangulares. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos reducida, cuadrada, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes solo un poco más largas que anchas, cuadradas-pentagonales, en contacto. Una escama tentacular ovalada y grande. Tres espinas de los brazos largas y aplanadas; la más dorsal es la más corta, aplanada y con punta chata, la media es la más larga.

Coloración en seco dorsal del disco amarillo con reticulaciones grandes marrón oscuro, la parte central más oscura por la presencia de piel; disco ventral naranja-marrón. Brazos dorsal con una línea longitudinal que recorre todo el brazo de color verde olivo y bandas transversales marrón oscuro; brazos ventrales amarillo con algunas manchas marrón oscuro.

Distribución y hábitat. México (golfo de California), Ecuador e islas Galápagos, distribución batimétrica de 0 a 73 m, y asociada a coral, algas, kelp, rocas y mangle (Ziesenhenné, 1940).

Comentarios. *Ophionereis perplexa* es una de las especies de *Ophionereis* del POT más fácilmente identificables debido a su disco dorsal con escamas sumamente pequeñas con apariencia de piel, interrradio con piel, placas accesorias conspicuas más largas que anchas, la ausencia de papilas genitales,

y finalmente por las reticulaciones que presenta en el disco, la línea longitudinal verde olivo de sus brazos y su color característico naranja-marrón del interrradio.

La especie posee registros para Costa Rica y Colombia (Solís-Marín *et al.*, 2013a; Alvarado *et al.*, 2017), a pesar de lo anterior en ninguna colección fue encontrado material correspondiente a la especie para esos países, pero si material de *O. annulata* identificado como *O. perplexa*, por lo que los registros de *O. perplexa* para Costa Rica y Colombia se consideran inválidos.

Género *Ophiochiton* Lyman, 1878

Diagnosis (modificada de Lyman, 1878a). Disco cubierto por escamas finas e imbricadas. Escudos radiales pequeños. Numerosas papilas orales puntiagudas, dientes; sin papilas dentales. Placas dorsales y ventrales de los brazos igual de anchas que largas y separadas por las placas laterales las cuales se proyectan ligeramente y son más pequeñas. Placas dorsales con una protuberancia media longitudinal. Espinas de los brazos delgadas y lisas.

Ophiochiton fastigatus Lyman, 1878

Figura 52 A-F

Ophiochiton fastigatus Lyman, 1878a: 132-133, lám. 7, figs. 182-183.

Ophiochiton carinatus Lütken & Mortensen, 1899: 164-165, lám. 14, figs. 1-3.

Localidad tipo. Challenger 232, Japón (Lyman, 1878a).

Material tipo examinado. *Ophiochiton fastigatus* Lyman, 1878.- 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-1111 (Challenger 232, Japón, 631 m). *Ophiochiton carinatus* Lütken & Mortensen, 1899.- 2 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1649 (Albatross 3354, Panamá, 589 m), USNM 19554 (Albatross 3394, Panamá, 935 m).

Material suplementario examinado. 9 especímenes. México: ICML-UNAM 3.191.0, ICML-UNAM 3.191.1, EMU 11176, EMU 11177, EMU 11178, EMU 11677.

Diagnosis. Disco en forma de roseta cubierto por escamas pequeñas, las marginales de mayor tamaño. Placas primarias grandes y conspicuas, cercanas a estas otras placas de similar tamaño. Escudos radiales más largos que anchos, separados, su base son un cúmulo de escamas. 5-6 papilas orales aplanadas y

puntiagudas a cada lado de la mandíbula y una papila robusta apical. Placas dorsales y ventrales en contacto y con una línea longitudinal que da apariencia de abultamiento. Dos escamas tentaculares, adradial pequeña y delgada y la abradial redonda y grande. 3-4 espinas de los brazos largas y delgadas.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1111. DD= 18 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas pequeñas de forma irregular, imbricadas, las marginales y las que rodean a los escudos radiales ligeramente más grandes que el resto. Placas primarias bastante conspicuas, grandes, de forma semilunar y bastante separadas entre ellas; cercanas a estas hay unas placas similares en forma y tamaño. Escudos radiales medianos, más largos que anchos, triangulares-ovalados, separados por numerosas escamas, en su base existe un cúmulo de escamas imbricadas. Interradio no tan largo, cubierto por escamas imbricadas un poco más grandes que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo ya que posee un pliegue.

Escudos orales más anchos que largos, triangulares con bordes redondos y una pequeña protuberancia distal. Madreporita conspicua redonda. Escudos adorales alargados y delgados, con una protuberancia distal, separados ligeramente por piel. Placa oral conspicua y alargada. 5-6 papilas orales aplanadas, puntiagudas y separadas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño, y una papila apical robusta en forma de peón. Cinco dientes dispuestos en hilera vertical, anchos y aplanados.

Cinco brazos robustos y largos. Placas dorsales de los brazos en forma de trapecio con el borde proximal y laterales rectos y distal convexo, en contacto; con una protuberancia media que da apariencia de abultamiento. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y conspicuas en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos reducida, triangular, no se encuentra en contacto con los escudos adorales, pero si con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes un poco más anchas que largas, romboides, en contacto; con una línea media longitudinal que da apariencia de abultamiento. Dos escamas tentaculares, la adradial delgada y alargada y la abradial muy grande, redonda y aplanada. 3-4 espinas de los brazos muy largas, alargadas y con punta chata; la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco dorsal y ventral marrón claro.

Distribución y hábitat. Nueva Zelanda (Stöhr *et al.*, 2018), Japón (Lyman, 1878a; Clark H.L., 1911), México y Panamá (Lütken & Mortensen, 1899; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Reportada entre 128 y 1,532 m de profundidad (Clark H.L., 1911; obs. pers.). Asociada a lodo (Lyman, 1878a; Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El material de *Ophiochiton fastigatus* y *Ophiochiton carinatus* presentó una gran variabilidad morfológica entre individuos de similar tamaño (Clark H.L., 1911; Matsumoto, 1917) por lo que se recomienda realizar una revisión exhaustiva del material tipo y general para determinar si se trata simplemente de una variación o de varias especies; recordemos que los materiales provienen de áreas geográficas diferentes (Japón vs. Panamá) lo cual hace pensar que quizá no se trate del mismo taxón por lo que es altamente probable que *O. carinatus* sea la especie válida para el POT.

Finalmente, existe un único registro de *O. fastigatus* para Ecuador el cual proviene de un listado construido mediante revisión de literatura y colecciones (Solís-Marín *et al.*, 2013a) pero durante la revisión de estas fuentes, no se encontró ningún registro para ese país por lo tanto se considera como inválido.

Suborden **Ophiopsilina** Matsumoto, 1915

Superfamilia **Ophiopsiloidea** Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal completamente lleno de escamas, sin espinas ni gránulos. Parte interna de las placas laterales de los brazos con dos protuberancias en vez de una cresta. Escamas tentaculares extremadamente largas y aplanadas que atraviesan la línea media del brazo ventral.

Familia **Ophiopsilidae** Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal completamente lleno de escamas, sin espinas ni gránulos. Parte interna de las placas laterales de los brazos con dos protuberancias en vez de una cresta. Escamas tentaculares extremadamente largas y aplanadas que atraviesan la línea media del brazo ventral.

Género **Ophiopsila** Forbes, 1843

Diagnosis (modificada de Lyman, 1882). Disco cubierto por escamas diminutas, imbricadas y lisas, estas cubren parcial o totalmente a los escudos radiales los cuales son en forma de barra. Papilas orales a veces presentes y a veces ausentes. Placas ventrales de los brazos hundidas haciendo un hoyo en donde se posicionan las escamas tentaculares largas. Escama tentacular inferior muy larga, en forma de espátula. Espinas de los brazos cortas, aplanadas y numerosas (6-12).

Ophiopsila californica A.H. Clark, 1921

Figura 52 G-L

Ophiopsila californica A.H. Clark, 1921: 109-110.

Localidad tipo. Isla Anacapa, islas Channel, California, EUA (Clark A.H., 1921).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 38662 (Albatross 2944, California, EUA, 55 m).

Material suplementario examinado. 39 especímenes. México: EMU 11689, ICML-UNAM 3.102.0, ICML-UNAM 3.102.1, ICML-UNAM 3.102.2, ICML-UNAM 3.102.3, ICML-UNAM 3.102.4, ICML-UNAM 3.195.1, USNM E8671.

Diagnosis. Disco con escamas muy finas redondas que asemejan piel. Escudos radiales alargados, con base prominente, separados. Interradio cubierto por piel. Escudos adorales no conspicuos. Dos papilas orales alargadas y papilas dentales apicales. Dos escamas tentaculares, la adradial extremadamente larga y en cruzada distalmente con la adradial contigua, la abradial más pequeña. Cinco espinas de los brazos con punta chata, la más ventral más larga y robusta. Coloración del disco marrón-amarillento con manchas marrón-ladrillo, brazos ventrales con bandas transversales marrón y beige.

Descripción de holotipo USNM 38662. DD= 4.5 mm, LB= 25 mm. Disco pentagonal-redondo; cubierto por numerosas escamas redondas, pequeñas e imbricadas que dan apariencia de piel. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados y delgados, la parte distal más ancha, con base conspicua que sobresale del margen del disco, separados por escamas. Interradio corto, cubierto por piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen un poco conspicuo con ligero pliegue.

Escudos orales más anchos que largos, triangulares con bordes redondos y una protuberancia distal. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que los demás escudos radiales. Escudos adorales no conspicuos, alargados y delgados, separados ligeramente por piel. Placa oral no conspicua, pero con piel en el centro. Dos papilas orales alargadas y puntiagudas a cada lado de la mandíbula, la más distal más robusta, cúmulo de escasas papilas dentales en el ápice.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos ligeramente más largas que anchas, redondas, en contacto. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y conspicuas en la ventral, no

en contacto. Placas ventrales más largas que anchas, pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares, la adradial en forma de hoja y extremadamente larga llegando a cruzar distalmente con la adradial contigua, la abradial de menor tamaño. Cinco espinas de los brazos no tan largas, con punta chata; la más ventral es la más larga y robusta.

Coloración en alcohol dorsal del disco marrón-amarillento con manchas irregulares marrón-ladrillo; brazos dorsales con bandas transversales marrón y beige. Coloración ventral amarillenta.

Distribución y hábitat. EUA (California) y norte de México (Clark A.H., 1921; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Reportada en una profundidad de 55-204 m y asociada a sustrato coralino, rocoso y arenoso (Clark A.H., 1921; obs. pers.).

Comentarios. El holotipo de *Ophiopsila californica* no se encuentra en óptimas condiciones ya que presenta las espinas de los brazos y escamas tentaculares rotas, así como el disco con muchos granos de sal (Fig. 52 G-L). Adicionalmente, el holotipo es un organismo juvenil el cual difiere con los adultos los cuales presentan un mayor número de papilas dentales, la primera placa ventral de los brazos reducida y de forma rectangular con bordes redondos, la espina de los brazos más ventral extremadamente larga y robusta abarcando de 2-3 segmentos y finalmente presentan una mancha o puntos más uniformes en el disco dorsal. Dentro del POT esta especie solo se distribuye en el golfo de California, México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a) y se diferencia fácilmente del resto de especies por su mandíbula con papilas orales alargadas, así como por sus escamas tentaculares adradiales extremadamente alargadas.

Suborden Gnathophiurina Matsumoto, 1915

Superfamilia **Amphiuroidea** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco usualmente sin espinas y cuando están presentes no son aserradas. Articulaciones de los brazos con crestas paralelas.

Familia **Amphiuridae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Ornamentación del disco dorsal variable, a veces con escamas, espinas simples, gránulos o tubérculos. Papilas infradentales grandes. Escama bucal en posición más alta en la placa oral que las demás papilas orales. Articulaciones de los brazos con dos lóbulos ventrales y dorsales lisos, separados y paralelos.

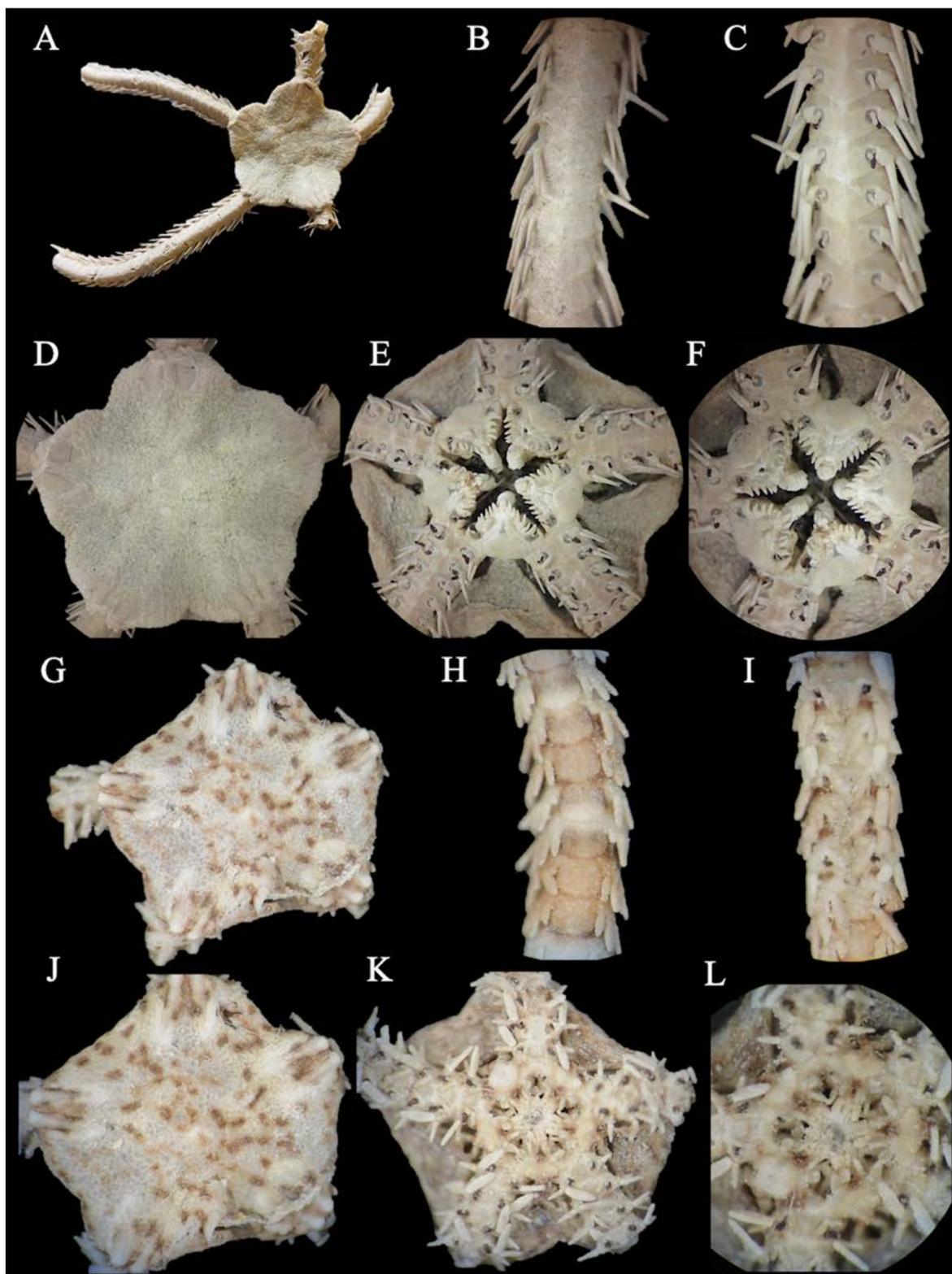


Figura 52. *Ophiochiton fastigatus* (sintipo, MCZ OPH-1111, DD= 18 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiopsila californica* (holotipo, USNM 38662, DD= 4.5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Género *Amphiura* Forbes, 1843

Diagnosis (modificada de Paterson, 1985). Escudos radiales usualmente separados o en contacto solo distalmente. Una sola papila oral distal (ocasionalmente dos) separada de las papilas infradentales. Placas ventrales de los brazos planas o ligeramente arqueadas. La primera escama tentacular oral se origina en la boca y por lo tanto no está en contacto con las papilas infradentales.

Amphiura arcystata H.L. Clark, 1911

Figura 53 A-F

Amphiura acrystata Clark H.L., 1911: 145-148, fig. 58.

Amphiura arcystata.- Ziesenhenné, 1937: 223; Clark H.L., 1940: 336; Clark A.M., 1970: 10-11.

Localidad tipo. Punto Pinos, Bahía Monterey, California, EUA (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 54 especímenes. Holotipo: USNM 25623 (Albatross 3132, California, EUA, 60 m). Paratipos: MCZ OPH-3135 (Albatross 3132, California, EUA, 60 m), MCZ OPH-3136 (Albatross 5043, Japón, 565-604 m), MCZ OPH-3137 (Albatross 5039, Japón, 492-596 m), MCZ OPH-3138 (Albatross 3695, Japón, 201-474 m), MCZ OPH-3368 (Albatross 5043, Japón, 565-604 m), MCZ OPH-3369 (Albatross 3132, California, EUA, 60 m), USNM 25834 (Albatross 5039, Japón, 492-596 m), USNM 25837 (Albatross 3132, California, EUA, 60 m), USNM 26078 (Albatross 4965, Japón, 349 m), USNM 26130 (Albatross 3695, Japón, 201-474 m), USNM 26188 (Albatross 4987, Japón, 108 m), USNM 26197 (Albatross 5036, Japón, 849 m), USNM 26609 (Albatross 4987, Japón, 108 m), USNM 27094 (Albatross 5039, Japón, 492-596 m), USNM 27124 (Albatross 3132, California, EUA, 60 m), USNM 33638 (Albatross 3695, Japón, 201-474 m).

Diagnosis. Disco cubierto por piel y solo hay algunas escamas alrededor de los escudos radiales los cuales son alargados y se encuentran en contacto solo distalmente. Interradio con piel. Escudos adorales semilunares, separados por piel. Par de papilas infradentales cuadradas-redondeadas anchas, juntas. Brazos muy largos. Dos escamas tentaculares ovaladas de similar tamaño dispuestas perpendicularmente. 6-7 espinas de los brazos erectas y robustas, la más ventral la más larga y la más dorsal la más corta y robusta.

Descripción de holotipo USNM 25623. DD= 10 mm, LB= 150 mm. Disco muy marcado en forma de roseta; cubierto por piel excepto alrededor de los escudos radiales los cuales presentan escamas alargadas medianas e imbricadas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales conspicuos, bastante alargados y delgados, la parte distal más ancha, en contacto solamente distalmente y separadas por escamas y piel. Interradio corto, cubierto por piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen bastante conspicuo solo proximalmente.

Escudos orales más largos que anchos, en forma de rombo con bordes redondeados y parte distal alargada. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que los demás escudos radiales. Escudos adorales semilunares, un poco alargados, ubicados a los lados de los escudos orales y separados por piel. Placa oral conspicua, alargada, triangular, con piel en el centro. Una papila oral robusta y alargada a cada lado de la mandíbula, una papila bucal más pequeña y delgada en un plano posterior, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondeadas anchas, juntas.

Cinco brazos delgados y muy largos que tienden a enrollarse. Primeras placas dorsales de los brazos de menor tamaño, más anchas que largas. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, redondas, en contacto. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral, no en contacto; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, cuadrada, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, subpentagonales con bordes redondos, en contacto. Dos escamas tentaculares ovaladas dispuestas perpendicularmente, de tamaño similar. 6-7 espinas de los brazos erectas, robustas, no tan largas; la más ventral es la más larga y la más corta y robusta la dorsal.

Coloración en seco dorsal beige-amarillenta, en donde hay piel el color es marrón oscuro.

Distribución y Hábitat. Japón, EUA (California), México, Costa Rica, isla del Coco, Colombia e islas Galápagos (Clark H.L., 1911; Maluf & Brusca, 2005). Distribución batimétrica entre 60 y 848 m y asociada a sustrato lodoso y arenoso (Clark H.L., 1911; Ziesenhenné, 1937; Hendler, 1996b).

Comentarios. En la descripción original se menciona que *Amphiura arcystata* tiene mucha variación morfológica (Clark H.L., 1911), de hecho, la revisión del material tipo evidenció la existencia de dos morfotipos muy marcados: uno de Japón y el otro de California (holotipo, Fig. 53 A-F). Ambos morfotipos difieren en la ornamentación del disco por la parte dorsal y ventral (cantidad y presencia de escamas y piel) y la forma de los escudos radiales, escudos orales, placas dorsales y ventrales de los brazos y de las espinas de los brazos. Dado que la distribución de los especímenes corresponde a morfotipos distintos se puede pensar que quizá se trate de dos especies y no solo de una, pero es necesaria

una mayor revisión conjuntando tanto el material tipo como el general. Por otro lado, también se recomienda revisar el material de América central y sur para corroborar si *A. arcystata* realmente posee su distribución hasta latitudes tan bajas. Finalmente, existe un solo registro de la especie para Panamá (Solís-Marín *et al.*, 2013a) proveniente de literatura y colecciones, pero no se encontró ni un solo registro que coincidiera con este por lo que es altamente probable que los autores hallan cometido un error al reportarla para Panamá en vez de Colombia (en donde si ha sido reportada), debido a esto el registro para Panamá se considera como inválido.

Amphiura brevipes Lütken & Mortensen, 1899

Figura 53 G-L

Amphiura brevipes Lütken & Mortensen, 1899: 149, lám. 11, figs. 4-6.

Localidad tipo. Cojimies, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19529 (Albatross 3399, Ecuador, 3182 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas medianas ovaladas con placa central conspicua. Escudos radiales triangulares casi o en contacto distalmente. Interradio con piel proximalmente, parte media y distal con escamas; margen del disco con numerosas escamas formando un pliegue. Hendiduras genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio. Escudos adorales robustos, en contacto. Papilas infradentales ligeramente separadas. Brazos cortos. Placas dorsales y ventrales separadas por las placas laterales de los brazos. Sin escamas tentaculares. Tres espinas puntiagudas de tamaño similar.

Descripción de holotipo USNM 19529. DD= 8 mm. Disco ligeramente en forma de roseta; cubierto por escamas ovaladas en su mayoría medianas, pero puede haber algunas más pequeñas. Placa central redonda y muy conspicua, cerca de ella hay algunas placas grandes, pero no se puede asegurar si son placas primarias. Escudos radiales conspicuos, triangulares, casi o en contacto solo en la parte distal y el resto ligeramente separado por una hilera de escamas. Interradio corto, cubierto por piel en la parte proximal, la media con algunas escamas y la marginal con numerosas escamas imbricadas formando un pliegue característico. Hendiduras genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio; margen conspicuo por la presencia de escamas genitales.

Escudos orales pequeños, ligeramente más anchos que largos, en forma de rombo con bordes redondeados y parte distal un poco alargada. Madreporita no conspicua. Escudos adorales triangulares, bastante robustos y en contacto. Placa oral conspicua, alargada, parte proximal elevada. Una papila oral robusta y no tan alargada a cada lado de la mandíbula, una papila bucal más pequeña en un plano posterior, y un par de papilas infradentales redondas, robustas y ligeramente separadas.

Cinco brazos cortos. Primera placa dorsal de los brazos de menor tamaño, más ancha que larga. Placas dorsales subsecuentes triangulares con bordes laterales redondos y distal convexo, separadas; se hacen más pequeñas distalmente. Placas laterales conspicuas y en contacto tanto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos no conspicua, reducida, ligeramente más larga que ancha, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales, ligeramente separadas; distalmente son más pequeñas y redondas. Poros tentaculares grandes y redondos, sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos un poco largas, puntiagudas; todas de tamaño similar.

Coloración en alcohol beige-blanquecina.

Distribución y hábitat. Ecuador, a una profundidad de 3,182 m y asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material existente de *Amphiura brevipes* es el holotipo por lo que es importante seguir preservándolo correctamente (Fig. 53 G-L). La descripción original, así como las imágenes proveídas en esta son bastante acertadas (Lütken & Mortensen, 1899). La especie se diferencia fácilmente del resto de amphiuras del POT por sus escamas medianas en el disco dorsal, la presencia de la placa central muy notoria, el interradio con piel proximalmente y distalmente con escamas que forman un pliegue, hendiduras genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interradio, brazos cortos, placas dorsales y ventrales separadas y finalmente por la ausencia de escamas tentaculares.

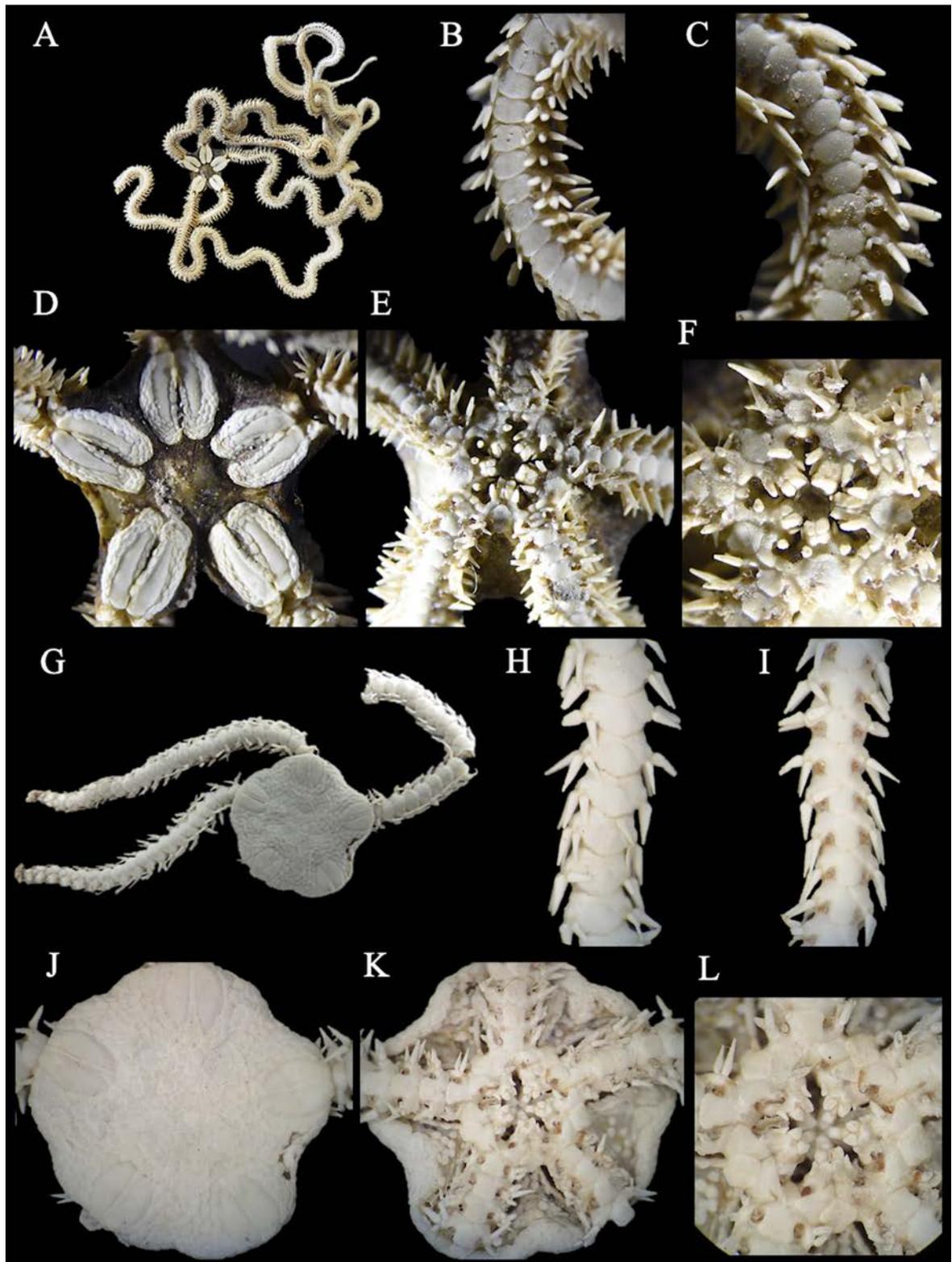


Figura 53. *Amphiura arcystata* (holotipo, USNM 25623, DD= 10 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiura brevipes* (holotipo, USNM 19529, DD= 8 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiura carchara H.L. Clark, 1911

Figura 54 A-F

Amphiura carchara H.L. Clark, 1911: 142-143, fig. 55.

Localidad tipo. Isla Príncipe de Gales, al oeste del archipiélago Alexander, Alaska (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 160 especímenes. Holotipo: USNM 25594 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m). Paratipos: MCZ OPH-3140 (Albatross 2859, Alaska, 2869 m), MCZ OPH-3141 (Albatross 3338, 3340, golfo de Alaska, 1143-1271 m), MCZ OPH-3370 Albatross 3338, 3340, golfo de Alaska, 1143-1271 m), USNM 25993 (Albatross 5079, Japón, 1123 m), USNM 26053 (Albatross 4761, golfo de Alaska, 3608 m), USNM 26114 (Albatross 3069, Washington, EUA, 1390 m), USNM 26115 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 1271 m), USNM 26213 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m), USNM 26615 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 1271 m), USNM 27017 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 1271 m), USNM 27018 (Albatross 4766, mar de Bering, 3230 m), USNM 27054 (Albatross), USNM 32377 (Albatross 5673, México, 1993 m), USNM 33639 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 1271 m), USNM 39108 (Albatross 3340, golfo de Alaska, 1271 m; destruido).

Material suplementario examinado. 33 especímenes. México: EMU 11149, EMU 11150, EMU 11667, MCZ OPH-3636, USNM E23407.

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas e imbricadas. Placas primarias conspicuas solo en organismos pequeños. Escudos radiales triangulares y separados. Interradio con piel, y con escamas solo distalmente formando un pliegue. Hendiduras genitales del largo del interrradio. Papilas infradentales cuadradas-redondas, en contacto o ligeramente separadas. Brazos cortos. Placas dorsales y ventrales de los brazos ligeramente separadas. Una escama tentacular grande. Tres espinas de los brazos, la media más robusta.

Descripción de paratipo MCZ OPH-3141. DD= 8 mm. Disco ligeramente en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas, las que rodean a los escudos radiales un poco más grandes. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales conspicuos, triangulares, casi o en contacto solo en la parte distal y el resto ligeramente separado por escamas. Interrradio corto, cubierto por piel en la parte proximal y media, parte distal con numerosas escamas imbricadas formando un pliegue

característico. Hendiduras genitales abarcando toda la longitud del interrradio; margen conspicuo por la presencia de un pliegue.

Escudos orales pequeños, ligeramente más anchos que largos, en forma de campana con bordes redondeados y parte distal alargada. Madreporita conspicua, de mayor tamaño y más redonda que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, alargados, parte distal más robusta, casi o en contacto. Placa oral conspicua y alargada. Una papila oral robusta y corta a cada lado de la mandíbula, una papila bucal más pequeña en un plano posterior, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas y en contacto o ligeramente separadas.

Cinco brazos cortos. Placas dorsales de los brazos triangulares con bordes laterales redondos y distal convexo, ligeramente separadas. Placas laterales conspicuas y en contacto tanto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, ligeramente más ancha que larga, con borde superior cóncavo, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales, borde inferior cóncavo, ligeramente separadas. Poros tentaculares grandes y redondos, con una escama tentacular grande, redonda, más larga que ancha. Tres espinas de los brazos un poco largas, puntiagudas y robustas; la media más robusta que el resto.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Mar de Bering, golfo de Alaska, EUA (Washington) y norte de México (Clark H.L., 1911; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Habita a una profundidad de 568 a 3,608 m y se asocia a arena y lodo (Clark H.L., 1911; obs. pers.).

Comentarios. *Amphiura carchara* no presenta mucha variación morfológica entre sus individuos, la única característica variable es la presencia de placas primarias en organismos pequeños (DD < 5 mm) las cuales son grandes, redondas y separadas; las placas primarias están ausentes en individuos grandes (DD > 6 mm). *Amphiura carchara* se asemeja mucho a *A. brevipes* a simple vista pero difieren en los siguientes caracteres: 1) disco con escamas medianas vs. pequeñas, 2) escudos radiales separados por numerosas escamas vs. solo por una delgada hilera de escamas, 3) parte media del interrradio solo con piel vs. parte media con algunas escamas, 4) escudos adorales un poco delgados vs. robustos, 5) papila oral corta vs. alargada, 6) primera placa ventral de los brazos más ancha que larga vs. más larga que ancha, 7) una escama tentacular vs. ninguna escama tentacular, y 8) se distribuye en el hemisferio norte de América vs. en el hemisferio sur. Dentro del POT esta especie solo se distribuye en el norte de México

en la costa del Pacífico de Baja California (Granja-Fernández *et al.*, 2015a) y Baja California Sur (obs. pers.), este último registro representa el más sureño y su vez una ampliación de su rango de distribución.

Amphiura gymnogastra Lütken & Mortensen, 1899

Figura 54 G-L

Amphiura gymnogastra Lütken & Mortensen, 1899: 145-146, lám. 9, figs. 6-8; Clark H.L., 1917: 437.

Localidad tipo. Sureste de Punta Mala, península Azuero, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1321 (Albatross 3392, Panamá, 1270 m), USNM 19526 (Albatross 3392, Panamá, 1270 m).

Material suplementario examinado. 4 especímenes. Ecuador: USNM E669.

Diagnosis. Disco con escamas redondas y medianas, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales triangulares, en contacto distalmente, con base prominente. Interradio con piel. Hendiduras genitales con margen conspicuo. Escudos adorales gruesos. Papilas infradentales cuadradas y separadas. Placas dorsales y ventrales de los brazos en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior de mayor tamaño. 4-6 espinas de los brazos, la más dorsal muy delgada y pequeña y la ventral de gran tamaño y robusta.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1321. Diámetro del disco 8 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas medianas, imbricadas y redondas, las que rodean a los escudos radiales un poco más grandes. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales conspicuos, triangulares, alargados, en contacto solo en la parte distal y el resto separado por escamas, con base muy conspicua. Interradio un poco alargado, cubierto por piel. Hendiduras genitales abarcando toda la longitud del interrradio; margen conspicuo por la presencia de un pliegue.

Escudos orales pequeños, ligeramente más largos que anchos, en forma de diamante con bordes redondeados. Madreporita conspicua, de mayor tamaño y más redonda que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, cortos, gruesos, separados por piel o casi en contacto. Placa oral conspicua y un poco alargada. Una papila oral robusta y puntiaguda a cada lado de la mandíbula, una papila bucal más pequeña y delgada en un plano posterior, y un par de papilas infradentales cuadradas y separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales conspicuas y no en contacto tanto en la parte dorsal como ventral; separadas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, rectangular, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, ligeramente pentagonales con borde inferior ligeramente convexo, en contacto. Poros tentaculares con dos escamas tentaculares dispuestas perpendicularmente, la superior redonda y de mayor tamaño, la inferior reducida y alargada. 4-6 espinas de los brazos largas y con punta roma; la más ventral es más robusta y larga y la más dorsal es muy pequeña y delgada.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Panamá e islas Galápagos, entre 1,097 y 2,323 m de profundidad y asociada a sustrato duro y lodo (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1917).

Comentarios. Los únicos materiales conocidos de *Amphiura gymnogastra* corresponden a la serie tipo el cual no se encuentra en óptimas condiciones, así como un lote de colección general de cuatro especímenes de islas Galápagos; debido a esto es imperante preservarlos de manera correcta. Esta especie, aunque no es común se distingue de sus congéneres por su disco con escamas medianas y redondas, placas primarias no evidentes, interrradio con piel, escudos adorales robustos y muy triangulares, papila oral muy robusta y puntiaguda, dos escamas tentaculares perpendiculares y finalmente por su alto número de espinas de los brazos (hasta seis).

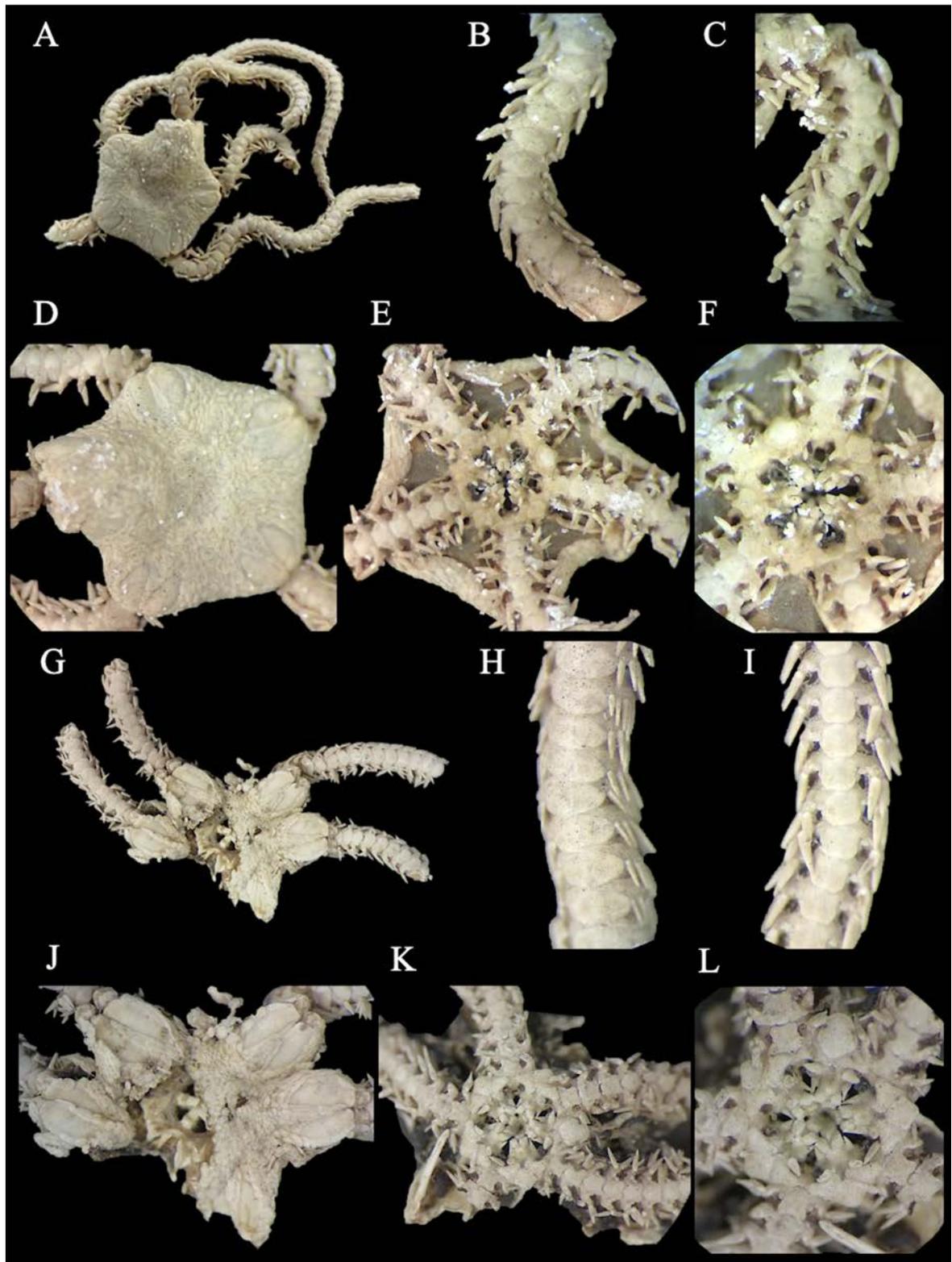


Figura 54. *Amphiura carchara* (paratipo, MCZ OPH-3141, DD= 8 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiura gymnogastra* (sintipo, MCZ OPH-1321, DD= 8 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiura gymnopora Lütken & Mortensen, 1899

Figura 55 A-F

Amphiura gymnopora Lütken & Mortensen, 1899: 150, lám. 11, figs. 7-9.

Localidad tipo. Golfo de Panamá, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 16 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1322 (Albatross 3355, golfo de Panamá, Panamá, 333 m), MCZ OPH-1388 (Albatross 3355, golfo de Panamá, Panamá, 333 m), USNM 19530 (Albatross 3355, golfo de Panamá, Panamá, 333 m).

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas e imbricadas del mismo tamaño, placa central conspicua. Escudos radiales delgados y alargados, casi o en contacto solo distalmente. Interradio con escamas finas, extremo proximal con un poco de piel. Papila oral redonda y muy reducida. Placas dorsales y ventrales de los brazos en contacto; dorsales con un punto y una línea longitudinal y ventrales con un círculo conspicuo en medio. Sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos, la media más robusta y de mayor tamaño.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1322. DD= 6 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas pequeñas, imbricadas y alargadas, todas de tamaño similar. Placa central conspicua y redonda, primarias no conspicuas. Escudos radiales conspicuos, triangulares, alargados, delgados, casi o en contacto solo en la parte distal y el resto separado por escamas, base conspicua. Interradio un poco alargado, cubierto por escamas muy finas e imbricadas, la parte proximal con un poco de piel y escamas insertadas. Hendiduras genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio; margen conspicuo por la presencia de un pliegue.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, en forma de campana con bordes redondeados y ligeramente más alargados proximalmente. Madreporita conspicua, ligeramente de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, alargados, delgados, separados por piel. Placa oral conspicua, alargada con piel en la parte media. Una papila oral no conspicua, muy corta y redonda a cada lado de la mandíbula, una papila bucal alargada y de mayor tamaño en un plano posterior, y un par de papilas infradentales redondas y ligeramente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto; con un punto conspicuo en medio y una línea longitudinal que recorre el brazo. Placas

laterales conspicuas y no en contacto tanto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, hexagonal, en contacto con los escudos adorales y ligeramente con la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales, en contacto; con un círculo muy conspicuo en la parte proximal. Poros tentaculares grandes y ovalados, sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos largas y puntiagudas; la de en medio es la más larga y robusta.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Panamá a 333 m de profundidad, asociada a grava y conchas (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material recolectado de *Amphiura gymnopora* corresponde a la serie tipo. *Amphiura gymnopora* no se confunde con ninguna otra especie del POT ya que posee características únicas como: 1) placas dorsales de los brazos con un punto y una línea longitudinal que recorre los brazos, 2) un círculo en las placas ventrales, 3) una papila oral redonda, muy pequeña (con apariencia rudimentaria) y no conspicua, y 4) ninguna escama tentacular.

Existe un registro de la especie para el golfo de California, México (Koehler, 1907), representando el único para esta zona, mientras que el único material conocido para la especie es para el golfo de Panamá (Lütken & Mortensen, 1899) por lo que se considera que el autor cometió un error tipográfico por lo que el registro de México se considera inválido.

Amphiura papillata Lütken & Mortensen, 1899

Figura 55 G-L

Amphiura papillata Lütken & Mortensen, 1899: 159-161, lám. 14, figs. 4-6.

Localidad tipo. Sur de la isla San Cristóbal, islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19546 (Albatross 3404, islas Galápagos, Ecuador, 704 m).

Diagnosis. Disco con escamas alargadas, las de mayor tamaño en la parte marginal. Margen del disco con algunas espinas. Placas primarias conspicuas. Escudos radiales alargados, completamente separados por escamas, su base con un cúmulo de espinas. Margen de las hendiduras genitales con papilas genitales espiniformes. Cuatro papilas orales robustas y puntiagudas a cada lado de la mandíbula y un par apical de menor tamaño. Primera placa lateral de los brazos en vista ventral con 2-3 espinas cortas. Dos escamas tentaculares, la adradial rudimentaria y la abradial grande y ovalada. Tres espinas de los brazos, la media la más larga.

Descripción de holotipo USNM 19546. DD= 9 mm. Disco ligeramente en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas medianas, imbricadas y alargadas, las más alargadas se encuentran en la parte marginal del disco. Parte marginal del disco con algunas espinas puntiagudas. Placas primarias conspicuas ovaladas y más grandes que el resto de escamas, separadas. Escudos radiales pequeños, triangulares, alargados, completamente separados por escamas de las cuales las de en medio son de tamaño grande; base con un cúmulo de numerosas espinas muy cortas. Interradio corto, cubierto por escamas finas e imbricadas. Hendiduras genitales todo el largo del interrradio; margen no conspicuo, pero con papilas genitales espiniformes muy pequeñas.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, en forma de naipe con bordes redondeados y borde distal un poco prolongado. Madreporita conspicua, ligeramente de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, muy delgados, de menor tamaño que los escudos orales y en contacto. Placa oral reducida. Cuatro papilas orales robustas y puntiagudas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño y redondeada, y un par de papilas en el ápice de la mandíbula, puntiagudas y de menor tamaño que el resto de papilas.

Cinco brazos. Primeras placas dorsales de los brazos poco conspicuas, reducidas. Placas dorsales subsecuentes triangulares con bordes redondeados, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto tanto en la parte dorsal como ventral; primera placa lateral en vista ventral con 2-3 pequeñas espinas puntiagudas. Primera placa ventral de los brazos reducida, ligeramente más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y con la segunda placa ventral de los brazos la cual es hexagonal. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, ligeramente pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares, la adradial es extremadamente reducida, rudimentaria y alargada, la abradial es muy grande y ovalada. Tres espinas de los brazos largas y con punta chata; la de en medio es un poco más larga.

Coloración en alcohol beige-blanquecino con tintura marrón claro.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad de 704 m, asociada a sustrato rocoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material existente de *Amphiura papillata* es el holotipo por lo que es imprescindible conservarlo de manera apropiada (Fig. 55 G-L). A juzgar por el único espécimen de esta especie se concluye que no pertenece al género *Amphiura* sino a la familia Ophionereididae, pero se requiere una mayor examinación para determinar con exactitud a qué género pertenece. “*Amphiura*” *papillata* se diferencia del resto de especies del POT ya que posee espinas en el margen del disco, en la base de los escudos radiales, la primera placa lateral de los brazos en vista ventral y en el margen del interrradio; además de su característica mandíbula y sus dos escamas tentaculares de tamaño muy contrastante.

Amphiura polyacantha Lütken & Mortensen, 1899

Figura 56 A-F

Amphiura polyacantha Lütken & Mortensen, 1899: 146-147, lám. 9, figs. 3-5.

Localidad tipo. Morro de Puercos, península Azuero, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19527 (Albatross 3353, Panamá, 1271 m).

Diagnosis. Disco central con piel y escasas escamas, alrededor de los escudos radiales con escamas y el margen con piel. Escudos radiales alargados en contacto en la parte distal. Interrradio con piel. Hendiduras genitales con margen conspicuo. Escudos adorales en forma de media luna, gruesos y separados por piel. Papilas infradentales cuadradas-redondas, en contacto. Placas dorsales y ventrales de los brazos en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior más grande. 5-8 espinas de los brazos con punta roma.

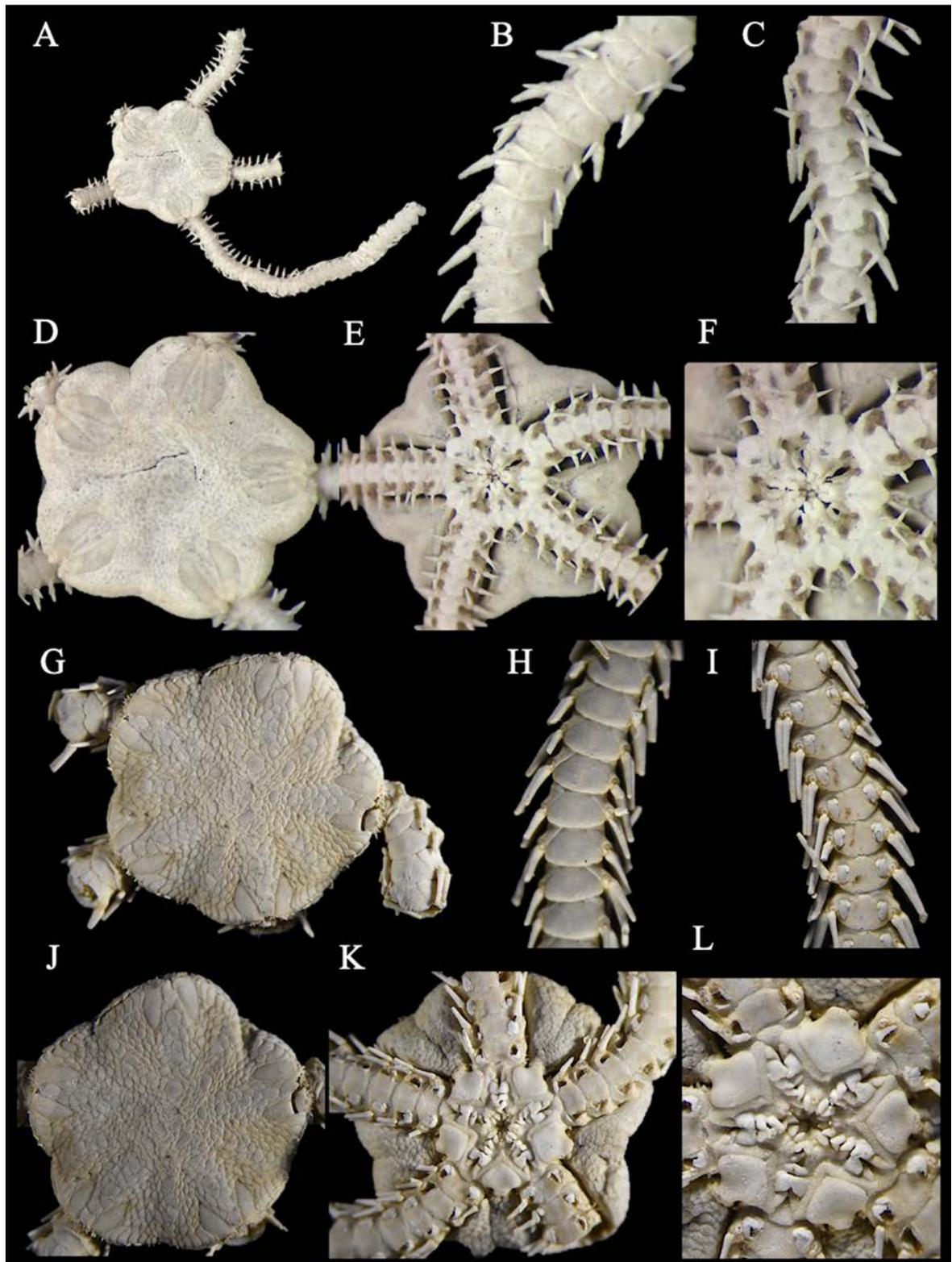


Figura 55. *Amphiura gymnopora* (sintipo, MCZ OPH-1322, DD= 6 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiura papillata* (holotipo, USNM 19546, DD= 9 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de holotipo USNM 19527. DD= 8 mm. Disco en forma de roseta y comprimido centralmente; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas, parte media del disco con piel y algunas escamas insertadas, las escamas que rodean a los escudos radiales de mayor tamaño, margen del disco con piel. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales conspicuos, triangulares, alargados, y un poco delgados, en contacto solo en la parte distal y el resto separado por escamas. Interradio muy corto, cubierto por piel. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen conspicuo por la presencia de un pliegue.

Escudos orales medianos, casi igual de anchos que largos, ligeramente en forma de naipe. Madreporita conspicua, redonda y ligeramente de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales en forma de media luna, anchos, cortos, separados por piel. Placa oral conspicua, bastante alargada con piel en la parte media. Una papila oral muy alargada y puntiaguda, una papila bucal muy reducida y poco conspicua en un plano posterior, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas grandes completamente en contacto.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales conspicuas y no en contacto tanto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, en contacto con los escudos adorales y ligeramente con la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más largas que anchas, pentagonales-hexagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares dispuestas de manera perpendicular, la más grande es la superior. 5-8 espinas de los brazos un poco alargadas y con punta roma; la más ventral es la más larga, reducen de tamaño conforme la parte más distal.

Coloración en alcohol beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Panamá, a una profundidad de 1,271 m, asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. La especie fue reportada para islas Galápagos por Maluf (1991) y posteriormente por Solís-Marín *et al.* (2013a) y Tirado *et al.* (2014). Al respecto, Maluf (1991) menciona que Clark H.L. (1902) es quien reporta a *A. polyacantha* para islas Galápagos, sin embargo, en este trabajo no existe ninguna mención al respecto por lo cual se considera este registro como inválido. Dado lo anterior se concluye que el único material existente de *Amphiura polyacantha* es el holotipo el cual corresponde a Panamá.

Amphiura seminuda Lütken & Mortensen, 1899

Figura 56 G-L

Amphiura seminuda Lütken & Mortensen, 1899: 148, lám. 11, figs. 1-3.

Localidad tipo. Al este de Mazatlán, Sinaloa, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19528 (Albatross 3430, Sinaloa, México, 1558 m; mala preservación).

Material suplementario examinado. 6 especímenes. México: ICML-UNAM 3.154.1, LACM 776.2.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas delicadas, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales semilunares, la mitad distal en contacto, el resto separado por una hilera de escamas. Interradio con piel. Margen con escamas genitales conspicuas. Una escama tentacular pequeña y redonda. Tres espinas de los brazos de tamaño similar.

Descripción (modificada de Lütken & Mortensen, 1899). DD= 6 mm. Disco redondo con margen casi recto; cubierto por escamas delicadas, redondas e imbricadas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales casi semilunares, en contacto la mitad distal y el resto separadas por una hilera de escamas, abarcando casi la mitad del disco. Interradio cubierto por piel excepto el margen en donde hay una banda de escamas similares a las de la parte dorsal. Hendiduras genitales con margen con escamas genitales conspicuas.

Escudos orales igual de anchos que largos, con un ángulo obtuso redondo, lado proximal curvado, distal cóncavo, laterales redondeados. Escudos adorales más anchos distalmente, en contacto. A cada lado de la mandíbula una papila oral corta y cónica, una papila bucal en un plano posterior, y un par de papilas infradentales.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos transversalmente ovalados, cerca de dos veces de ancho que largo, en contacto. Placas laterales no prominentes, separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos pequeña, hexagonal, alargada. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más largas que anchas, con borde proximal truncado, borde distal casi recto, laterales redondeados. Una escama tentacular pequeña y redonda. Tres espinas de los brazos robustas, todas de similar tamaño.

Coloración en alcohol marrón claro.

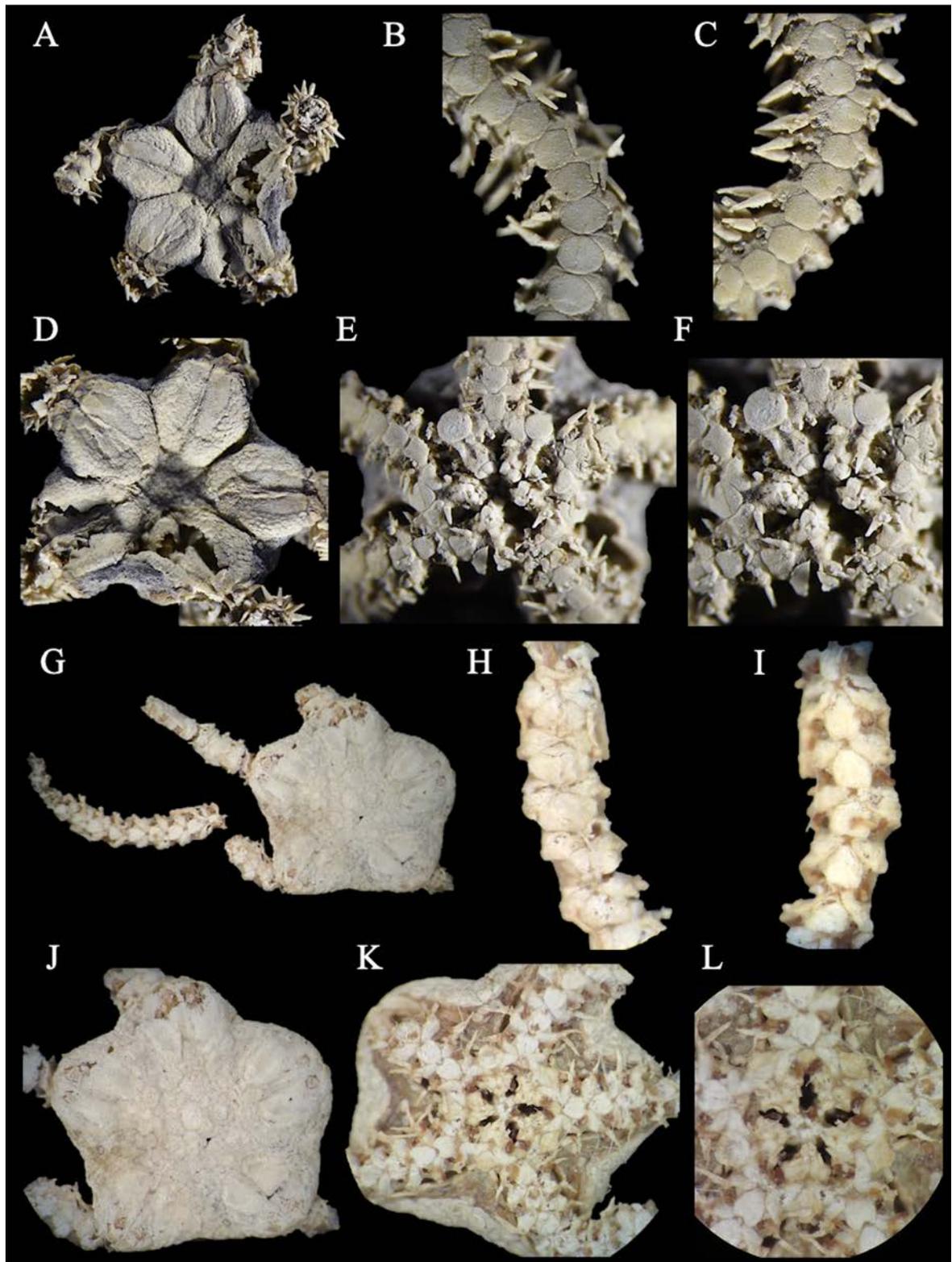


Figura 56. *Amphiura polyacantha* (holotipo, USNM 19527, DD= 8 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiura seminuda* (holotipo, USNM 19528, DD= 6 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo y Costa Rica (Lütken & Mortensen, 1899; Luke, 1982; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Reportada desde 1,188 a 4,096 m de profundidad (Luke, 1982) y asociada a conchas (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El holotipo de *Amphiura seminuda* no se encuentra en buenas condiciones (Fig. 56 G-L) por lo que se proporciona la descripción original de la especie (Lütken & Mortensen, 1899), afortunadamente existe más material de esta *Amphiura* en algunas colecciones científicas. *Amphiura seminuda* se parece mucho a *A. carchara* y lo único que las diferencia es lo siguiente: 1) escudos radiales separados abarcando la ½ del disco vs. escudos radiales casi juntos y de una longitud de 1/3 del disco, 2) escudos orales con ángulos redondos vs. rectos, y 3) placa oral ancha vs. alargada. Los caracteres que diferencian a ambas especies son muy ambiguos, por lo que se recomienda hacer la revisión de todo el material tipo y de colecciones generales para determinar si se trata de la misma especie.

Amphiura serpentina Lütken & Mortensen, 1899

Figura 57 A-F

Amphiura serpentina Lütken & Mortensen, 1899: 143-145, lám. 8, figs. 1-8, lám. 9, figs. 1-2; Clark H.L., 1913: 215.

Localidad tipo. Golfo de Panamá, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. *Amphiura serpentina* forma típica Lütken & Mortensen, 1899.- 5 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1344 (Albatross 3384, Panamá, 838 m), USNM 19520 (Albatross 3384, Panamá, 838 m). *Amphiura serpentina* variación a Lütken & Mortensen, 1899.- 2 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1392 (Albatross 3394, Panamá, 935 m), MCZ OPH-1399 (Albatross 3394, Panamá, 935 m). *Amphiura serpentina* variación b Lütken & Mortensen, 1899.- 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-1345 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m).

Diagnosis. Disco con escamas medianas y redondas, placa central conspicua. Escudos radiales en contacto distalmente y el resto separados por escamas alargadas. Interradio con escamas más pequeñas que las dorsales. Margen de las hendiduras genitales conspicuo solo proximalmente. Papila oral papiliforme, aplanada y grande. Dos escamas tentaculares perpendiculares de tamaño similar. 3-4 espinas de los brazos, la más ventral de mayor tamaño y más robusta.

Descripción de sintipo USNM 19520. DD= 9 mm, LB= 60 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas medianas, redondas e imbricadas, todas de tamaño similar. Placa central conspicua, primarias no conspicuas. Escudos radiales conspicuos, semicirculares, alargados, y anchos, casi o en contacto solo en la parte distal y el resto separado por escamas más alargadas que el resto; base prominente. Interradio un poco alargado, cubierto por escamas de menor tamaño que en la parte dorsal. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen conspicuo solo en la parte proximal.

Escudos orales medianos, solo un poco más anchos que largos, ligeramente en forma de naipe, con bordes redondos. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, anchos, cortos, ligeramente separados. Placa oral conspicua, pero corta con una protuberancia proximal. Una papila oral papiliforme, aplanada y grande, una papila bucal reducida en un plano posterior, y un par de papilas infradentales cuadradas grandes completamente en contacto.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, ligeramente separadas proximal y distalmente y en contacto en el resto del brazo. Placas laterales conspicuas y no en contacto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, más larga que ancha, en contacto con los escudos adorales y ligeramente con la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes pentagonales, con el borde proximal prolongado y redondo, ligeramente más anchas que largas, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, grandes, alargadas y de tamaño similar. 3-4 espinas de los brazos un poco alargadas y con punta roma; la más ventral es la más larga y robusta, y la más dorsal la más corta y delgada.

Coloración en alcohol marrón claro con tintura marrón oscuro.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Costa Rica, Panamá, islas Galápagos y Perú (Lütken & Mortensen, 1899; Luke, 1982; Tommasi, 1976). Distribuida entre 650 y 3,495 m de profundidad (Tommasi, 1976; obs. pers.) y asociada a lodo y arena (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. En la descripción original se describen cuatro morfotipos de *Amphiura serpentina*: “forma típica” (descripción proveída en este trabajo; Fig. 57 A-F), “variación a”, “variación b” y “variación c” (Lütken & Mortensen, 1899), los cuales fueron analizados a excepción del último ya que no fue encontrado en ninguna de las colecciones visitadas. Las diferencias de *A. serpentina* “variación a” respecto a la forma típica son: disco con escamas muy pequeñas y sumamente imbricadas dando una apariencia espinosa en el margen e interrradio, placa central no conspicua, escudos radiales delgados, papila oral más grande y aplanada, escudos adorales muy reducidos y dispuestos en los laterales de los

escudos orales por lo tanto están muy separados, escamas tentaculares de menor tamaño. La “variación b” es más parecida a la “variación a”, sin embargo, las diferencias de *A. serpentina* “variación b” respecto a la “forma típica” son: escamas del disco más pequeñas, aunque no tanto como en la “variación a” y sin apariencia espinosa, placa central no conspicua, escudos radiales a alargados, escudos adorales similar a la variación a, papila oral más puntiaguda, espinas de los brazos un poco más delgadas y mayor en número (hasta cinco). Finalmente, de acuerdo a Lütken & Mortensen (1899) las diferencias de *A. serpentina* “variación c” respecto a la “forma típica” son: escudos radiales muy anchos y separados por algunas escamas, placas primarias conspicuas, papila oral alargada y puntiaguda, placas dorsales de los brazos más redondas de los común y placas ventrales de los brazos son más largas que anchas; los autores sugieren que existe una probabilidad que esta variación en realidad sea otra especie. Debido a la alta variabilidad descrita por los autores originales se recomienda revisar todo el material tipo y general existente con la finalidad de realizar un análisis morfométrico y genético que permita discernir si se trata de un conjunto de especies o de una sola.

Amphiura verticillata Ljungman, 1867

Figura 57 G-H

Amphiura verticillata Ljungman, 1867: 320; Koehler, 1927: 7-8, lám. 2, figs. 3-7; Clark A.M., 1970: 11-12.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Ljungman, 1867).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: SMNH 1085 (islas Galápagos, Ecuador; parcialmente destruido).

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas e imbricadas. Escudos radiales alargados y grandes, separados proximalmente por algunas escamas. Escudos orales romboides, y adorales anchos y separados. Una papila oral alargada, una papila bucal y un par de papilas infradentales en contacto. Placas dorsales de los brazos ovaladas y ventrales cuadrangulares. Dos escamas tentaculares, la externa desaparece. 6-7 espinas de los brazos con apariencia rugosa o dientes.

Descripción (modificada de Ljungman, 1867). DD= 8 mm, brazos nueve veces el diámetro del disco. Disco con escamas imbricadas. Escudos radiales alargados, casi tan largos como la mitad del disco,

divergentes. Escudos orales cuadrangulares, ángulo interno redondo. Escudos adorales separados. Placas dorsales de los brazos dos veces más largas que anchas, ovalados. Placas ventrales de los brazos cuadrangulares.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos (Ljungman, 1867).

Comentarios. El espécimen revisado es el único existente de *Amphiura verticillata* y desafortunadamente posee muy mala preservación ya que carece de disco dorsal y los brazos se encuentran en pedazos lo cual dificulta su observación (Fig. 57 G-H), es por esta razón que se proveen las características de la descripción original la cual también desafortunadamente es incipiente (Ljungman, 1867). Las únicas características que fueron visibles durante este trabajo y que complementan a la descripción original fueron: 1) escudos orales más largos que anchos, romboides con bordes redondos, 2) escudos adorales cortos, más anchos distalmente, ligeramente curvados y separados, 3) placa oral no tan conspicua con una depresión media, 4) papilas infradentales grandes, redondas-cuadradas y en contacto, 5) placas ventrales de los brazos más anchas que largas y algunas separadas por las placas laterales, y 6) espinas de los brazos un poco alargadas y puntiagudas. Algunas características morfológicas extra son proporcionadas por Koehler (1927) quien hizo la revisión de este espécimen, encontrando: 1) disco cubierto por escamas pequeñas e imbricadas, 2) escudos radiales bastante grandes (mayor a 1/3 del disco) y el doble de largos que anchos, en contacto en la parte distal y separados en la proximal por varias hileras de escamas, 3) papila oral externa grande y robusta, erecta y cónica, papila interna grande y larga, papila intermedia más estrecha y cónica, 4) dos escamas tentaculares grandes, la escama externa desaparece a lo largo del brazo aunque puede ser evidente en algunos segmentos, y 5) placas laterales sobresalientes con 6-7 espinas de los brazos bastante desiguales y con superficie rugosa o con dientes, de forma cilíndrica, espinas ventrales son las más largas y las más dorsales las más cortas. Esta especie requiere de una extensa revisión taxonómica para lo cual es primordial la recolección de más material.

Subgénero *Amphiura* (*Amphiura*) Forbes, 1843

Diagnosis (modificada de Cherbonnier & Guille, 1978). Disco dorsal cubierto por escamas las cuales a veces forman un margen denso. Escudos radiales completamente o en su mayor longitud separados por una o más escamas. Disco ventral parcial o completamente desnudo. Dos papilas orales a cada lado de la mandíbula, a veces tres. Papilas infradentales separadas por un diastema.

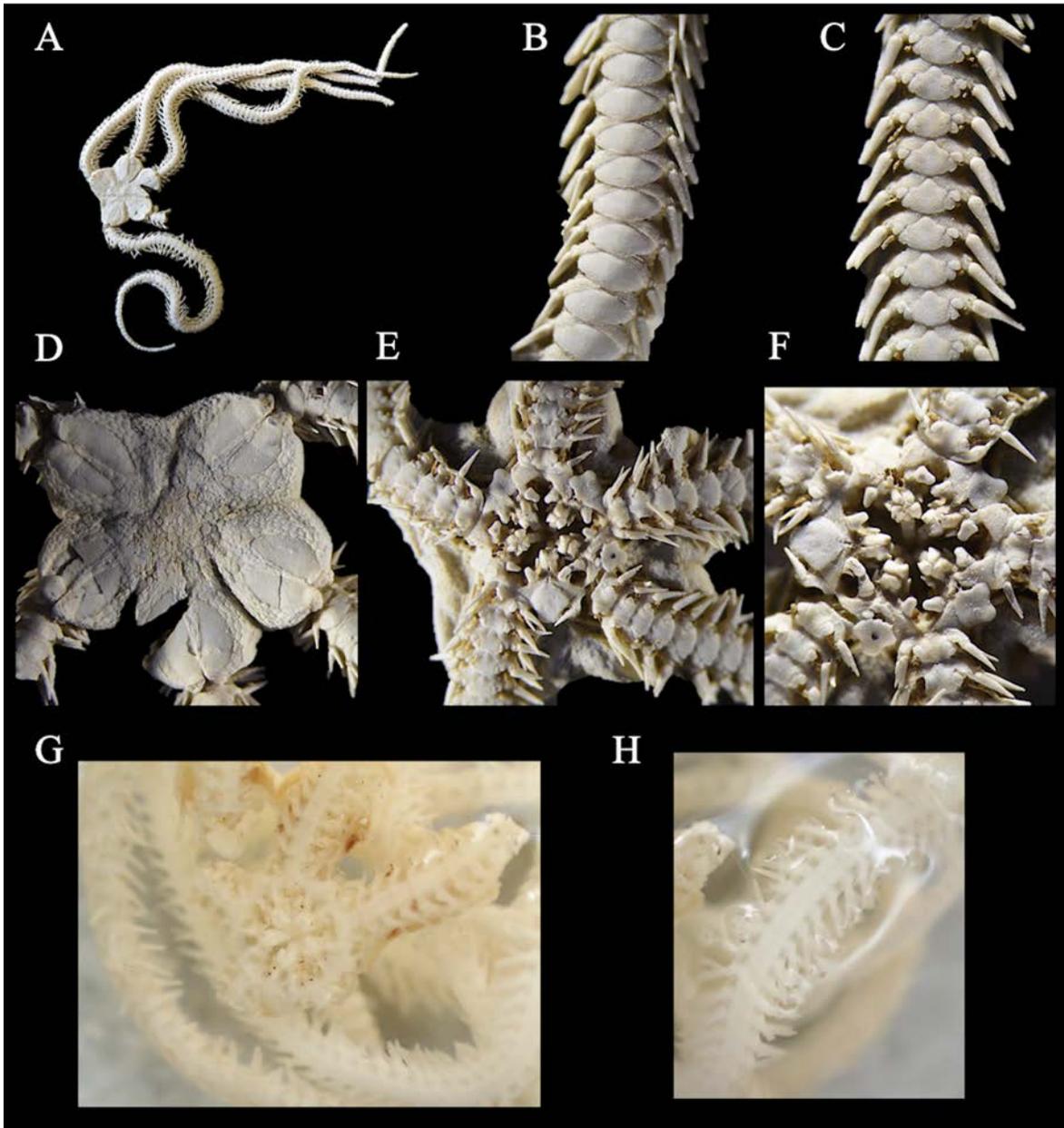


Figura 57. *Amphiura serpentina* (forma típica, sintipo, USNM 19520, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiura verticillata* (sintipo, SMNH 1085, DD= 8 mm. Créditos Sabine Stöhr). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiura (Amphiura) assimilis (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 58 A-F

Amphiura assimilis Lütken & Mortensen, 1899: 153-154, lám. 10, figs. 5-7.

Localidad tipo. Al suroeste de isla Malpelo, Colombia (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Sintipo: USNM 19536 (Albatross 3374, Colombia, 3334 m).

Diagnosis. Disco con escamas medianas. Placas primarias muy grandes. Escudos radiales cortos y poco curvados, completamente separados. Interradio con escamas de menor tamaño. Escudos orales ovalados y muy alargados. Dos papilas orales redondeadas a cada lado de la mandíbula, papilas infradentales redondas y en contacto. Primeros segmentos con 2-3 escamas tentaculares, posteriormente una y ninguna. Tres espinas de los brazos muy cortas y puntiagudas, la media de mayor tamaño.

Descripción de sintipo USNM 19536. DD= 13 mm, LB= 40 mm. Disco redondo, solo un poco comprimido en los escudos radiales; cubierto por numerosas escamas medianas e imbricadas, las del margen del disco las cuales son más pequeñas. Placas primarias muy conspicuas, grandes, redondas, separadas, con una depresión circular; la placa central solo un poco más grande que las primarias. Escudos radiales triangulares, ligeramente curvos, alargados, completamente separados, pero más cercanos distalmente y se van separando más proximalmente; base un poco prominente. Interradio alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas de menor tamaño que en la parte dorsal. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales muy conspicuos, más largos que anchos, grandes, ovalados. Madreporita conspicua, más grande que el resto de escudos orales y con una depresión central redonda. Escudos adorales triangulares, anchos, con la parte distal más ancha, en contacto. Placa oral muy reducida. Dos papilas orales muy cortas y redondeadas, una papila bucal puntiaguda en un plano posterior, y un par de papilas infradentales redondas en contacto.

Cinco brazos largos y robustos. Placas dorsales de los brazos mucho más anchas que largas, rectangulares con bordes redondos, casi en contacto. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal como ventral y ligeramente en contacto; separadas entre ellas por un poco de piel. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más larga que ancha, en contacto con los escudos adorales y ligeramente con la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas,

rectangulares con bordes redondos, casi o en contacto. Primeros segmentos con 2-3 escamas tentaculares pequeñas (más común dos), posteriormente una y distalmente ninguna. Tres espinas de los brazos muy cortas y puntiagudas; la media un poco más robusta y larga.

Coloración en alcohol beige-blanquecino. Placas primarias con tinte marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Islas Marías, Panamá y Colombia, reportada a una profundidad entre 2,996 y 3,334 m y asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899; Bayer *et al.*, 1970; Luke, 1982).

Comentarios. Un espécimen de menor tamaño (DD= 11 mm) de *Amphiura (Amphiura) assimilis* posee escudos orales en forma de naipe alargado, las placas dorsales distales más redondeadas, y las ventrales ligeramente en forma pentagonal. Esta especie se asemeja mucho a *Amphiura (Amphiura) diomedeeae*, sin embargo, son fácilmente distinguibles por las siguientes características: 1) disco redondo vs. en forma de roseta, 2) escamas medianas vs. pequeñas, 3) placas primarias muy grandes vs. pequeñas, 4) escudos radiales anchos y completamente separados vs. alargados casi o en contacto distalmente, 5) placas dorsales rectangulares vs. triangulares, 6) escudos orales ovalados vs. en forma de naipe, 7) primeros segmentos con dos escamas tentaculares, posteriormente una y ninguna vs. dos escamas a lo largo de todo el brazo, y 8) espinas muy cortas vs. largas.

Existe el registro de *A. (A.) assimilis* para isla Malpelo (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009), sin embargo, las coordenadas geográficas de su estación correspondiente (Albatross 3374) se encuentran fuera del polígono de la isla, por lo que este registro es inválido.

Amphiura (Amphiura) diomedeeae Lütken & Mortensen, 1899

Figura 58 G-L

Amphiura diomedeeae Lütken & Mortensen, 1899: 151-152, lám. 12, figs. 1-7; Clark H.L., 1911: 140-141; Clark, H.L., 1917: 436-437; Hendler, 1996b: 147-149, fig. 7.12; Lambert & Boutillier, 2011: 53.
Amphiura (Amphiura) diomedeeae.- Cherbonnier & Guille, 1978: 35-36, fig. 10.

Localidad tipo. Golfo de Panamá, Panamá (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 9 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1305 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m), MCZ OPH-1379 (Albatross 3393, Panamá, 1865 m).

Material suplementario examinado. 59 especímenes. EUA: ICML-UNAM 3.60.0, USNM 32484, USNM E13847, USNM E18139, USNM E18150, USNM E18158, USNM E24764. México: EMU 11151, EMU 11152, EMU 11153, EMU 11154, EMU 11155, EMU 11156, EMU 11157, EMU 11665, EMU 11696. Panamá: USNM E664.

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas. Placas primarias conspicuas y cercanas a estas otras placas de tamaño similar. Escudos radiales largos y curvados, casi o en contacto solo distalmente. Interradio con escamas de menor tamaño. Escudos orales con algunas placas distalmente. 1-2 papilas orales a cada lado de la mandíbula, muy cortas, redondeadas; papilas infradentales cuadradas-redondas en contacto o no. Dos escamas tentaculares perpendiculares. Tres espinas de los brazos, largas y puntiagudas, la media de mayor tamaño.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1305. DD= 14 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas, las del margen del disco son más pequeñas y las cercanas a las placas primarias son las más grandes y de apariencia similar. Placas primarias conspicuas, ovaladas y separadas. Escudos radiales triangulares y curvos, alargados y delgados, casi o en contacto solo en la parte distal y el resto separado por numerosas escamas; escamas que los rodean alargadas. Interradio alargado, cubierto por escamas de menor tamaño que en la parte dorsal. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen poco conspicuo con una línea.

Escudos orales pequeños, casi igual de anchos que largos, forma de naipe con la base recta y bordes redondos; extremo distal con algunas escamas. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, alargados, con la parte distal más ancha, en contacto o ligeramente separados. Placa oral conspicua, alargada. 1-2 papilas orales muy cortas, redondeadas y planas, una papila bucal corta y alargada en un plano posterior, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas grandes que pueden estar o no en contacto.

Cinco brazos largos y un poco robustos. Base de los brazos con algunas placas dorsales rudimentarias. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, triangulares, casi en contacto. Placas laterales conspicuas y en contacto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por un poco de piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y con la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más anchas que largas, pentagonales, ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares, pequeñas, de tamaño similar. Tres espinas de los brazos alargadas y puntiagudas; la media es la más larga y la más dorsal es la más corta y delgada.

Coloración en seco beige-amarillento con tintura marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Maldivas, islas Filipinas, Japón, Tahití, EUA, México, Costa Rica (dudoso) Panamá, Ecuador y Perú (Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1911, 1917, 1939; Koehler, 1922; Hendler, 1996b; ver comentarios). Reportada entre 71 y 3,030 m de profundidad (Hendler, 1996b) y asociada a sustrato arenoso y rocoso (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. Al igual que lo puntualiza Hendler (1996b) es necesaria la revisión genérica *Amphiura* (*Amphiura*) *diomedae* puesto que esta puede presentar una o dos papilas orales a cada lado de la mandíbula, lo cual no representa un carácter del género *Amphiura*. La característica anterior, aunado a las placas primarias conspicuas, las escamas similares cercanas a estas últimas, los escudos radiales curvados y los escudos orales con presencia de escamas distales, son características únicas de la especie y diferenciables de otros ofiuros del POT.

Boone (1933) reporta a *A. (A.) diomedae* para Costa Rica, sin embargo este registro es incorrecto ya que las figuras proveídas en la publicación difieren de la especie en los siguientes caracteres: escamas primarias del disco grandes y en contacto, escudos radiales gruesos y casi la mitad en contacto, placas dorsales de los brazos mucho más anchas que largas y rectangulares y finalmente una mandíbula con dos papilas orales a cada lado de la mandíbula en donde la más distal es la más grande; estas características asemejan a la especie con el amphiúrido *Microphiopholis platydisca*, sin embargo, es necesario revisar el material para constatarlo. Por otro lado, existe un registro para Costa Rica bajo el nombre de *Amphiura koreae* (Luke, 1982) la cual ha sido sinonimizada con *A. (A.) diomedae*, pero debido a la confusión taxonómica que estos morfotipos han manifestado (Hendler, 1996b) se recomienda mantener este registro como dudoso hasta corroborar la identidad de los lotes. Por otro lado, como resultado de una revisión bibliográfica y de colecciones científicas Solís-Marín *et al.* (2013a) reportan a la especie para islas Galápagos, pero durante la presente revisión no se encontró ningún registro de la especie para estas islas. Por lo anterior, se sugiere dejar el registro de *A. (A.) diomedae* para islas Galápagos como inválido.

Subgénero *Amphiura (Ophionema)* Lütken, 1869

Diagnosis (modificada de Clark A. M., 1970). Escamas del disco ausentes. Escudos radiales en forma de barra y paralelas. Escudos orales sin lóbulo proximal. Escudos adorales bastante separados. Papila oral distal pequeña y a veces más o menos rudimentaria. Brazos extremadamente largos, de 15-20 veces el diámetro del disco. Sin escamas tentaculares. 5-6 espinas de los brazos con punta rugosa.

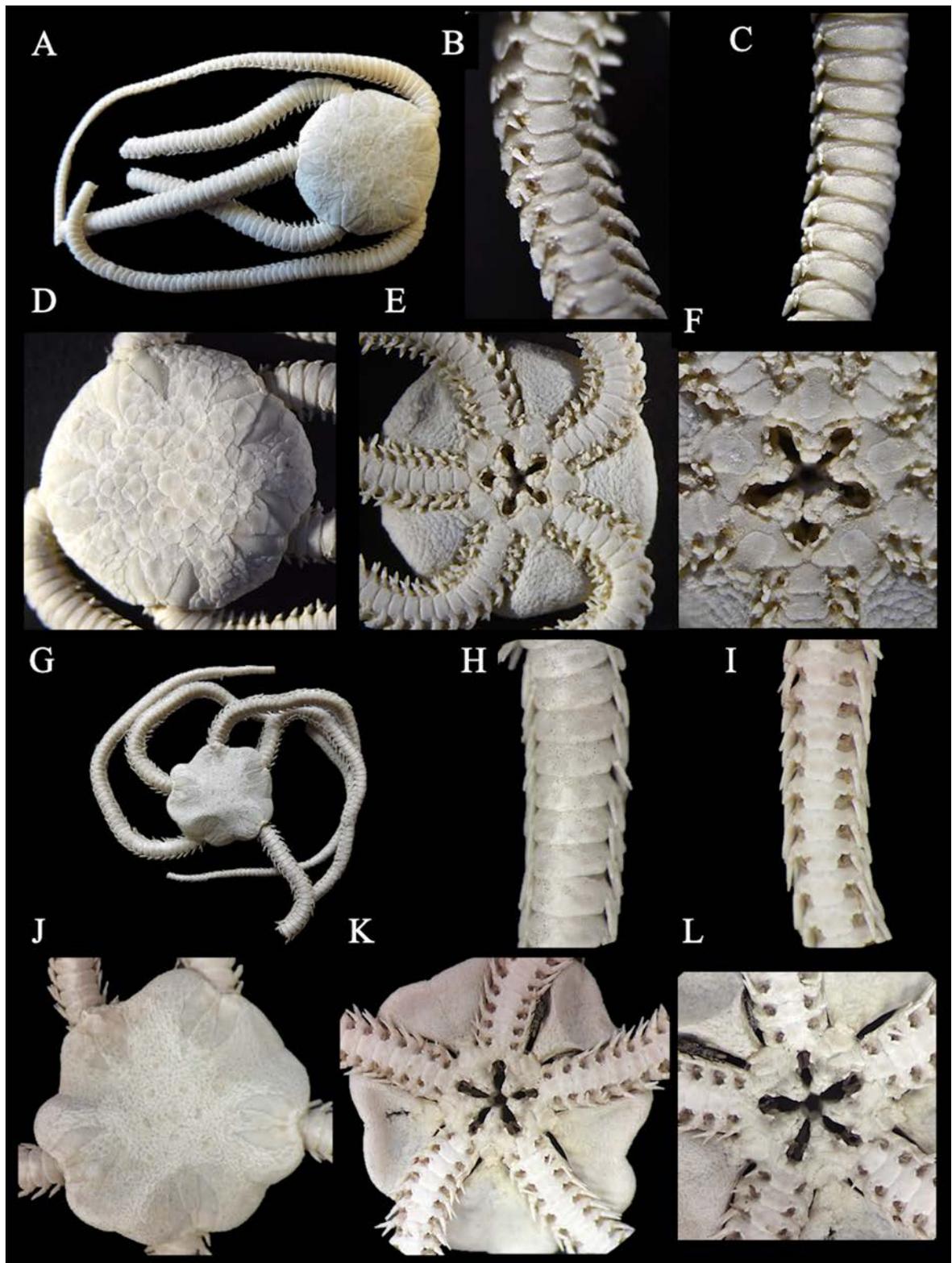


Figura 58. *Amphiura (Amphiura) assimilis* (*Amphiura assimilis*, sintipo, USNM 19536, DD= 13 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiura (Amphiura) diomedae* (*Amphiura diomedae*, sintipo, MCZ OPH-1305, DD= 14 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiura (Ophionema) hexacantha Nielsen, 1932

Figura 59 A-F

Ophionema hexacantha Nielsen, 1932: 264-267, figs. 6B, 7C, 7D.

Amphiura (Ophionema) hexacantha.- Clark A.M., 1970: 14, 19.

Localidad tipo. Isla Taboga, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Paratipos: MCZ OPH-5887 (isla Taboga, Panamá).

Material suplementario examinado. 4 especímenes. México: ICML-UNAM 3.146.10. Panamá: USNM E23557, USNM E24149, USNM E26466.

Diagnosis. Disco dorsal y ventral con piel. Escudos radiales en barra, en contacto proximal y distalmente. Margen de las hendiduras genitales con escamas genitales. Placa oral con una depresión central. Papila oral y bucal rudimentarias. Brazos muy delgados y largos. Placas dorsales cubiertas por piel. Sin escamas tentaculares. Seis espinas de los brazos con rugosidad en la punta.

Descripción de paratipo MCZ OPH-5887. DD= 8 mm. Disco pentagonal y pequeño; cubierto completamente por piel. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales en forma de barra y muy curvados en la parte central, delgados y alargados, con base prominente, en contacto en la parte proximal y distal y separados por piel en la parte central. Interradio corto, cubierto por piel. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen conspicuo con escamas genitales.

Escudos orales más anchos que largos, ovalados. Madreporita conspicua, más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, muy cortos y robustos, completamente separados por piel. Placa oral conspicua, alargada y con una depresión en el centro. Una papila oral rudimentaria, muy corta y un poco redonda, una papila bucal rudimentaria similar a la papila oral, y un par de papilas infradentales cuadradas y en contacto.

Cinco brazos muy largos delgados. Placas dorsales de los brazos no conspicuas por la presencia de piel, más largas que anchas, y en contacto. Placas laterales conspicuas y en contacto en la parte dorsal como ventral; separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos no tan reducida, ovalada, en contacto con los escudos adorales y con la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, subpentagonales, con borde distal central bastante cóncavo, en

contacto. Poros tentaculares grandes, sin escamas tentaculares. Seis espinas de los brazos alargadas, en hilera continua, vítreas y con aserración en la punta; la ventral es la más larga y la más dorsal es la más corta.

Coloración en seco dorsal naranja-amarillento. Escudos radiales y parte ventral beige.

Distribución y hábitat. México (registro nuevo) y Panamá, habita en la zona intermareal enterrada en la arena (Nielsen, 1932; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. En el mundo solo existen dos especies dentro del subgénero *Ophionema*: *Amphiura (Ophionema) intricata* y *Amphiura (Ophionema) hexacantha*, la primera habitando en el golfo de México y Caribe, y la última en el POT (Stöhr *et al.*, 2018). *Amphiura (Ophionema) hexacantha* se distingue fácilmente de cualquier otra especie dentro del área de estudio por las características proporcionadas en la diagnosis de la especie. Durante la revisión de material depositado en colecciones se le encontró en la localidad denominada bahía Choya, Sonora, México (ICML-UNAM 3.146.10) representando el registro más norteño para la especie y a su vez una ampliación de rango de distribución.

Género *Amphichondrius* Nielsen, 1932

Diagnosis (modificada de Nielsen, 1932). Disco dorsal con escamas. Interradio cubierto por granulación densa. Escamas genitales, especialmente en la parte proximal, bastante anchas, con varios surcos paralelos. Papilas orales anchas, aplanadas y juntas; papilas infradentales colocadas al fondo de la mandíbula.

Amphichondrius granulatus (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 59 G-L

Amphiura granulata Lütken & Mortensen, 1899: 155-156, lám. 10, figs. 1-4.

Amphipholis granulata.- Clark H.L., 1917: 437-438.

Amphichondrius granulatus Nielsen, 1932: 304-306, fig. 21; Clark H.L., 1940: 337.

Amphichondrius unamexici Caso, 1983: 209-212, figs. 1-17.

Amphichondrius granulatus.- Hendler, 1996b: 128-131, fig. 7.4.

Localidad tipo. Panamá y Pacífico oriental (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 228 especímenes. *Amphiura granulata* Lütken & Mortensen, 1899.- Sintipo: MCZ OPH-1406 (Pacífico oriental). *Amphichondrius granulatus* Nielsen, 1932.- Holotipo: ZMUC OPH-169 (California, EUA, 18-46 m). *Amphichondrius unamexici* Caso, 1983.- Paratipos: ICML-UNAM 3.40.0 (Nayarit, México), USNM E47909 (Nayarit, México).

Material suplementario examinado. 50 especímenes. México: ICML-UNAM 3.38.0, ICML-UNAM 3.38.1, ICML-UNAM 3.38.2, ICML-UNAM 3.38.3, ICML-UNAM 3.94.1, ICML-UNAM 3.38.4, EMU 11660. Costa Rica: ICML-UNAM 3.94.8, MZUCR-ECH 1419. Panamá: USNM E702.

Diagnosis. Disco con escamas medianas, placas primarias pueden ser conspicuas o no. Escudos radiales solo separados proximalmente por una o más escamas. Interradio con granulación densa. Margen de la hendidura genital en forma de pliegue. Dos papilas orales alargadas y planas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño y un par de papilas infradentales cuadradas, pequeñas y separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior pequeña y redonda, la inferior ovalada y grande. Tres espinas de los brazos bulbosas de tamaño similar.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1406. DD= 6 mm. Disco circular y aplanado; cubierto por escamas medianas redondas en la parte media y alargadas marginalmente, de tamaño similar. Entre cada par de escudos radiales en la zona marginal hay una placa más larga que ancha de mayor tamaño que cualquier otra, muy conspicua. Placas primarias conspicuas, la central redonda y más grande que el resto y separada de las primarias ovaladas. Escudos radiales pequeños, anchos, de forma ovalada, separados solo proximalmente por una escama triangular insertada. Interradio corto, cubierto por densa granulación; la granulación forma un margen fino en la vista dorsal. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen conspicuo desprovisto de gránulos y formando un pliegue.

Escudos orales casi igual de anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, delgados, ligeramente curvos y más anchos distalmente, en contacto. Placa oral reducida, ancha. Dos papilas orales juntas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño, alargada, circular y aplanada y la media un poco alargada y de menor tamaño, y un par de papilas infradentales pequeñas, cuadradas y completamente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, triangulares con el borde distal convexo, casi o en contacto. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y conspicuas y separadas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, no conspicua,

un poco redonda y puntiaguda, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes un poco más anchas que largas, pentagonales con el borde distal cóncavo, casi en contacto proximalmente y posteriormente separadas por las placas laterales reduciendo su tamaño distalmente; poseen un círculo oscuro en la parte proximal. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior redonda y la inferior alargada y de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos un poco alargadas, bulbosas, con punta roma; todas de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal beige-blanquecino.

Distribución y Hábitat. EUA (California), México, Costa Rica (registro nuevo), Panamá, isla Gorgona, Ecuador e islas Galápagos (Lütken & Mortensen, 1899; Nielsen, 1932; Caso, 1983; Hendler, 1996b; Solís-Marín *et al.*, 2013a; ver comentarios). Reportada desde los 9 a 776 m de profundidad (Hendler, 1996b; obs. pers.) y asociada a coral, lodo, arena y roca (Clark H.L., 1940; Caso, 1983; Hendler, 1996b).

Comentarios. Se revisó el material tipo de *Amphichondrius granulatus* y de sus sinonimias, y fueron comparado entre ellos y sus descripciones originales y con otros trabajos (Lütken & Mortensen, 1899; Nielsen, 1932; Caso, 1983; Hendler, 1996b). Se encontraron algunas variaciones: 1) los escudos radiales pueden estar separados distalmente por una o dos escamas o bien estar separados desde la mitad, 2) las placas primarias pueden o no estar presentes, y 3) la madreporita puede ser más grande o bien redonda y con perforaciones. Por otro lado, el holotipo de *Amphichondrius granulosus* (Nielsen, 1932; DD= 9 mm) difiere del resto del material ya que posee escamas del disco más ovaladas, grandes y más imbricadas, las escamas marginales del disco forman una hilera, los escudos radiales se encuentran más separados, placas dorsales de los brazos más anchas, gránulos del interrradio formando surcos o cúmulos, escudos adorales gruesos y papila oral distal recta; estas diferencias pueden deberse a una diferencia de tamaños ya que este holotipo es de mayor tamaño que el resto de material examinado. El registro para Costa Rica (MZUCR-ECH 1419) es nuevo para el país. Por otro lado, se encontró en el Pacífico de Baja California, México a 776 m de profundidad lo que amplía el rango de distribución batimétrica de la especie a su lado más profundo.

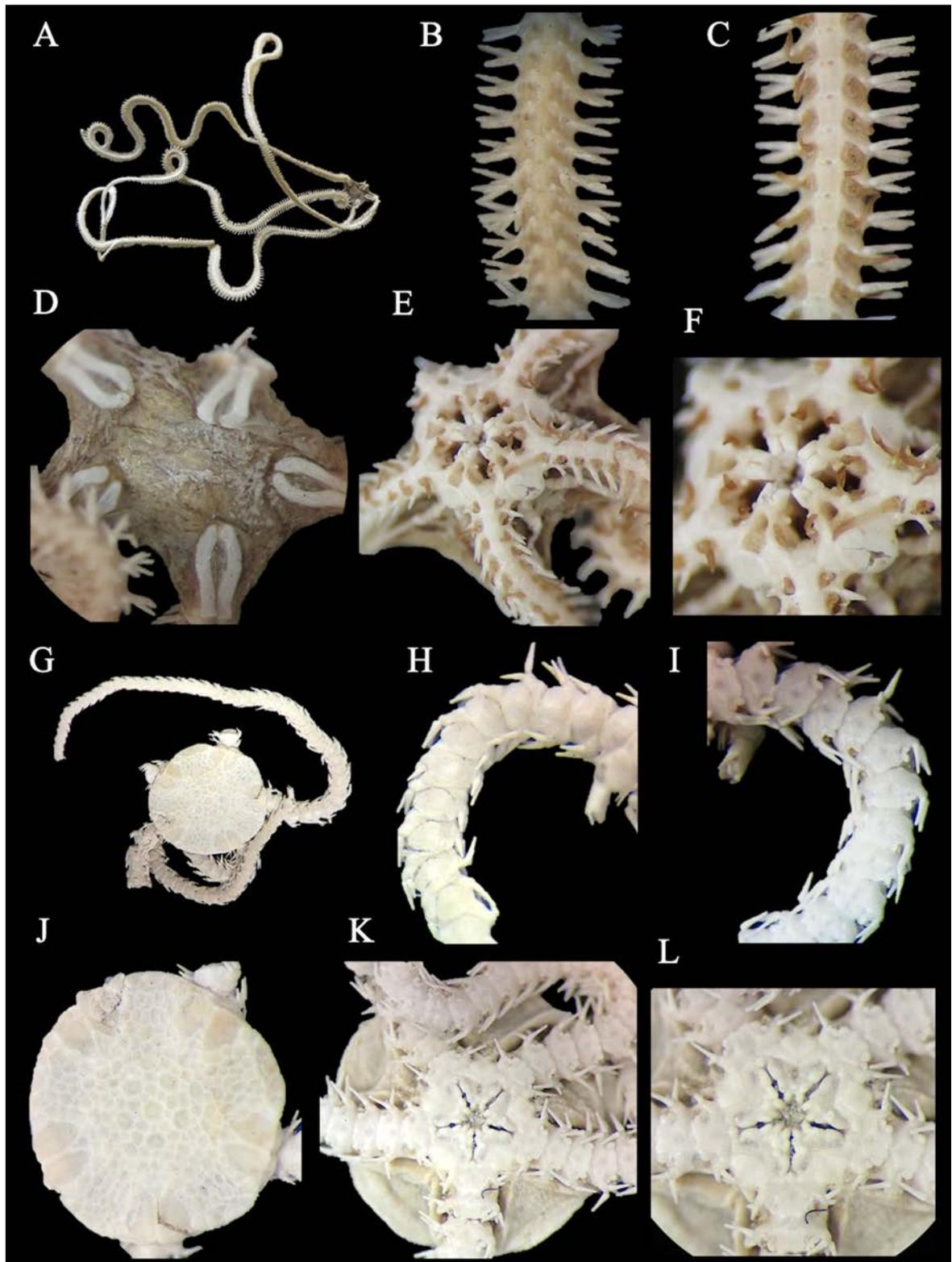


Figura 59. *Amphiura (Ophionema) hexacantha* (*Ophionema hexacantha*, paratipo, MCZ OPH-5887, DD= 8 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphichondrius granulatus* (*Amphiura granulata*, sintipo, MCZ OPH-1406, DD= 6 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphichondrius laevis Ziesenhenné, 1940

Figura 60 A-F

Amphichondrius laevis Ziesenhenné, 1940: 22-24, lám. 4, figs. 7-9.

Localidad tipo. Bahía de Tenacatita, Jalisco, México (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 15 especímenes. Paratipos: LACM 606.3 (Velero 209-34, Ecuador, 15-18 m), LACM 606.4 (Velero 259-34, Oaxaca, México, 27-37 m), LACM 606.5 (Velero 281-34, Pacífico de Baja California Sur, México, 64-73 m), LACM 606.6 (Velero 1031-41, Pacífico de Baja California Sur, México, 33-46 m), LACM 606.7 (Velero 499-36, Baja California Sur, México, 64 m), LACM 606.8 (Velero 541-36, isla Ángel de la Guardia, México, 110 m), LACM 606.9 (Velero 767-38, Oaxaca, México, 73-91 m), LACM 606.10 (Velero 770-38, Guatemala, 13 m), MCZ OPH-7051 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-11 m), USNM E8002 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-11 m).

Diagnosis. Disco con escamas grandes, placas primarias conspicuas. Escudos radiales solo separados proximalmente por una escama. Interradio con granulación densa. Margen de la hendidura genital no conspicua y cubierto por granulación. Dos papilas orales redondeadas y planas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas, grandes y ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares de tamaño similar. Tres espinas de los brazos bulbosas de tamaño similar.

Descripción de paratipo MCZ OPH-7051. DD= 3.5 mm. Disco pentagonal y aplanado; cubierto por escamas grandes redondas de tamaño irregular. Entre cada par de escudos radiales, en la zona marginal hay una placa más larga que ancha de mayor tamaño que cualquier otra. Placas primarias muy conspicuas, redondas y separadas, la central de menor tamaño. Escudos radiales pequeños, anchos, de forma triangular, separados la mitad por una escama insertada; base sobresaliente del margen. Interradio corto, cubierto por densa granulación con apariencia de pliegues; la granulación forma un margen fino en la vista dorsal. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo, cubierto por granulación.

Escudos orales casi igual de anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales no tan alargados, más anchos distalmente, en contacto. Placa oral reducida, ancha. Dos papilas orales juntas a cada lado

de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño, alargada, circular y algo aplanada y la media un poco alargada, redonda y de menor tamaño, y un par de papilas infradentales grandes, cuadradas-redondas y ligeramente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos igual de anchas que largas, redondas, casi o en contacto. Placas laterales conspicuas y casi o en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, no conspicua, pentagonal, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes un poco más anchas que largas, pentagonales con el borde distal cóncavo, separadas por las placas laterales reduciendo su tamaño distalmente. Dos escamas tentaculares perpendiculares, alargadas y de tamaño similar. Tres espinas de los brazos un poco alargadas, bulbosas, con punta roma; todas de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. México, Guatemala y Ecuador (Ziesenhenné, 1940). Habita entre 4 y 201 m de profundidad y se asocia a arena, grava, lodo, moluscos, tubos de poliquetos y gorgonias (Ziesenhenné, 1940; Luke, 1982; obs. pers.).

Comentarios. La literatura (Nielsen, 1932; Hendler, 1996b) menciona que las diferencias entre *Amphichondrius laevis* y *A. granulatus* son: 1) el tamaño, *A. laevis* tiende a tener un $DD < 4$, y *A. granulatus* mayor a este, 2) disco pentagonal vs. redondo, 3) margen de la hendidura genital cubierta por granulación vs. descubierta y en forma de pliegue, y 4) placas dorsales de los brazos más triangulares y menos anchas. Las características anteriores también fueron observadas durante este trabajo, sin embargo otras características que mencionan los autores anteriores que también son consideradas como diferencia en ambas especies, corresponden a características presentes en ambas especies: granulación diminuta vista desde el margen dorsal, placas primarias evidentes, placas dorsales y ventrales de los brazos separadas por las placas laterales, escudos radiales en contacto distalmente y escudos orales en forma de diamante. Se considera que las características utilizadas para diferenciar a ambas especies son muy ambiguas lo que sugiere que probablemente se trate de la misma especie representando quizá *A. laevis* la forma juvenil de *A. granulatus*, sin embargo, se recomienda realizar un análisis morfométrico y genético para comprobar o refutar esta hipótesis.

Género *Amphicontus* Hill, 1940

Diagnosis (modificada de Hill, 1940). Disco delgado cubierto por una placa central grande rodeada de cinco placas primarias de tamaño similar, acompañadas por algunas escamas pequeñas. Escudos radiales

grandes, irregularmente ovalados, en contacto. Área interr radial dorsal cubierta por 8-10 (o más) placas pequeñas y escamas, de las cuales tres poseen espinas grandes y puntiagudas. Interradio cubierto por escamas. Hendiduras genitales cortas. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula. Placas dorsales y ventrales de los brazos grandes, más o menos pentagonales, y similares. Placas laterales de los brazos con espinas de los brazos robustas, puntiagudas, de tamaño similar. Sin escamas tentaculares o poros.

Amphicontus minutus Hill, 1940

Figura 60 G-L

Amphicontus minutus Hill, 1940: 8-9, figs. 1-3.

Localidad tipo. Cueva Tagus, isla Albermarle, islas Galápagos, Ecuador (Hill, 1940).

Material tipo examinado. 6 especímenes. Holotipo: LACM 3 (Velero 330-35, islas Galápagos, 22 m). Paratipos: LACM 99 (Velero 330-35, islas Galápagos, 22 m), LACM 100 (Velero 384-35, Perú, 9 m), MCZ OPH-5861 (Velero 330-35, islas Galápagos, 22 m).

Diagnosis. Especie de tamaño pequeño. Disco cubierto por escamas grandes e imbricadas, las placas primarias son muy conspicuas y abarcan casi todo el disco, separadas. Escudos radiales anchos con una escama insertada proximalmente. Interradio extremadamente corto. Hendiduras genitales confinadas proximalmente, con margen conspicuo. Dos papilas orales separadas y espiniformes a cada lado de la mandíbula y un par de papilas infradentales separadas. Placas dorsales y ventrales pentagonales. Sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos de tamaño similar. Placas primarias y placas dorsales y ventrales de los brazos con tintura marrón oscuro.

Descripción de paratipo MCZ OPH-5861. DD= 2 mm, LB= 4 mm. Disco de redondo a forma de roseta; cubierto por escasas escamas grandes, redondas, imbricadas y de tamaño similar, y con algunas espinas robustas, alargadas, separadas y más comunes en el margen del disco. Placas primarias muy conspicuas, abarcando casi la totalidad del disco, redondas-ovaladas y separadas por escamas que forman una roseta central. Escudos radiales triangulares, anchos y con una escama grande insertada en la parte proximal. Interradio extremadamente corto, cubierto por algunas escamas. Hendiduras genitales confinadas a la parte proximal del disco; margen conspicuo en forma de pliegue.

Escudos orales casi igual de anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita no evidente. Escudos adorales más anchos distalmente, triangulares, alargados, en contacto. Placa oral reducida con un poco de piel en el centro. Dos papilas orales separadas, espiniformes y redondas a cada lado de la mandíbula, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas y muy separadas.

Cinco brazos cortos y delgados. Placas dorsales de los brazos ligeramente pentagonales-redondas con el borde distal ligeramente cóncavo en medio, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos conspicua, pero de menor tamaño que el resto, rectangular con bordes redondos, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos por las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales con el borde distal ligeramente cóncavo y el proximal redondeado, en contacto. Sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos cortas y con punta roma; todas de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal marrón claro, escudos radiales marrón oscuro. Coloración ventral beige-amarillento. Brazos dorsales y ventrales con algunas bandas transversales marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Reportada únicamente para islas Galápagos y Perú a una profundidad ente 9 y 22 m, y asociada a arena y algas (Hill, 1940).

Comentarios. El único material existente de *Amphiconthus minutus* es la serie tipo y desafortunadamente no se encuentra en condiciones favorables (por ejemplo, el holotipo se encuentra deshidratado y no se pueden observar sus características), y además se encuentra representado por especímenes extremadamente pequeños ($DD < 2$ mm). Esta especie se encuentra confinada al hemisferio sur del Pacífico americano (Hill, 1940) y se puede distinguir fácilmente de las especies del POT por las características mencionadas en su diagnosis. El taxón representa la única especie del género *Amphiconthus* (Stöhr *et al.*, 2018), por lo que es importante determinar si representa el juvenil de alguna otra especie.

Género *Amphiodia* Verrill, 1899

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1970). Disco dorsal cubierto siempre por escamas, aunque puede estar desnudo ventralmente. Siempre existen escamas tentaculares. El número de espinas de los brazos raramente excede a cinco en número. Dos papilas orales a cada lado de la mandíbula y un par de papilas infradentales.

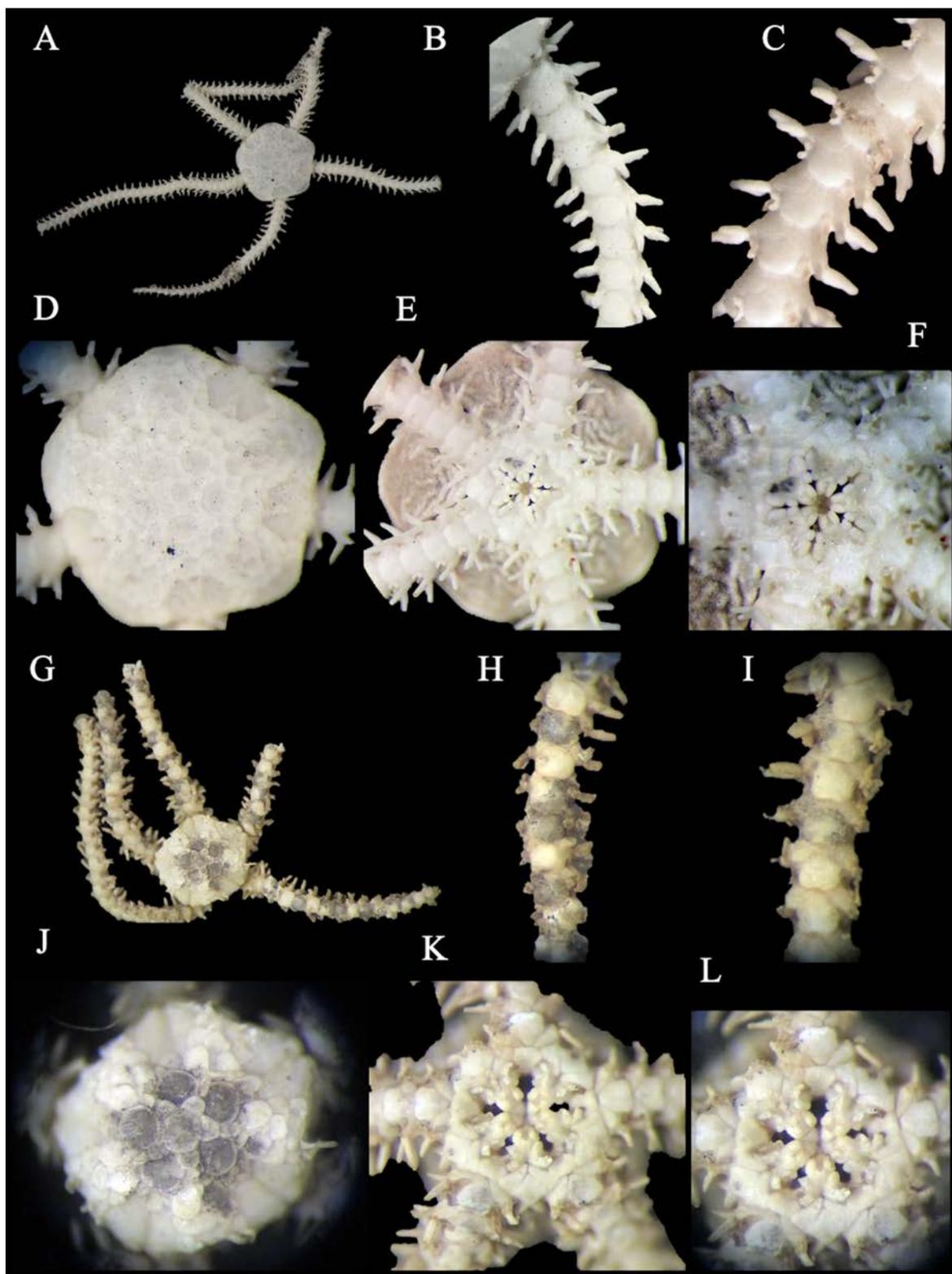


Figura 60. *Amphichondrius laevis* (paratipo, MCZ OPH-7051, DD= 3.5 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphicontus minutus* (paratipo, MCZ OPH-5861, DD= 2 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiodia grisea (Ljungman, 1867)

Figura 61 A-F

Amphipholis grisea Ljungman, 1867: 313; Clark H.L., 1935: 9.

Amphiodia grisea.- Lyman, 1882: 17; Clark H.L., 1910: 339; Koehler, 1927: 13-15, lám 3, fig. 7, lám 4, fig. 1.

Localidad tipo. Guayaquil, Ecuador (Ljungman, 1867).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: SMNH 1402 (Guayaquil, Ecuador).

Material suplementario examinado. 8 especímenes. Costa Rica: MZUCR-ECH 1420, MZUCR-ECH 1421, MZUCR-ECH 1422, MZUCR-ECH 1423.

Diagnosis. Disco con escamas grandes y placas primarias formando una roseta. Margen del disco muy conspicuo con muchas escamas imbricadas grandes dando apariencia de granulación. Interradio con escamas pequeñas imbricadas. Escudos radiales grandes y en contacto, una escama grande insertada proximalmente y una muy pequeña distal; base con dos espinas rudimentarias. Dos papilas orales alargadas a cada lado de la mandíbula, la más distal más grande y papilas infradentales grandes ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares separadas. Tres espinas de los brazos, la más dorsal rudimentaria, las más proximales muy curvadas.

Descripción de holotipo SMNH 1402. DD= 6.8 mm. Disco redondo y un poco robusto; cubierto por escamas grandes de diferentes tamaños, las más grandes en la parte interradianal en donde son alargadas y las más pequeñas rodeando a los escudos radiales. Margen del disco con escamas muy imbricadas grandes que dan a apariencia granular, muy evidente desde la vista dorsal. Placas primarias bastante conspicuas formando una roseta, pentagonales-redondas, la central en contacto en sus extremos con las primarias, y estas separadas entre ellas por unas escamas triangulares. Escudos radiales grandes, triangulares, en contacto en toda su longitud, base conspicua con dos espinas muy rudimentarias y redondas, en la parte proximal se inserta una escama triangular y en la parte distal una escama extremadamente pequeña y no conspicua. Interradio alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la longitud del interradiano; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, un poco más largos que anchos, en forma de diamante con la parte distal alargada ligeramente. Madreporita evidente, más grande que el resto. Escudos adorales triangulares, cortos y anchos, ligeramente curvados, en contacto, pero entre ellos existe un poco de piel. Placa oral reducida con un poco de piel en el centro. Dos papilas orales alargadas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas grandes y ligeramente separadas.

Cinco brazos un poco largos y robustos. Placas dorsales de los brazos mucho más anchas que largas con bordes laterales redondos, en contacto. Placas laterales reducidas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, triangular con la parte proximal muy puntiaguda, en contacto con los escudos adorales y ligeramente separada de la segunda placa ventral de los brazos por las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares-pentagonales y el distal bastante cóncavo, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares separadas, alargadas, redondeadas y de tamaño similar. Tres espinas de los brazos en forma de bulbo y robustas, la más dorsal suele ser muy corta y rudimentaria; las más proximales bastante curvadas.

Coloración en alcohol beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. Costa Rica (registro nuevo), Panamá y Ecuador (Ljungman, 1867; Alvarado *et al.*, 2010; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. *Amphiodia grisea* se distingue del resto de las especies del género por las escamas grandes en el disco, su roseta central, margen muy conspicuo con escamas de apariencia granular, escudos radiales grandes y en completo contacto y con una escama grande insertada proximalmente y una muy pequeña distalmente además de dos escamas espinosas en su base, sus dos papilas orales alargadas, sus placas dorsales muy anchas y finalmente por las espinas de los brazos proximales bastante curvadas. Es importante determinar si la especie pertenece al género *Microphiopholis* ya que posee la papila distal más grande, una característica inherente del taxón (Thomas, 1966).

Amphiodia grisea es poco conspicua en el POT y su material es reducido al holotipo, un lote depositado en el USNM (39792) cuya identidad se aconseja sea corroborada, y a material recientemente encontrado en el MZUCR-ECH (ver material suplementario) que corresponde a un nuevo registro para Costa Rica y así como a una ampliación de rango de distribución hacia su zona más norteña. En 1910, Clark H.L. proporcionó una lista de equinodermos de Perú y comentó acerca de *A. grisea*: “No one has met with this species since its original description, which was based on a specimen from Guayaquil, Ecuador. It will probably be found on the northern coast of Peru”, a pesar de que el autor no confirmó la

presencia de esta especie en Perú, posteriormente fue reportada como válida (Solís-Marín *et al.*, 2013a), pero esto es incorrecto por lo que este registro se considera inválido.

Amphiodia occidentalis (Lyman, 1860)

Figura 61 G-L

Amphiura occidentalis Lyman, 1860: 194-195.

Localidad tipo. Monterey, California, EUA (Lyman, 1860).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Paratipo: MCZ OPH-1447 (California, EUA).

Diagnosis. Disco con numerosas escamas pequeñas, las placas primarias pueden o no estar presentes. Escudos radiales pequeños, en contacto 1/3 de su longitud. Interradio con escamas. Hendiduras genitales abarcan $\frac{3}{4}$ del interrradio y poseen una muesca proximal. Dos papilas orales pequeñas, redondas y de tamaño similar a cada lado de la mandíbula, par de papilas infradentales muy separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares de tamaño similar. Tres espinas de los brazos cortas, aplanadas y con punta redonda.

Descripción de paratipo MCZ OPH-1447. DD= 7 mm. Disco redondo, un poco hinchado y con depresión central; cubierto por numerosas escamas pequeñas redondas e imbricadas, las que rodean a los escudos radiales de mayor tamaño. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales pequeños, triangulares, en contacto 1/3 de su longitud y el resto separados por 2-3 escamas de las cuales la más distal es alargada. Interradio alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas. Hendiduras genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio; margen conspicuo y en forma de muesca en la parte proximal.

Escudos orales pequeños, casi igual de anchos que largos, en forma de diamante. Madreporita evidente, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales triangulares, alargados, más anchos distalmente, separados por piel. Placa oral reducida con un poco de piel en el centro. Dos papilas orales muy pequeñas, redondas y de tamaño similar a cada lado de la mandíbula, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas grandes y muy separadas.

Cinco brazos largos y un poco robustos. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas con bordes laterales redondos y distal ligeramente cóncavo, en contacto. Placas laterales muy reducidas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga y curvada,

en contacto con los escudos adorales y ligeramente separada de la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares con el borde distal ligeramente cóncavo, ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares alargadas y de tamaño similar. Tres espinas de los brazos cortas, aplanadas y con punta muy redonda; todas de tamaño similar.

Coloración en seco marrón claro.

Distribución y hábitat. Alaska, Canadá, EUA (California), México y Panamá; habita desde la zona intermareal hasta los 367 m de profundidad (dudoso; Hendler, 2007; ver comentarios) y se encuentra en sedimento y debajo de rocas (Lyman, 1860; Parker, 1963; Lambert & Austin, 2007; Alvarado *et al.*, 2010).

Comentarios. Los especímenes revisados de *Amphiodia occidentalis* coinciden con todas las características mencionadas en la descripción original excepto que el disco posee placas primarias de gran tamaño (Lyman, 1860) las cuales se encontraron ausentes en el material examinado. Por otro parte, Lyman (1860) reporta dos lotes de tipos depositados en el USNM (USNM 1054, USNM 1063) a los cuales no se tuvo acceso ya que se encontraban en préstamo; de acuerdo al autor el número 1063 corresponde quizá a otra especie por lo que se recomienda revisar el material en un futuro.

Durante la revisión de material general depositado en colecciones científicas se examinó el lote LACM 95.0 identificado originalmente como *A. occidentalis* para golfo Dulce, Costa Rica (Maluf & Brusca, 2005) pero este realmente corresponde a *Amphiodia vicina* por lo tanto se considera como inválido y se elimina la presencia de la especie para este país. Asimismo, algunos de los lotes identificados como *A. occidentalis* para México (LACM 95.0, LACM 95.11) realmente corresponden a *Amphiodia psara*, pero desafortunadamente no se revisaron todos para este país ni para Panamá, los cuales, quizá también corresponden a otras especies, debido a esto y a la distribución natural de la especie (norte del continente americano) se recomienda mantener estos registros como por confirmar su identidad hasta corroborar la totalidad del material recolectado.

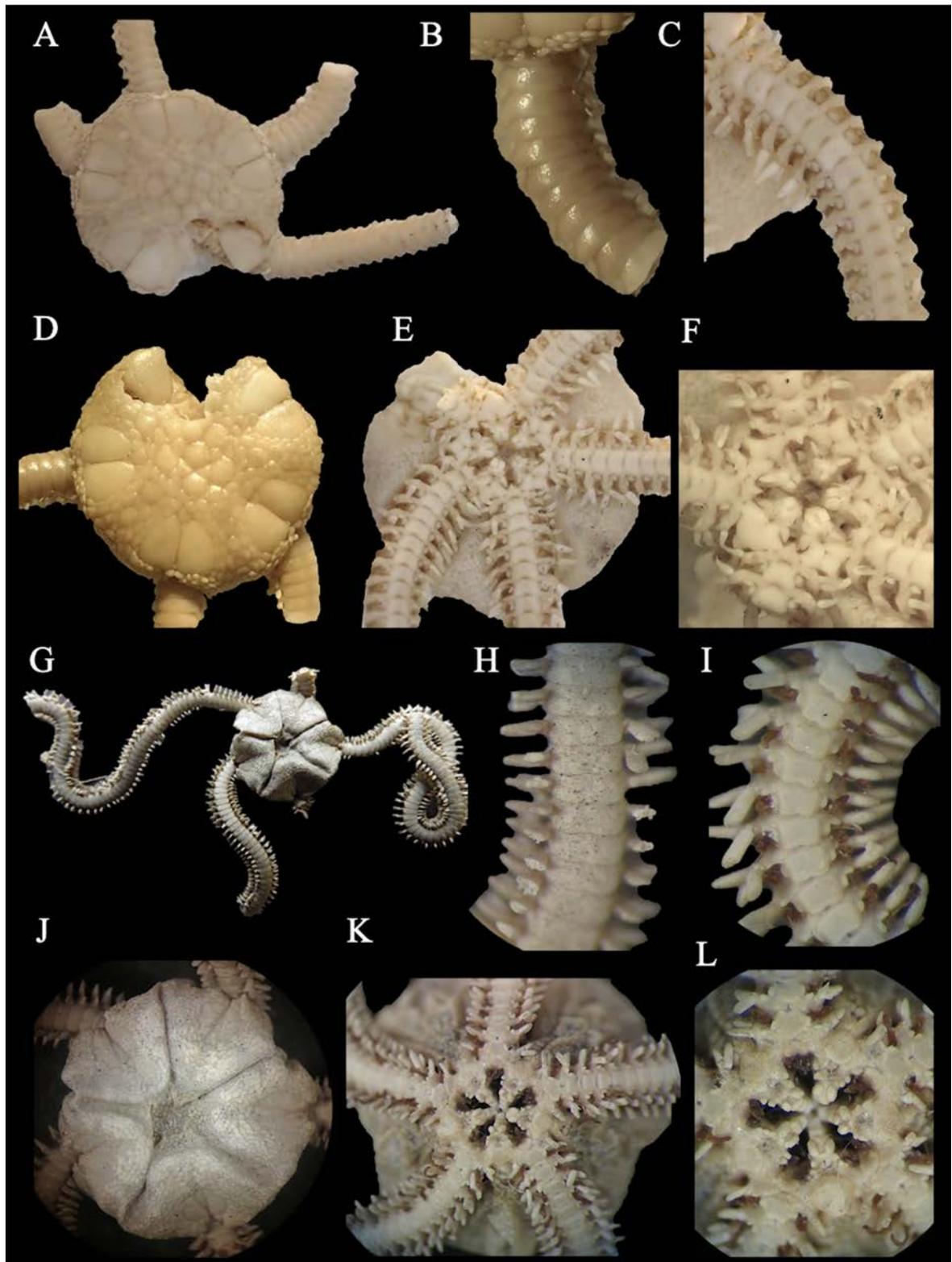


Figura 61. *Amphiodia grisea* (*Amphipholis grisea*, holotipo, SMNH 1402, DD= 6.8 mm. Créditos Sabine Stöhr). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Amphiodia occidentalis* (*Amphiura occidentalis*, paratipo, MCZ OPH-1447, DD= 7 mm). **G.** Vista dorsal. **H.** Brazo dorsal. **I.** Brazo ventral. **J.** Disco dorsal. **K.** Disco ventral. **L.** Mandíbula.

Amphiodia oerstedii (Lütken, 1856)

Figura 62 A-F

Amphiura Örstedii Lütken, 1856: 26.

Amphipholis orstedii.- Nielsen, 1932: 281, 284-85, fig. 13 C-G.

Localidad tipo. Puntarenas, Costa Rica (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-450 (Puntarenas, Costa Rica).

Material suplementario examinado. 62 especímenes. Costa Rica: MZUCR-ECH 1424, MZUCR-ECH 1425, MZUCR-ECH 1426, MZUCR-ECH 1427, MZUCR-ECH 1428. Panamá: ICML-UNAM 3.51.0, USNM E23561, USNM E24323. Perú: CZA E013, CZA E020, CZA E064, CZA E066, CZA E086, CZA E096, CZA E128, CZA E200.

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados en contacto la mitad de su longitud. Interradio cubierto por escamas. Hendidura genital abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio, margen proximal conspicuo. Escudos orales en forma de campana, más largos que anchos. Escudos adorales muy curvados y separados. Papila oral más distal de mayor tamaño y papilas infradentales muy separadas. Brazos muy alargados. Dos escamas tentaculares, la inferior de mayor tamaño. 4-5 espinas de los brazos en forma de bulbo, la media más robusta y con aserración en la punta, la más dorsal es la más corta y la más larga la más ventral.

Descripción de holotipo ZMUC OPH-450. DD= 6 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas, las que rodean a los escudos radiales de mayor tamaño. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados, un poco delgados, con base prominente, en contacto la mitad de su longitud y el resto separados escamas. Interradio un poco alargado, cubierto por numerosas escamas finas y bastante imbricadas, de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando $\frac{3}{4}$ del interrradio; margen conspicuo mayormente en la parte proximal, en forma de muesca.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, en forma de campana con el borde proximal alargado y bordes redondeados. Madreporita evidente, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales alargados y bastante curvados, separados por piel. Placa oral reducida con piel en el centro.

Dos papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño y ancha, y un par de papilas infradentales redondas pequeñas y completamente separadas. Dientes rectangulares.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas con bordes redondos y distal cóncavo, en contacto. Placas laterales muy reducidas en la parte dorsal y ventral, ligeramente separadas en la ventral; separadas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga y muy curvada proximalmente, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos por las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales, ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares grandes y alargadas, la inferior de mayor tamaño. 4-5 espinas de los brazos no tan largas, en forma de bulbo, la más robusta es la media y presenta aserración fina en la punta; la más corta es la más dorsal y se hacen gradualmente más grandes ventralmente.

Coloración en seco beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia y Perú (registro nuevo); reportada desde la zona intermareal hasta los 9 m de profundidad y se encuentra mayoritariamente en manglar, pero también debajo de rocas y fango (Lütken, 1856; Nielsen, 1932; Neira-Ortíz & Cantera, 2005; Solís-Marín *et al.*, 2013a; ver comentarios).

Comentarios. El único material tipo existente de *Amphiodia oerstedii* es el holotipo, pero existe material en colecciones generales que coinciden bastante con la descripción original (Lütken, 1856); en este material se observó que la longitud de los brazos es de hasta 14-15 veces el diámetro del disco, que el disco es pentagonal-redondo, el interrradio siempre tiende a deformarse, las placas laterales de los brazos son conspicuas en la parte dorsal y pueden estar separando ligeramente a las placas dorsales. *Amphiodia oerstedii* es una especie que no se puede confundir con ninguna otra especie del POT ya que cuenta con características representativas tales como la forma de sus escudos radiales (alargados y en contacto la mitad de su longitud), la forma de la mandíbula (escudos orales en forma de campana, escudos adorales curvados y separados, papila distal de mayor tamaño y papilas infradentales muy separadas) y su número alto de espinas de los brazos (4-5) en forma de bulbo. Es altamente probable que la especie pertenezca al género *Microphiopholis* ya que posee la papila distal más grande y las escamas del disco pequeñas, características inherentes del taxón (Thomas, 1966).

Amphiodia oerstedii fue hallada en diferentes localidades de Perú (Punta Sal, Cabo Blanco, Manglares Tumbes) lo que representa un nuevo registro de distribución para el país y a su vez el registro más sureño para la especie (ver material suplementario examinado de CZA).

Amphiodia platyspina Nielsen, 1932

Figura 62 G-I

Localidad tipo. Isla Taboga, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo. Extraviado (ver comentarios).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas muy pequeñas, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados, en contacto toda su longitud excepto proximalmente en donde se insertan algunas escamas. Interradio con piel. Margen del interrradio con escamas genitales conspicuas. Papila oral más distal de mayor tamaño, papilas infradentales separadas. Placas dorsales y ventrales pentagonales. Una escama tentacular. Tres espinas de los brazos, la media a veces es muy ancha.

Descripción (modificada de Nielsen, 1932). Un espécimen sin disco, el otro con DD= ~ 1.5 mm, LB= 11 mm (brazos rotos). Disco cubierto por numerosas escamas pequeñas, las que rodean a los escudos radiales ligeramente de mayor tamaño. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales un poco menos de la mitad del radio del disco, delgados, se encuentran en contacto en toda su longitud excepto en la parte más proximal en donde se insertan escasas escamas pequeñas.

Escudos orales un poco más largos que anchos, triangulares con lados bastante convexos. Escudos adorales en contacto. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más grande, aplanada y unida parcialmente a la placa oral; la siguiente es más ancha y puntiaguda, las papilas infradentales está separadas y son cerca de dos veces más largas que anchas.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos la mitad de largas que anchas, pentagonales-redondas con ángulo proximal y distal recto. En el espécimen más pequeño las placas dorsales están separadas por las placas laterales, en el espécimen grande están en contacto. Primera placa ventral de los brazos más larga que ancha, y las subsecuentes igual de anchas que largas, pentagonales con un ángulo proximal y recto o poco cóncavo distalmente; en la parte proximal en contacto y distalmente separadas por las placas laterales. Una escama tentacular en cada poro tentacular. Tres espinas de los brazos cercanas al tamaño de un segmento del brazo, cónicas y puntiagudas; de vez en cuando la espina media se vuelve extremadamente ancha.

Coloración en alcohol blanquecina.

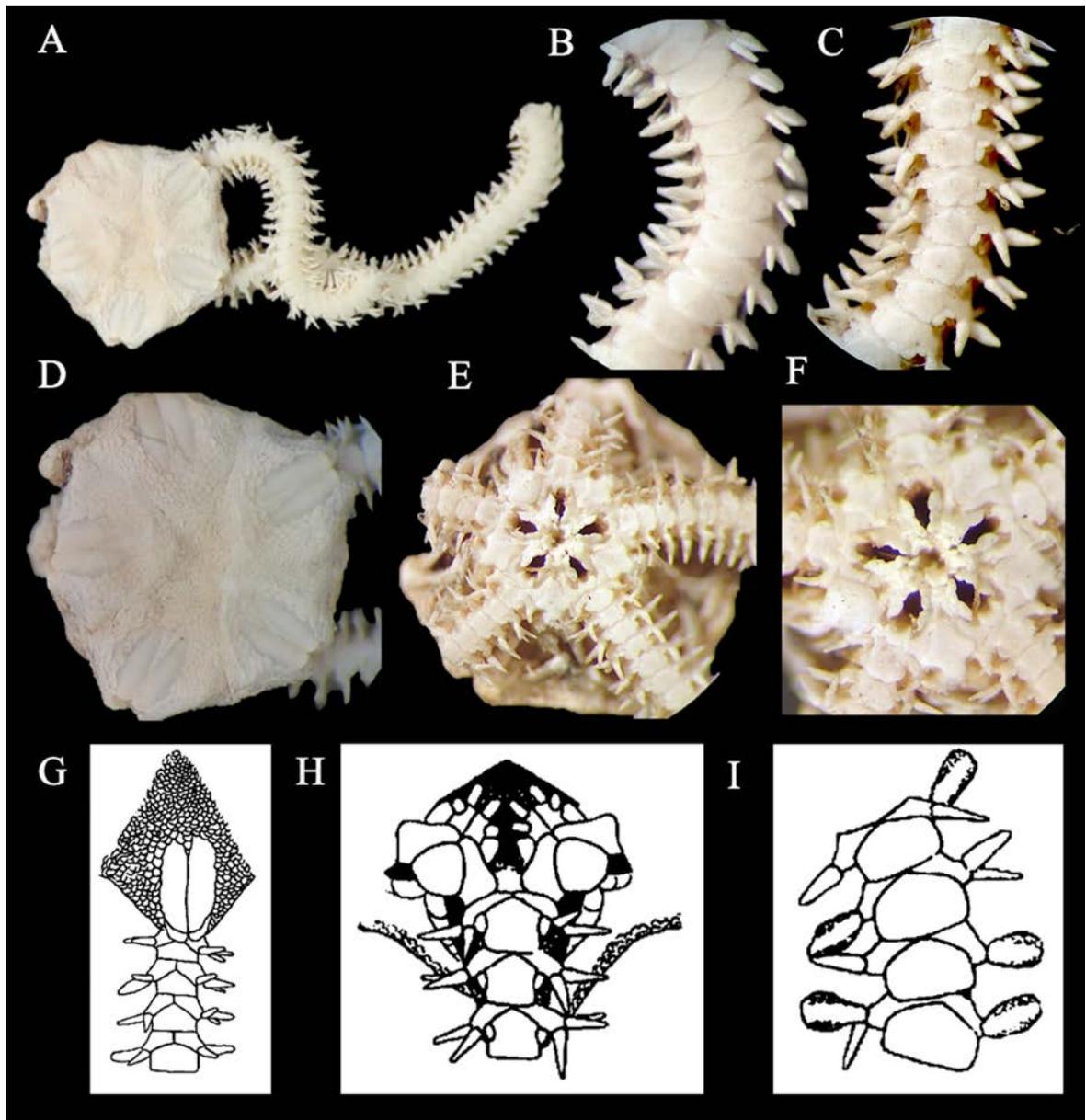


Figura 62. *Amphiodia oerstedii* (*Amphiura Örstedii*, holotipo, ZMUC OPH-450, DD= 6 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiodia platyspina* (imágenes tomadas de Nielsen, 1932). G. Vista dorsal. H. Vista ventral. I. Brazo dorsal.

Distribución y hábitat. México y Panamá, a una profundidad de 7-9 m (Nielsen, 1932; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. El único material conocido de *Amphiodia platyspina* es el tipo y este se encuentra extraviado, por lo que es necesaria la asignación de un neotipo. Esta especie se diferencia del resto de amphiodias por su disco cubierto por escamas muy finas, escudos radiales alargados y en contacto en casi toda su longitud, interrradio con piel, papila distal de mayor tamaño, una escama tentacular y la característica más importante, la presencia de una espina del brazo media muy ancha.

Amphiodia psara H.L. Clark, 1935

Figura 63 A-F

Amphiodia psara H.L. Clark, 1935: 127-129; Clark A.M., 1970: 26, fig. 5A-B.

Localidad tipo. Corona del Mar, California, EUA (Clark H.L., 1935).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-965 (California, EUA, 13 m). Paratipo: MCZ OPH-967 (California, EUA, 13 m).

Material suplementario examinado. 39 especímenes. México: ICML-UNAM 3.47.4, ICML-UNAM 3.47.5, ICML-UNAM 3.47.6, ICML-UNAM 3.47.7, ICML-UNAM 3.47.8, LACM 95.11, LACM 858.1, LACM 1938-139.1, LACM 1938-139.10, MCZ OPH-5669.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes formando una hilera alargada desde el centro hasta la parte interrradio; placas primarias conspicuas. Margen del disco con apariencia escamosa granular. Escudos radiales anchos en contacto en toda su longitud, con una escama proximal insertada. Escudos adorales pequeños. Interrradio con escamas pequeñas imbricadas. Dos papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula, la distal ligeramente más grande, papilas infradentales en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la inferior de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos, la media de menor tamaño. Coloración general marrón oscuro con manchas beige.

Descripción de holotipo MCZ OPH-965. DD= 9 mm, LB= 70 mm. Disco redondo y aplanado; cubierto por escamas medianas e imbricadas, de forma y tamaño irregular, se forma una estrella de escamas

alargadas desde el centro del disco que se prolonga hasta cada par de escudos radiales. Margen del disco en vista dorsal conspicuo, con escamas de apariencia un poco granular. Placas primarias conspicuas, formando una roseta irregular, placa central de menor tamaño y en contacto con las primarias. Escudos radiales grandes y anchos, en contacto la totalidad de su longitud, en la parte proximal se inserta una escama grande, su base un poco conspicua y formando una hendidura distal. Interradio alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas, de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, en forma de naipe con el borde distal alargado, bordes redondeados. Madreporita no muy conspicua, ligeramente más grande que el resto. Escudos adorales muy pequeños, triangulares, alargados y completamente separados. Placa oral no conspicua y reducida. Dos papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño, y un par de papilas infradentales cuadradas-redondas en contacto.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas con bordes redondos, en contacto. Placas laterales muy reducidas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, triangular, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes, un poco más anchas que largas, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares redondas y alargadas, la inferior de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos no tan largas, con punta roma y robustas; la más corta es la media.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro; algunas escamas del disco, los escudos radiales en la parte distal y el margen con un poco de tintura beige. Placas dorsales con algunas bandas transversales beige. Coloración ventral beige; interrradio y parte distal de los escudos orales con algunas manchas marrón oscuro.

Distribución y hábitat. EUA (California) y norte de México, habita entre 11 y 57 m de profundidad y se asocia a lodo y arena (Clark H.L., 1935; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.).

Comentarios. En los especímenes más pequeños (DD < 3.5 mm) las placas primarias cubren la mayor parte del disco y los brazos son cortos (aproximadamente cuatro veces el diámetro del disco). Existe un reporte de *Amphiodia psara* para Guerrero, México (Maluf & Brusca, 2005) sin embargo este no fue encontrado en ninguna colección científica, lo que restringe entonces la distribución de la especie en el POT al norte de México (Pacífico de Baja California y Baja California Sur y golfo de California; obs. pers.) y sugiere que la distribución general de la especie corresponde a latitudes altas.

Amphiodia sculptilis Ziesenhenne, 1940

Figura 63 G-L

Amphiodia sculptilis Ziesenhenne, 1940: 24-25, lám. 5, figs. 1-3; Clark H.L., 1940: 337.

Localidad tipo. Rocas White Friars, Guerrero, México (Ziesenhenne, 1940).

Material tipo examinado. 14 especímenes. Holotipo: LACM 602.1 (Velero 764-38, Guerrero, México, 27-37 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.46.0 (Velero 259-34, Oaxaca, México, 33 m), LACM 602.3 (Velero 265-34, Guerrero, México, 9-18 m), LACM 602.4 (Velero 765-38, Oaxaca, México, 9-18 m), LACM 602.5 (Velero 927-39, Oaxaca, México, 7-22 m), LACM 602.6 (Velero 121-33, Jalisco, México), LACM 602.7 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m), LACM 602.8 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m), MCZ OPH-7053 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m), USNM E8003 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m).

Material suplementario examinado. 5 especímenes. México: ICML-UNAM 3.46.1, MCZ OPH-5671, MCZ OPH-5672. Nicaragua: MCZ OPH-6123.

Diagnosis. Disco con escamas medianas y margen conspicuo. Placas primarias conspicuas y separadas por escamas alargadas, la central de menor tamaño; en algunos especímenes no son conspicuas. Escudos radiales juntos en toda su longitud, pero con una escama grande insertada proximalmente; 3-4 espinas cortas en la base. Interradio con escamas de menor tamaño. Papilas orales redondas, papilas infradentales ligeramente separadas. Placas ventrales de los brazos con un surco longitudinal muy conspicuo. Una escama tentacular grande. Tres espinas de los brazos de tamaño similar. Coloración marrón oscuro con algunas manchas beige.

Descripción de holotipo LACM 602.1. DD= 5.5 mm, LB= 25 mm. Disco circular, pero entre los escudos radiales un poco en forma de roseta; cubierto por escamas medianas e imbricadas, de forma y tamaño irregular, las escamas interradales alargadas. Margen del disco en vista dorsal conspicuo. Placas primarias más o menos conspicuas, placa central pentagonal y de menor tamaño y separada de las primarias por escamas alargadas y semicirculares. Escudos radiales medianos y anchos, en contacto la totalidad de su longitud, en la parte proximal se inserta una escama grande y en la distal una muy pequeña; base con 3-4 espinas cortas de punta roma. Interradio hinchado, alargado, cubierto por escamas

imbricadas, de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, en forma de rombo con el borde distal alargado, bordes redondeados. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales pequeños, alargados, ligeramente curvados, en contacto. Placa oral conspicua, un poco alargada y con poca piel. Dos papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño, y un par de papilas infradentales pequeñas y ligeramente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas con bordes redondos, en contacto. Placas laterales reducidas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, ligeramente pentagonales con borde distal convexo, en contacto; con un surco en medio que corre longitudinalmente muy conspicuo en la parte más distal y difuminándose un poco distalmente. Una escama tentacular muy grande y alargada, a partir de la mitad del brazo reduce su tamaño. Tres espinas de los brazos cortas, con punta roma y robustas; todas de tamaño similar.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro; escudos radiales con una mancha beige en medio y placas dorsales con algunas franjas más oscuras. Coloración ventral beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. México, Nicaragua y Ecuador, habita de 4 a 101 m de profundidad y se asocia a arena, grava, lodo, roca, moluscos, algas nulíporas y hojas de mangle (Clark H.L., 1940; Ziesenne, 1940).

Comentarios. Se encontraron algunas variaciones entre los especímenes tipo examinados: las placas primarias pueden no ser conspicuas, en la parte proximal de los escudos radiales pueden estar insertadas dos escamas grandes y por lo tanto los escudos se encuentran un poco más separados y las placas dorsales pueden ser más anchas que largas y triangulares. Si bien *Amphiodia sculptilis* presenta una coloración parecida a *A. psara* y *A. vicina* y puede ser confundida con estas a simple vista, existen caracteres inherentes de la especie que la hacen inconfundible como las espinas cortas en la base de los escudos radiales, el surco característico que se forma en las placas ventrales de los brazos y la única escama tentacular grande que presenta.

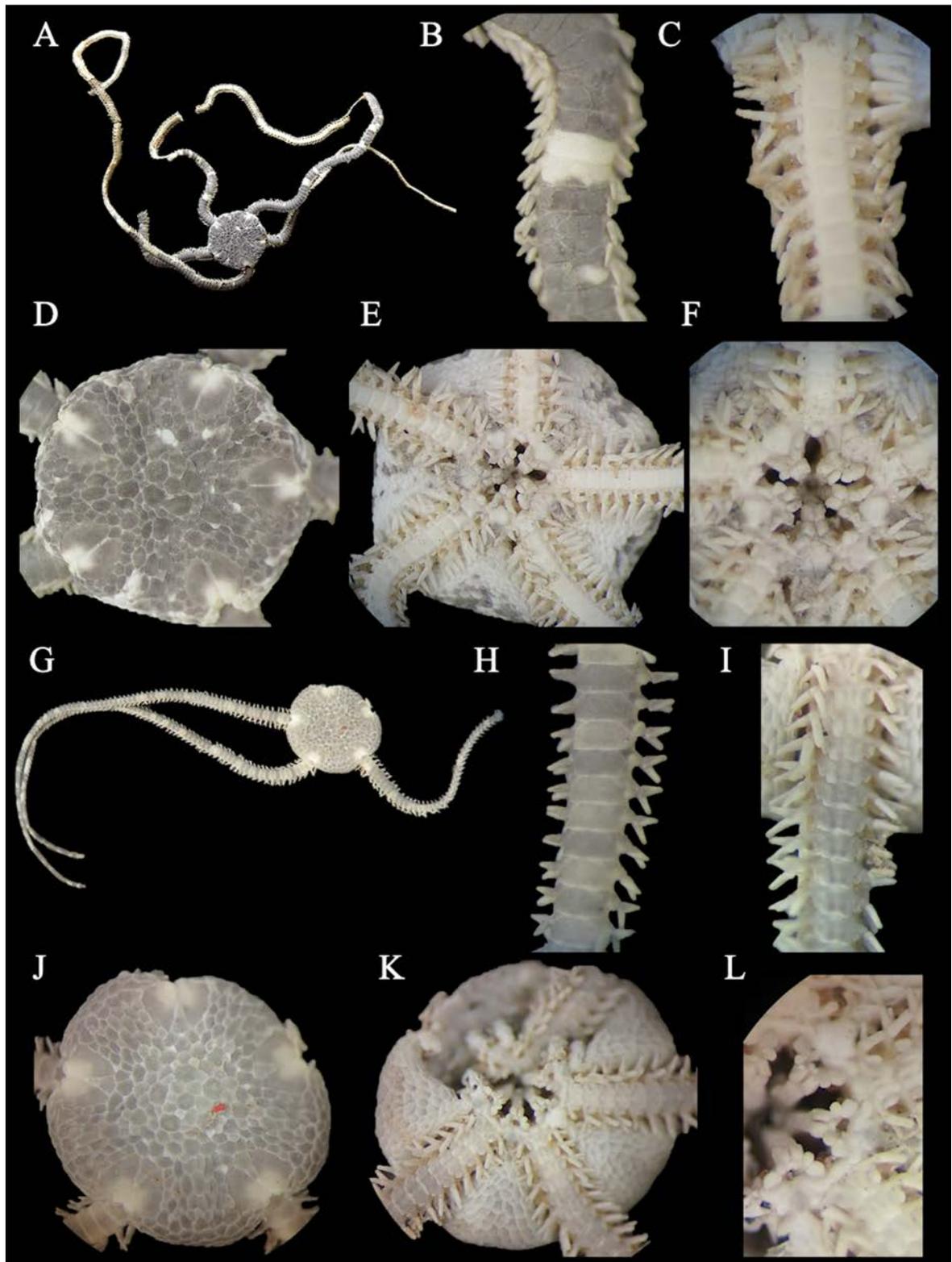


Figura 63. *Amphiodia psara* (holotipo, MCZ OPH-965, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphiodia sculptilis* (paratipo, MCZ OPH-7053, DD= 5.5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphiodia tabogae Nielsen, 1932

Figura 64 A-C

Amphiodia tabogae Nielsen, 1932: 272-274, fig. 10.

Gymnodia tabogae: Fell, 1962: 26.

Localidad tipo. Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo. Extraviado (ver comentarios).

Material suplementario examinado. 22 especímenes. México: ICML-UNAM 3.170.0, ICML-UNAM 3.177.1. Costa Rica: LACM 39-44, MZUCR-ECH 1429, MZUCR-ECH 1430, MZUCR-ECH 1431. Panamá: LACM 39-51. Colombia: LACM 38-122.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas muy finas e imbricadas, las que rodean a los escudos radiales de mayor tamaño. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados con algunas escamas insertadas proximalmente. Interradio con piel. Escamas genitales evidentes. Dos papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal de mayor tamaño y las infradentales de tamaño similar a las demás y separadas. Una escama tentacular. Tres espinas de los brazos gruesas.

Descripción (modificada de Nielsen, 1932). DD= 2.5 mm. Disco cubierto por numerosas escamas, de las cuales las que rodean a los escudos radiales son las de mayor tamaño y robustas mientras que las del centro e interrradio son pequeñas y particularmente delgadas. Escudos radiales 2-3 veces más largos que anchos, en contacto en la parte distal y en la proximal se separan un poco por algunas escamas insertadas entre estos. Interradio con piel. Margen de las hendiduras genitales con escamas haciendo contraste con la piel del interrradio.

Escudos orales un poco más largos que anchos, ovoides, con la parte distal con dos muescas ligeras en donde se unen a los escudos orales. Escudos adorales separados. Tres papilas orales pequeñas, puntiagudas y aplanadas a cada lado de la mandíbula, la más distal un poco más grande y la infradental un poco separadas de las demás.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos un poco más anchas que largas, distalmente muy convexas, distalmente se vuelven más pequeñas y cuadradas. Primera placa ventral de los brazos más larga que ancha, las subsecuentes son pequeñas, casi igual de anchas que largas, en contacto. Una escama

tentacular oblonga. Tres espinas de los brazos casi igual de largo que un segmento del brazo, aplanadas y bastante gruesas.

Coloración en alcohol, disco blanco-grisáceo. Interradio ventral desnudo más oscuro. Brazos blancos-amarillentos.

Distribución y hábitat. México, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, isla Gorgona (registro nuevo) e islas Galápagos, habita desde la marea bajas hasta 110 m de profundidad y se asocia a lodo, arena fina, rodolitos, mangle muerto y roca (Nielsen, 1932; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. El material tipo de *Ampiodia tabogae* se encuentra extraviado, por lo que es necesaria la asignación de un neotipo. De acuerdo a la descripción original (Nielsen, 1932), *A. tabogae* presenta mucha variación morfológica: algunos especímenes poseen bandas irregulares en los brazos, espinas de los brazos delgadas y puntiagudas, la espina más ventral puntiaguda y la media en forma de hacha, placas ventrales y dorsales de los brazos pentagonales, escudos orales romboides, papilas más redondas y de tamaño similar. Como características extra observadas en el material general se pueden mencionar la ausencia de placas primarias y papilas infradentales separadas. *Amphiodia tabogae* es muy parecida a *A. platyspina*, pero se distinguen por los siguientes caracteres: 1) escamas que rodean los escudos radiales de mayor tamaño que el resto vs de similar tamaño al resto, 2) escudos orales ovoides con dos lóbulos vs triangulares, 3) escama tentacular pequeña vs grande, y 4) tres espinas de forma y tamaño similar vs espina media muy ancha.

Durante la revisión de material depositado en las colecciones científicas se encontró un lote (LACM 38-122) perteneciente a la estación Velero 854-38 (Isla Gorgona, 73-110 m) el cual representa un nuevo registro para isla Gorgona y por ende para Colombia.

Amphiodia vicina H.L. Clark, 1940

Figura 64 D-I

Amphiodia vicina H.L. Clark, 1940: 338-339, fig. 1-2.

Localidad tipo. Bahía Ballenas, golfo de Nicoya, Costa Rica (Clark H.L., 1940).

Material tipo examinado. 12 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-6026 (Zaca 213 D-13, golfo de Nicoya, Costa Rica, 64 m). Paratipos: LACM 86.0 (Zaca 213, golfo de Nicoya, Costa Rica, 64-82 m), MCZ OPH-6124 (Zaca 213 D-13, D-14, D-15, D-16, golfo de Nicoya, Costa Rica, 64-82 m), MCZ OPH-6125 (Zaca 213 D-13, D-14, D-15, D-16, golfo de Nicoya, Costa Rica, 64-82 m).

Material suplementario examinado. 1 espécimen. Costa Rica: MZUCR-ECH 684.

Diagnosis. Disco con escamas medianas, margen conspicuo. Solo la placa central conspicua. Escudos radiales grandes y anchos, proximalmente se insertan 1-2 escamas grandes. Margen de las hendiduras genitales en forma de muesca proximalmente. Escudos orales romboides. Dos papilas orales redondas y alargadas a cada lado de la mandíbula, dos papilas infradentales cuadradas y ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares grandes. Tres espinas de los brazos largas, puntiagudas y de tamaño similar; la media en forma de bulbo y muy puntiaguda.

Descripción de holotipo MCZ OPH-6026. DD= 10 mm, LB= 70 mm. Disco pentagonal-redondo; cubierto por escamas medianas e imbricadas, de forma y tamaño irregular, las escamas interradales un poco más alargadas. Margen del disco en vista dorsal un poco conspicuo. Placa central conspicua, un poco redonda y rodeada de escamas pequeñas que forman una roseta, las placas primarias no son tan conspicuas, pero están separadas de la central. Escudos radiales grandes y anchos, en contacto la totalidad de su longitud, en la parte proximal se inserta una escama grande, alargada, triangular (a veces dos). Interradio alargado, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrudio; margen conspicuo solo proximalmente, en forma de muesca.

Escudos orales pequeños, igual de anchos que largos, en forma de rombo con bordes redondeados. Madreporita conspicua, más grande que el resto. Escudos adorales pequeños, alargados, parte distal más ancha, en contacto. Placa oral conspicua, corta. Dos papilas orales redondas y alargadas a cada lado de la mandíbula, de tamaño similar o la más distal ligeramente de mayor tamaño, y un par de papilas infradentales cuadradas, grandes y ligeramente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales un poco conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, ligeramente pentagonales con borde distal ligeramente cóncavo, ligeramente separadas por las placas laterales. Dos escamas

tentaculares perpendiculares, grandes, redondas y alargadas, de tamaño similar. Tres espinas de los brazos largas, puntiagudas y de tamaño similar, la media en forma de bulbo y muy puntiaguda sobretodo proximalmente.

Coloración en seco dorsal beige con manchas marrón oscuro; brazos con algunas bandas marrón oscuro y beige. Coloración ventral beige-blanquecino. Placas ventrales con algunas manchas marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Costa Rica, a una profundidad entre 64 y 82 m y asociada a lodo (Clark H.L., 1940).

Comentarios. El nombre de *Amphiodia vicina* se atribuye a su cercanía morfológica con *Amphiodia psara* (Clark H.L., 1940), pero estas se pueden diferenciar por: 1) escamas del disco medianas vs. grandes, 2) placas primarias separadas vs. juntas, 3) una escama grande insertada proximalmente entre los escudos radiales vs. pequeña, 4) escudos orales romboides vs. en forma de naipe con borde distal alargado, 5) escudos adorales en contacto vs. separados, 6) papilas infradentales cuadradas y separadas vs. cuadradas-redondas juntas, 7) espinas de los brazos largas y puntiagudas vs. no tan largas y robustas, 8) placas ventrales de los brazos pentagonales y separadas por las placas laterales vs. placas rectangulares y en contacto y 9) reportada para Costa Rica vs. el norte de América.

Amphiodia violacea (Lütken, 1856)

Figura 64 J-L

Amphiura violacea Lütken, 1856: 26; Lütken, 1859: 217, 225; Verrill, 1867a: 261.

Amphiodia violacea.- Nielsen, 1932: 268-270, fig. 9.

Diamphiodia violacea.- Fell, 1962: 14.

Localidad tipo. Realejo, Nicaragua (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-448 (Realejo, Nicaragua; mal estado de preservación).

Diagnosis. Disco con escamas grandes y redondas, las más grandes cercanas a las placas primarias las cuales son muy conspicuas. Margen conspicuo. Escudos radiales más largos que anchos, en contacto. Interradio corto cubierto por escamas pequeñas. Escudos orales pequeños y en forma de lanza. Escudos adorales grandes. Placas dorsales de los brazos igual de anchas que largas, parte proximal ligeramente curveada y distalmente bastante curveadas, separadas. Placas ventrales separadas.

Descripción (modificada de Lütken, 1856, 1859). DD= 2 mm, longitud del brazo más largo 5-6 veces el diámetro del disco. Las escamas más grandes del disco forman una roseta en medio.

Escudos orales pequeños y en forma de lanza. Escudos adorales grandes y redondos. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal es mucho más ancha.

Placas dorsales de los brazos igual de anchas que largas, parte proximal ligeramente curveada y distalmente bastante curveadas, separadas por las placas laterales. Placas ventrales de los brazos un poco pentagonales, separadas. Dos escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos.

Coloración del disco violeta más vívido en el centro; escudos radiales marrón.

Distribución y hábitat. México, Nicaragua, isla del Coco, Panamá y Colombia, reportada a 46 m de profundidad (Lütken, 1856; Nielsen, 1932; Clark A.H., 1939; Maluf & Brusca, 2005)

Comentarios. El holotipo de *Amphiodia violacea* muestra muy mal estado de preservación en el disco y no tiene brazos (Fig. 64 J-L), lo cual imposibilita ver sus características morfológicas y a su vez realizar una descripción apropiada. Los únicos caracteres que se pudieron observar y que complementan la descripción original son: 1) disco cubierto por escamas grandes, la mayoría de ellas redondas, las más grandes y redondas se encuentran cercanas a las placas primarias, margen conspicuo, 2) placas primarias muy conspicuas abarcando una buena área del disco, placa primaria redonda y primarias con ángulos rectos, al parecer entre las placas se insertan unas escamas pequeñas e imperceptibles, 3) escudos radiales más largos que anchos y en completo contacto, 4) interrradio corto cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales, y 5) placas ventrales de los brazos algo triangulares-pentagonales y ligeramente separadas por las placas laterales las cuales son conspicuas. Por otro lado, debido al mal estado de preservación del holotipo, Nielsen (1932) designa neotipos, pero desafortunadamente no fue posible examinarlos, pero todas las características pueden ser consultadas en ese trabajo. A pesar de la descripción de Nielsen (1932), los neotipos difieren del holotipo en la hilera de escamas largas en el disco en la parte interr radial, la escama grande en el margen del disco y las placas laterales en vista ventral las cuales no son conspicuas; quizá las diferencias se deban al tamaño de los especímenes (DD= 2 mm

vs. 6 mm) o quizá a la mala preservación del material. Debido a la mala preservación del holotipo y a su diferencia con los especímenes de Nielsen (1932) se aconseja tomar su morfología con cautela y a su vez su distribución geográfica tan amplia, ya que en las colecciones visitadas se encontraron ejemplares identificados como *A. violacea* que correspondían a otras especies.

Subgénero *Amphiodia (Amphispina)* Nielsen, 1932

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1970). Presenta modificación de la hilera de escamas más dorsal del disco ventral con márgenes de espinas con una prolongación o bifurcadas.

Amphiodia (Amphispina) digitata Nielsen, 1932

Figura 65 A-F

Amphiodia (Amphispina) digitata Nielsen, 1932: 277-279, fig. 12; Hendler, 1996b: 131-132, fig. 7.5.

Localidad tipo. La Jolla, California, EUA (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-5890 (La Jolla, California, EUA, 183 m).

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas, las placas primarias pueden o no ser conspicuas. Margen del disco con escamas verticales ovaladas con puntas hialinas. Interradio con escamas pequeñas. Escudos radiales grandes o pequeños con 1-2 escamas insertadas proximalmente. Papilas orales redondas, la distal ligeramente más grande, y papilas infradentales separadas. Primera placa ventral de los brazos en forma de U. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la inferior ligeramente más grande. Tres espinas de los brazos puntiagudas, distalmente la espina media curvada o en forma de gancho.

Descripción de sintipo MCZ OPH-5890. DD= 6.4 mm. Disco redondo; cubierto por escamas pequeñas e imbricadas, de forma ovalada, las escamas que rodean a los escudos radiales ligeramente más grandes. Margen del disco conspicuo con escamas en posición vertical. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales pequeños, anchos, ligeramente más largos que anchos, en contacto la totalidad de su longitud; algunos con una escama insertada proximalmente. Interradio corto, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo solo proximalmente un poco y en forma de muesca.

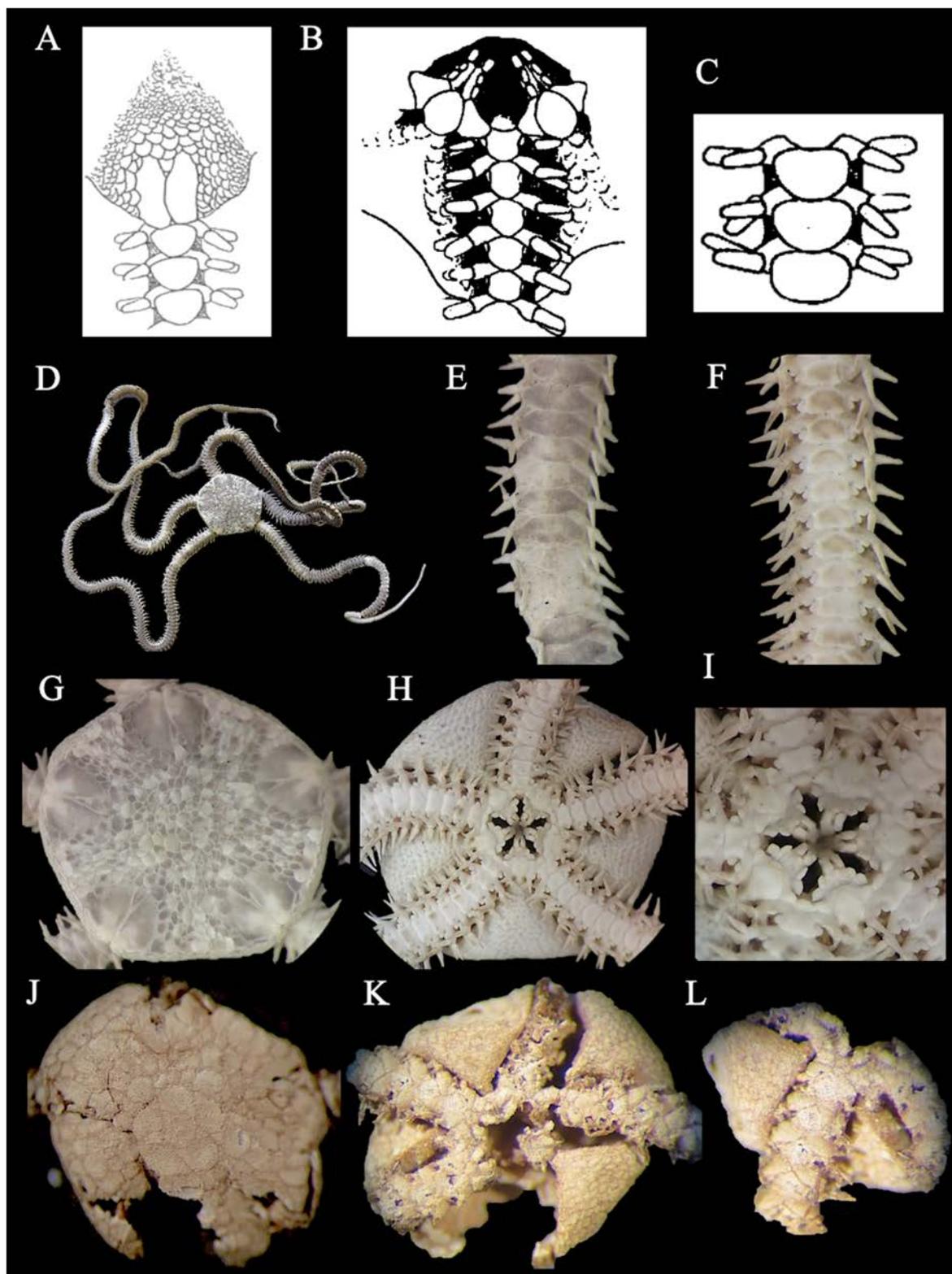


Figura 64. *Amphiodia tabogae* (imágenes tomadas de Nielsen, 1932). A. Vista dorsal. B. Vista ventral. C. Brazo dorsal. *Amphiodia vicina* (holotipo, MCZ OPH-6026, DD= 10 mm). D. Vista dorsal. E. Brazo dorsal. F. Brazo ventral. G. Disco dorsal. H. Disco ventral. I. Mandíbula. *Amphiodia violacea* (*Amphiura violacea*, holotipo, ZMUC OPH-448, 2 mm). J. Vista dorsal. K. Vista ventral. L. Brazo ventral.

Escudos orales pequeños, un poco más largos que anchos, en forma de rombo con bordes redondeados y borde distal un poco alargado. Madreporita conspicua, más grande que el resto. Escudos adorales poco conspicuos, pequeños, alargados y delgados, en contacto. Placa oral poco conspicua, un poco alargada. Dos papilas orales redondas y un poco alargadas a cada lado de la mandíbula, la más distal ligeramente de mayor tamaño, y un par de papilas infradentales redondas, grandes y totalmente separadas.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, con bordes redondos, en contacto. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en forma de U, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales con borde distal bastante cóncavo, ligeramente separadas por las placas laterales. Dos escamas tentaculares perpendiculares y redondas, la inferior un poco más grande. Tres espinas de los brazos largas, delgadas y puntiagudas, la más ventral es la más larga; parte proximal del brazo con la espina media muy curvada o en forma de gancho.

Coloración en seco beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. EUA (California) y norte de México, entre 18 y 280 m de profundidad (Nielsen, 1932; Hendler, 1996b; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. De acuerdo a Nielsen (1932), el material tipo consta con aproximadamente 70 especímenes, pero solamente fue posible encontrar uno (Fig. 65 A-F) y este difiere en algunos aspectos con la descripción original proveída: 1) escamas primarias y central presentes, pero en el individuo observado no se observaron, 2) escudos radiales un poco más pequeños que la mitad del radio del disco y separados por 1-2 escamas insertadas en la parte proximal, mientras que en el sintipo examinado los escudos radiales son muy pequeños ocupando cerca de $\frac{1}{4}$ del radio, están en completo contacto y pueden tener a veces una escama insertada, 3) la hilera más dorsal de la parte ventral del interrradio con escamas ovaladas con puntas hialinas aunque los especímenes pequeños pueden no tener estas puntas como en este caso, 4) parte proximal de los escudos orales alargado vs. distal más alargado, y 5) los escudos adorales no siempre se encuentran en contacto. Las antes mencionado puede deberse a una diferencia de tamaños ya que el espécimen de la descripción original es de mayor tamaño (DD= 7 mm vs. 6.4 mm), y a que quizá el espécimen observado en este trabajo corresponde a la forma de un disco regenerado, a diferencia del descrito por Nielsen (1932) el cual presenta placas primarias y por ende corresponde a un disco no regenerado.

Amphiodia (Amphispina) urtica (Lyman, 1860)

Figura 65 G-J

Amphiura urtica Lyman, 1860: 195-196.

Amphiodia urtica.- Ziesenhenné, 1937: 224; Clark H.L., 1940: 338.

Amphiodia (Amphispina) urtica.- Hendler, 1996b: 134-136, fig. 7.6.

Localidad tipo. Puget Sound, Washington, EUA (Lyman, 1860).

Material tipo examinado. 9 especímenes. *Amphiura barbarae* Lyman, 1875.- Sintipos: MCZ OPH-1439 (Hassler, California, EUA, 40 m), MCZ OPH-1528 (Hassler, California, EUA, 40 m), MCZ OPH-4088 (Hassler, California, EUA, 40 m).

Diagnosis. Disco cubierto por escamas finas, las placas primarias pueden o no ser conspicuas. Margen del disco con escamas con picos en la punta. Placas orales con mucha variación de forma. Dos escamas pequeñas. Tres espinas de los brazos puntiagudas.

Descripción (modificada de Lyman, 1860). DD= 6 mm, LB= 66 mm. Disco cubierto por escamas finas y a veces las marginales tienen picos en la punta. Placas primarias no conspicuas.

Escudos orales casi cuadrados con un ángulo distal y un pequeño pico proximal, los demás ángulos algo redondeados. Escudos adorales separados. Papilas orales redondas.

Cinco brazos delgados y largos. Placas dorsales de los brazos irregularmente ovalados, distalmente más curvados que proximalmente. Placas ventrales de los brazos escasamente en contacto, proximalmente con cinco lados y el resto casi cuadrado, distalmente con una muesca. Dos escamas tentaculares pequeñas y delicadas. Tres espinas de los brazos tan largas como un segmento, delicadas y puntiagudas.

Coloración disco gris-verdoso oscuro con un margen claro. Brazos beige.

Distribución y hábitat. Alaska, Columbia Británica, EUA (California), México, islas Marías y Costa Rica (dudoso), a una profundidad entre 9 y 198 m (probablemente hasta 708 m), asociada a lodo y moluscos (Lyman, 1860; Ziesenhenné, 1937; Clark H.L., 1940; Hendler, 1996b; ver comentarios).

Comentarios. De acuerdo a Lyman (1860) *Amphiodia (Amphispina) urtica* presenta variaciones: 1) las placas orales varían en forma, a veces poseen un pico muy marcado y a veces no, pueden ser rectangulares, casi ovalados o casi redondos, 2) las placas ventrales pueden ser más o menos pentagonales con una muesca distal en juveniles y separadas, pero en los adultos la mayoría son casi cuadradas, y 3) los juveniles pueden presentar escamas primarias formando una roseta. Desafortunadamente el material tipo de *Amphiura urtica* no pudo ser revisado, pero si el de *Amphiura barbarae* la cual es considerada sinonimia de la primera (Hendler, 1996b) encontrándose que esta también presenta mucha variación morfológica entre sus especímenes (Fig. 65 G-J), así como con *A. urtica*, razón por la cual se decidió presentar en este trabajo la descripción original de la especie válida (Lyman, 1860). De acuerdo a Hendler (1996b), *A. (A.) urtica* es ampliamente confundida con *A. (A.) digitata* y viceversa y comenta que pueden ser diferenciadas por: 1) escamas pequeñas vs. escamas grandes y escasas, 2) interrudio con escamas espinosas rugosas de solo una punta hialina, las cuales son más evidentes a lo largo de la hendidura genital y la base de los brazos vs. hilera más ventral del disco con escamas de puntas hialinas las cuales forman una serie continua entre los brazos, estas están alineadas a escamas hialinas con dientes que bordean a las hendiduras genitales, 3) placas dorsales ovoides y entre estas existe piel vs. rectangulares con placas laterales que esconden la piel entre placas, y 4) coloración roja vs. grisácea. Debido a la variación que presentan ambas especies se recomienda ampliamente realizar un análisis morfológico y molecular para determinar primeramente cuáles son las características inherentes de organismos juveniles y adultos, así como de especímenes con disco original y regenerados de la misma especie, y posteriormente determinar cuáles son las características diferenciables entre ambas especies.

Amphiodia (Amphispina) urtica se ha reportado para Costa Rica (Alvarado *et al.*, 2017) cuyo material se encuentra depositado en el USNM e ICML. Al respecto, el material del ICML identificado como esta especie corresponde en realidad a un morfotipo parecido a *A. psara*, mientras que el material del USNM no se pudo consultar, pero debido a la amplia confusión de esta especie con otras y a que su distribución geográfica natural se restringe al norte del continente americano, es altamente probable que también se trate de otra especie, por lo que se sugiere mantener este registro como dudoso hasta corroborar la identidad de este material.

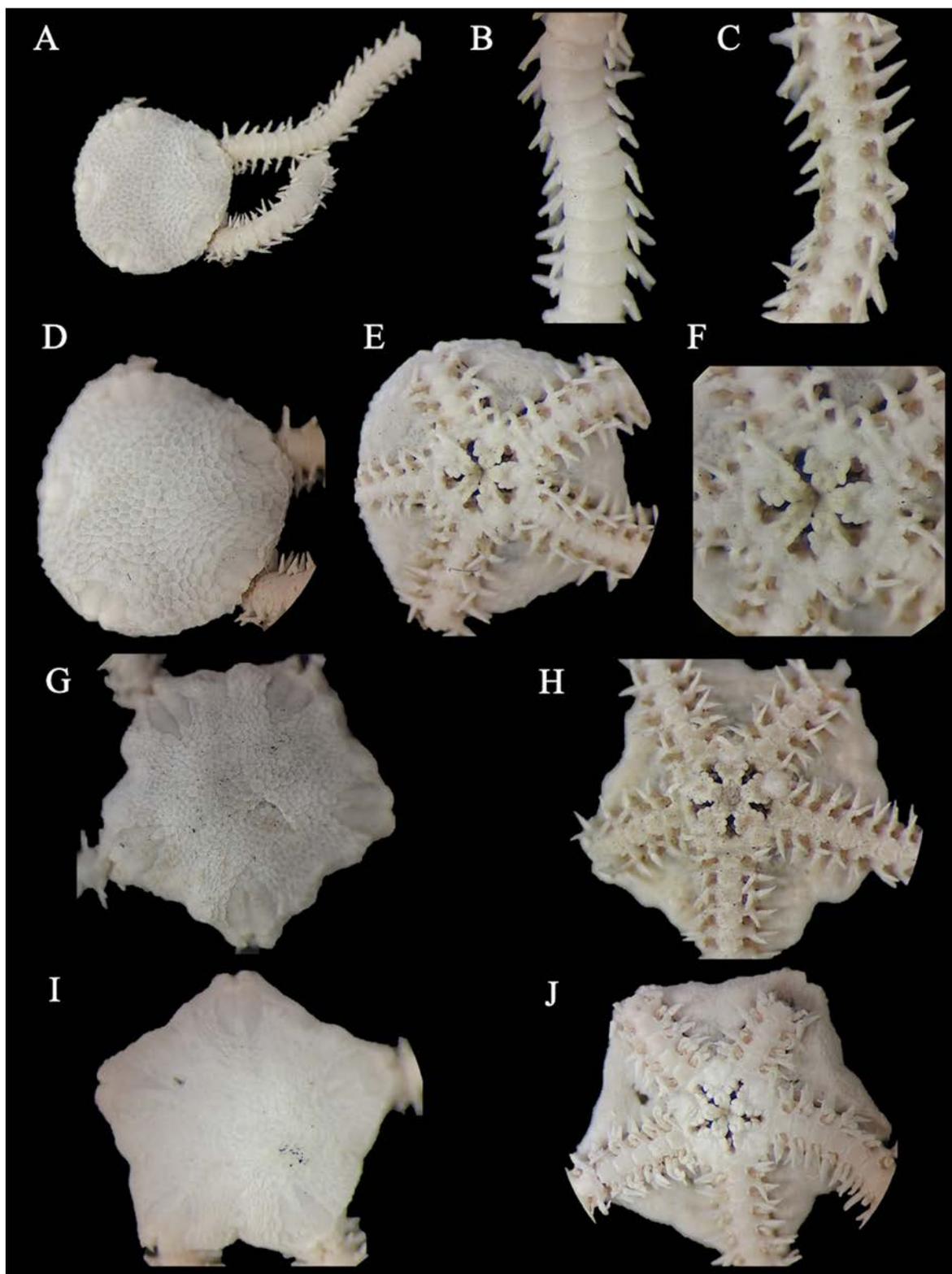


Figura 65. *Amphiodia (Amphispina) digitata* (sintipo, MCZ OPH-5890, DD= 6.4 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Amphiodia (Amphispina) urtica* (*Amphiura barbarae*, sintipo, MCZ OPH-1439, DD= 6.2 mm) **G.** Disco dorsal. **H.** Disco ventral. (*Amphiura barbarae*, sintipo, MCZ OPH-1528, DD= 5.6 mm). **I.** Disco dorsal. **J.** Disco ventral.

Género *Amphioplus* Verrill, 1899

Diagnosis (modificada de Verrill, 1899): Disco cubierto usualmente por escamas. Escudos radiales generalmente separados. Cuatro o cinco papilas orales pequeñas, de las cuales la más distal, al menos, surge desde los escudos adorales; usualmente arregladas en una serie discontinua.

Amphioplus philohelminthus Ziesenhenné, 1940

Figura 66 A-F

Amphioplus philohelminthus Ziesenhenné, 1940: 27-28, lám. 5, figs. 7-9.

Localidad tipo. Bahía San Juan, Perú (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 41 especímenes. Holotipo: LACM 600.1 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.57.0 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m; pedazos de brazos), LACM 600.2 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), LACM 600.3 (Velero 833-38, Perú, 15 m), MCZ OPH-5674 (Velero 826-38, Perú, 37-55 m), MCZ OPH-5731 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), MCZ OPH-5732 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), MCZ OPH-7034 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), USNM E8006 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m).

Diagnosis. Disco con escamas y piel; placas primarias bastante conspicuas y separadas. Escudos radiales grandes, alargados y delgados en contacto la mitad de su longitud. Interradio con escamas, proximalmente con menos. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más proximales redondas y poco alargadas y la más distal muy pequeña; una papila bucal; papilas infradentales en contacto. Primeros segmentos con dos escamas tentaculares, posteriormente una y ninguna. Primeros segmentos con cuatro espinas de los brazos y posteriormente tres; la media más robusta y corta.

Descripción de holotipo LACM 600.1. DD= 4 mm, LB= 51 mm. Disco pentagonal; cubierto por escamas de diversos tamaños y formas, las escamas que rodean a los escudos radiales son más grandes; debajo de las escamas se observa piel sobretodo en la parte central. Placas primarias bastante conspicuas, placa central redonda y separada de las primarias las cuales son más ovaladas. Escudos radiales grandes, alargados y delgados, con base conspicua, en contacto la mitad de su longitud y el resto separado por numerosas escamas. Interradio corto, cubierto por pequeñas escamas distalmente las cuales son menos

numerosas en la parte proximal. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen conspicuo en forma de doblez.

Escudos orales más anchos que largos, en forma de hongo con una protuberancia distal. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales alargados, con la parte distal más ancha, separados por piel. Placa oral reducida. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más proximales redondas y un poco alargadas y la más distal redonda y muy reducida; una papila bucal pequeña y puntiaguda y ubicada en un plano posterior; un par de papilas infradentales cuadradas-redondas, grandes y en contacto.

Cinco brazos largos y delgados. Primera placa dorsal de los brazos de menor tamaño y redonda, las siguientes tres placas redondas y posteriormente ovaladas, ligeramente separadas por las placas laterales. Placas laterales delgadas, conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos por las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales con borde distal ligeramente convexo, ligeramente separadas por las placas laterales. Poros tentaculares proximales con dos escamas tentaculares de tamaño similar, posteriormente solo una redonda y pequeña, en la parte más distal tienden a desaparecer. Cuatro espinas de los brazos en los primeros 10 segmentos y posteriormente tres espinas largas, delgadas y puntiagudas; la media es más robusta, de menor tamaño y en forma de bulbo.

Coloración en seco beige-amarillenta.

Distribución y hábitat. Perú, entre 15 y 73 m de profundidad y recolectada en lodo suave y cohabitando con pequeños poliquetos (Ziesenhenné, 1940).

Comentarios. El único material conocido de la especie corresponde al tipo por lo que es necesaria su correcta preservación. Los especímenes tipo de tamaño pequeño (DD < 2.5 Mm) de *Amphioplus philohelminthius* presentan: 1) disco en forma de roseta, 2) la roseta que forman las placas primarias abarca casi todo el disco, 3) los escudos radiales no son tan alargados y son un poco más gruesos, y 4) poseen escudos adorales casi o en contacto. Clark A.M. (1970) considera a la especie como *incertae sedis* ya que posee características intermedias entre los subgéneros de *Amphioplus* (*Amphichilus*, *Amphioplus*, *Lymanella*, *Unioplus*) por lo que se recomienda realizar un análisis más extenso para determinar con certeza a qué subgénero pertenece. Dentro del POT, se ha encontrado exclusivamente en Perú.

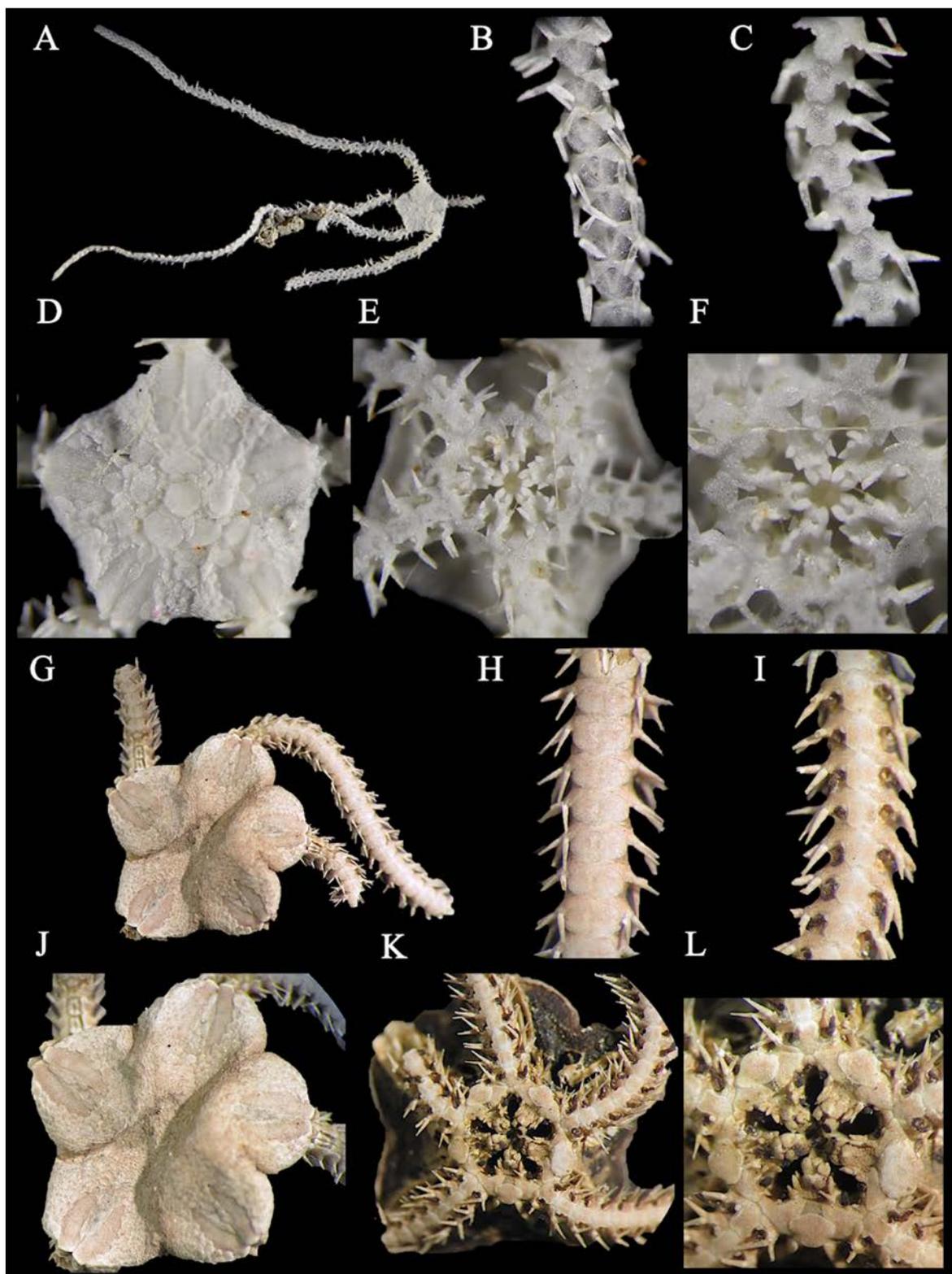


Figura 66. *Amphioplus philohelminthus* (paratipo, USNM E8006, DD= 3 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax* (*Amphiodia strongyloplax*, paratipo, MCZ OPH-3165, DD= 7.5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Subgénero *Amphioplus* (*Amphioplus*) Verrill, 1899

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1970). Escudos radiales usualmente solo en contacto distalmente, a veces completamente en contacto o separados. Cuatro papilas orales arregladas en una serie cóncava y a veces discontinua la cual no se cierra completamente en la hendidura de la boca. Primera escama oral tentacular presente, usualmente visible entre y detrás de la primera o segunda papila oral. Una o dos escamas tentaculares.

Amphioplus (*Amphioplus*) *strongyloplax* (H.L. Clark, 1911)

Figura 66 G-L

Amphiodia strongyloplax Clark H.L., 1911: 164-165, fig. 71.

Amphioplus strongyloplax.- Austin & Lambert, 2007: 100-102.

Amphioplus (*Amphioplus*) *strongyloplax*.- Hendler, 1996b: 137, 140, fig. 7.7.

Localidad tipo. Cerca de rocas Flattery, cabo Flattery, Washington, EUA (Clark H.L., 1911).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Paratipos: MCZ OPH-3165 (Albatross 2866, Washington, EUA, 313 m), USNM 33381 (Albatross 2866, Washington, EUA, 313 m).

Material suplementario examinado. 2 especímenes. México: LACM 857.26.

Diagnosis. Disco con escamas finas, placas primarias no presentes. Escudos radiales alargados y delgados, en contacto solo distalmente. Interradio corto con piel y algunas escamas. Margen de las hendiduras genitales con margen con doblez. Escudos adorales anchos ligera o completamente separados. 2-3 papilas orales alargadas a cada lado de la mandíbula y a veces una más distal diminuta y redonda; una papila bucal puntiaguda; un par de papilas infradentales separadas. Placas dorsales ovaladas. Una escama tentacular muy pequeña y redonda. 5-6 espinas de los brazos largas y puntiagudas, la más ventral la más larga.

Descripción de paratipo MCZ OPH-3165. DD= 7.5 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por escamas finas e imbricadas, las escamas que rodean a los escudos radiales son más grandes. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales grandes, alargados y delgados, un poco curvados, con base bastante conspicua, en contacto distalmente y el resto separado por numerosas escamas. Interradio corto,

cubierto por piel y algunas escamas imperceptibles inmersas. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interradio; margen bastante conspicuo en forma de doblez.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, con dos lóbulos laterales y uno distal y ligeramente cóncavo. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales cortos, anchos, un poco curvados, completamente separados por piel. Placa oral poco conspicua, un poco alargada. 2-3 papilas orales alargadas y en forma de espina a cada lado de la mandíbula (a veces una papila distal redonda y diminuta); una papila bucal más pequeña y puntiaguda y ubicada en un plano posterior; un par de papilas infradentales redondas, grandes y separadas.

Cinco brazos delgados. Primeras 2-3 placas dorsales de los brazos ausentes, apreciándose el canal del brazo. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, ovaladas, en contacto; una línea longitudinal atraviesa todo el brazo. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y conspicuas en la ventral. Primera placa ventral de los brazos extremadamente reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales con borde distal bastante convexo, ligeramente separadas por las placas laterales. Una escama tentacular muy pequeña y redonda. 5-6 espinas de los brazos largas, delgadas y puntiagudas; la más larga es la ventral y las más cortas las de en medio.

Coloración en seco dorsal y ventral beige-amarillento. Escudos radiales y escamas que los rodean, mandíbula y brazos dorsal y ventral de color naranja-rosa.

Distribución y hábitat. Golfo de Alaska, Canadá (Columbia Británica), EUA (Washington, Oregón, California) y norte de México, a una profundidad de 40 a 623 m y asociada a lodo, arena y grava (Clark H.L., 1911; Hendler, 1996b; Lambert & Austin, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Comentarios. El paratipo revisado de *Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax* difiere en algunas características con la descripción original (Clark H.L., 1911), de acuerdo a esta última y a sus imágenes los escudos radiales son más cortos, las hendiduras genitales largas y los escudos adorales se encuentran ligeramente en contacto. Asimismo, Hendler (1996b) menciona que el número de espinas de los brazos varía con el tamaño por lo que organismos con DD= 20 mm tienen tres espinas, mientras que uno con DD= 7.6 mm posee cinco (en el espécimen revisado hasta seis), lo mismo ocurre con el número de escamas tentaculares varía con el tamaño, es decir especímenes pequeños tendrán algunos segmentos sin escamas tentaculares y algunos especímenes grandes pueden tener dos escamas; finalmente, la densidad de escamas en el disco dorsal es muy variable, desde organismos completamente cubiertos por estas, hasta organismos en donde solo se presentan escamas rodeando a los escudos radiales. A pesar de la

variación de la especie es fácilmente identificable por su interrradio con piel y algunas escamas insertadas, el margen conspicuo de sus hendiduras genitales, la disposición y forma de sus papilas orales y sus placas dorsales ovaladas; además dentro del POT, esta especie solamente habita en el norte de México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a).

Subgénero *Amphioplus (Unioplus)* Fell, 1962

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1970). Escudos radiales solo en contacto distalmente o bien completamente separados por escamas. Sin segunda papila oral, pero la primera escama tentacular oral más o menos superficial y tomando un lugar en la serie de papilas después de las papilas infradentales. Papilas infradentales y dientes usualmente bastante variables en tamaño, forma y arreglo, a veces asimétricas. 1-2 escamas tentaculares, a veces ninguna excepto en los poros proximales.

Amphioplus (Unioplus) daleus Lyman, 1879

Figura 67 A-F

Amphiura dalea Lyman, 1879: 27-28, lám. 12, figs. 320-322; Lütken & Mortensen, 1899: 154-155, lám. 12, figs. 8-10, 12 (parte).

Amphiudia dalea.- Clark H.L., 1913: 215.

Amphioplus dalea.- Clark, H.L., 1917: 438; Tommasi, 1976: 285-286, figs. 4-5.

Amphioplus (Unioplus) daleus.- Paterson, 1985: 92, fig. 36.

Localidad tipo. Challenger 325, fuera de La Plata, océano Atlántico (Lyman, 1879).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipo: MCZ OPH-1466 (Challenger 325, océano Atlántico, 4846 m).

Diagnosis. Disco con escamas muy finas de tamaño similar, placas primarias muy conspicuas y separadas. Escudos radiales triangulares, solo en contacto en su extremo distal. Interrradio con escamas de menor tamaño que las dorsales. Margen no conspicuo de las hendiduras genitales. 2-3 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las proximales redondas, la distal rectangular (a veces partida en dos) y un par de papilas infradentales juntas. Primeros segmentos con una escama tentacular grande, posteriormente ninguna. Tres espinas de los brazos puntiagudas, la más corta la dorsal y la más robusta la media.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1466. DD= 9 mm. Disco pentagonal-redondo y aplanado; cubierto por escamas finas e imbricadas de tamaño y forma similar. Placas primarias conspicuas, de forma ovalada y completamente separadas. Escudos radiales grandes, triangulares, anchos, en contacto distalmente y el resto separado por numerosas escamas. Interradio corto, cubierto por numerosas escamas finas e imbricadas, de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales casi igual de anchos que largos, triangulares con bordes redondos. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales cortos, anchos, en contacto. Placa oral conspicua, ancha. 2-3 papilas orales a cada lado de la mandíbula, las más proximales pequeñas y redondas y la más distal rectangular y alargada (esta puede estar partida en dos más pequeñas); un par de papilas infradentales redondas, pequeñas y juntas.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, triangulares con bordes redondos, separadas por las placas laterales; una línea longitudinal recorre todo el brazo. Placas laterales conspicuas en la parte dorsal y ventral, con piel entre ellas. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales, en contacto. Una escama tentacular grande, redonda y un poco alargada en los primeros segmentos posteriormente ninguna. Tres espinas de los brazos no tan largas y puntiagudas; la más corta es la más dorsal y la más larga y robusta la media.

Coloración en seco beige-blanquecino. Escudos radiales y placas primarias marrón claro.

Distribución y hábitat. Atlántico Norte, Atlántico Sur y Pacífico oriental en México, Panamá y Perú (Clark H.L., 1913, 1917; Tommasi, 1976; Paterson, 1985; ver comentarios). Habita entre 1,170 y 5,870 m de profundidad y se asocia a lodo (Clark H.L., 1917; Smirnov *et al.*, 2014).

Comentarios. *Amphioplus (Unioplus) daleus* se distingue fácilmente del resto de *Amphioplus* del POT por su disco dorsal y ventral con escamas muy finas, la presencia de placas primarias, escudos radiales triangulares y grandes, papila distal rectangular y papilas infradentales de tamaño pequeño. Se considera como conspicua de zonas abisales del Atlántico y el Pacífico (Paterson, 1985) aunque su localidad tipo pertenece a un punto lejano de la costa entre Brasil y Uruguay (Lyman, 1879). En el POT, la especie se ha registrado en México (Clark H.L., 1913), Panamá (Lütken & Mortensen, 1899; ver comentarios de *Triplodia abdita*) y Perú (Clark H.L., 1917; Tommasi, 1976), sin embargo, se recomienda llevar a cabo

una revisión taxonómica y genética para determinar si la especie del POT en realidad se trata de *A. (Unioplus) daleus*.

Género *Amphipholis* Ljungman, 1866

Diagnosis (modificada de Thomas, 1966; Cherbonnier & Guille, 1978). Disco completamente cubierto por escamas prominentes. Escudos radiales unidos o separados solo proximalmente por una o varias escamas. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula formando una hilera continua; papila oral distal alargada. 1-2 escamas tentaculares. 3-4 espinas en los brazos.

Amphipholis elevata Nielsen, 1932

Figura 67 G-L

Amphipholis elevata Nielsen, 1932: 293-294, fig. 17.

Localidad tipo. Islas Perlas, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-170 (Islas Perlas, Panamá, 27 m).

Material suplementario examinado. 4 especímenes. México: USNM E24246. Costa Rica: LACM 836.5. Panamá: USNM E6268.

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas, las del centro e interradales formando una estrella. Placas primarias presentes, grandes, algunas en contacto con la central. Escudos radiales pequeños, en completo contacto, una escama grande proximal insertada. Interradio con escamas muy pequeñas. Escudos orales romboides, alargados. Dos papilas orales a cada lado de la mandíbula, la proximal redonda-alargada, la distal muy grande y aplanada; dos papilas infradentales separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior triangular, la inferior rectangular. Tres espinas de los brazos aplanadas, con punta roma.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-170. DD= 7 mm. Disco en forma de roseta e hinchado; cubierto por escamas pequeñas e imbricadas, la mayoría de forma redonda, las de mayor tamaño se encuentran en el centro del disco y la zona interradales y forman una estrella un poco conspicua. Escamas primarias conspicuas, redondas y se pueden encontrar juntas o ligeramente separadas de la central la cual es

ligeramente de menor tamaño. Escudos radiales pequeños, triangulares-redondos, anchos, en completo contacto, en la parte distal se puede insertar una escama grande, base conspicua. Interradio largo, cubierto por numerosas escamas finas e imbricadas, de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales abarcando la totalidad del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales más largos que anchos, en forma de rombo con bordes redondos. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto. Escudos adorales un poco alargados, delgados, más anchos distalmente, en contacto. Placa oral poco conspicua, ancha. Dos papilas orales juntas a cada lado de la mandíbula, la más proximal redonda-alargada, la más distal triangular, bastante alargada y plana, y un par de papilas infradentales cuadradas, no tan grandes y ligeramente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas con bordes redondos, ocupando todo el segmento, en contacto. Placas laterales no conspicuas ni en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos un poco reducida, más ancha que larga, con una depresión marcada proximal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares con el borde distal un poco convexo, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares grandes de tamaño similar, la superior un poco triangular y la inferior un poco alargada y rectangular. Tres espinas de los brazos algo alargadas, aplanadas, con punta chata; todas de tamaño similar, la media un poco más robusta.

Coloración en seco dorsal y ventral beige-blanquecino. Interrradio y escudos orales con algunas manchas marrón-grisáceo.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Costa Rica (registro nuevo) y Panamá (Nielsen, 1932; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Reportada desde la zona intermareal hasta los 73 m de profundidad y asociada a sustrato arenoso (Maluf, 1988).

Comentarios. *Amphipholis elevata* se identifica fácilmente del resto de especies por el patrón de estrellas que forman las escamas del disco, placas primarias conspicuas con ángulos rectos, escudos radiales en contacto (con una escama grande insertada proximalmente), y las tres espinas de los brazos aplanadas. El registro para Costa Rica es nuevo y fue encontrado en LACM para la región de golfo Dulce (LACM 836.5).

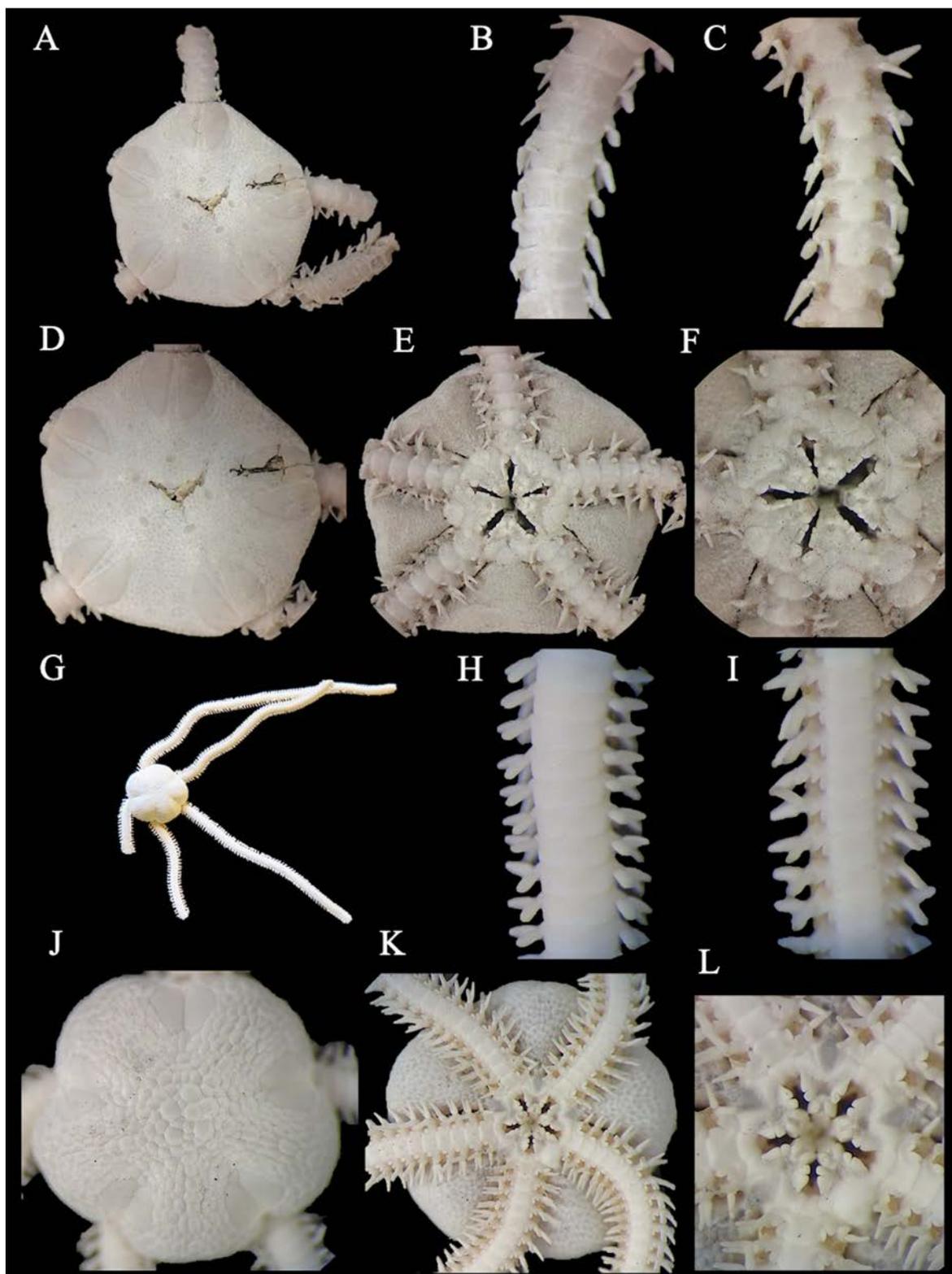


Figura 67. *Amphioplus (Unioplus) daleus* (*Amphiura dalea*, sintipo, MCZ OPH-1466, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphipholis elevata* (sintipo, ZMUC OPH-170, DD= 7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Amphipholis microdiscus (Lütken, 1856)

Amphiura microdiscus Lütken, 1856: 26; Lütken, 1859: 217, 225-226; Verrill, 1867a: 261.

Localidad tipo. Puntarenas, Costa Rica (Lütken, 1856).

Material tipo. Extraviado (ver comentarios).

Diagnosis. Ver Descripción.

Descripción (modificada de Lütken, 1856, 1859). Disco pequeño. Interradio con escamas. Escudos radiales anchos, en contacto.

Escudos orales alargados, más largos que anchos. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, la más distal es mucho más ancha.

Brazos gruesos que se adelgazan hacia la parte distal. Placas dorsales de los brazos dos veces más anchas que largas, ovaladas, con el extremo distal curvado. Placas ventrales de los brazos tan anchas como largas, no curvados, con una indentación proximal, en contacto. Dos escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos.

Distribución y hábitat. Costa Rica, a 18 m de profundidad (Lütken, 1856).

Comentarios. La descripción original de *Amphipholis microdiscus* desafortunadamente es muy corta y general (Lütken, 1856), por lo que Lütken (1859) posteriormente la amplía solo un poco mencionando que es muy similar a *Microphiopholis puntarenae* y *A. violacea*, sin embargo, la información no es suficiente para poder diferenciarla de cualquier otra especie. Por otro lado, el material tipo fue buscado en las diferentes colecciones sin encontrarlo; al respecto, Nielsen (1932) menciona que él lo revisó pero que tenía una preservación tan mala que era imposible distinguir cualquier carácter. El único material existente de la especie correspondía al tipo, después de su descripción nunca fue encontrada nuevamente.

Amphipholis pugetana (Lyman, 1860)

Figura 68 A-F

Amphiura pugetana Lyman, 1860: 193-194.

Localidad tipo. Puget Sound, Washington, EUA (Lyman, 1860).

Material tipo. Probablemente extraviado (ver comentarios).

Material suplementario examinado. 180 especímenes. México: EMU 1163, EMU 1165, EMU 1166, EMU 11162, EMU 11664, ICML-UNAM 3.53.0, ICML-UNAM 3.53.3, ICML-UNAM 3.53.4, ICML-UNAM 3.53.5, ICML-UNAM 3.53.6, ICML-UNAM 3.53.8, ICML-UNAM 3.53.10, ICML-UNAM 3.53.11, ICML-UNAM 3.53.12, ICML-UNAM 3.55.0, ICML-UNAM 3.158.38, LACM 94.5, LACM 94.32, LACM 1936-43.3.

Diagnos. Disco con escamas redondas, placas primarias pueden o no ser conspicuas. Margen del disco conspicuo. Escudos radiales más largos que anchos, en contacto, pero en la parte proximal con 1-2 escamas insertadas. Escudos orales en forma de diamante con el extremo distal alargado. Papila oral distal de mayor tamaño, media redonda y par de papilas infradentales ligeramente o separadas. Placas laterales prominentes. Dos escamas tentaculares paralelas. 3-4 espinas de los brazos muy largas.

Descripción (modificada de Lyman, 1860). DD= 3.5 mm, LB= 24.5 mm. Disco con escamas casi redondas, casi del mismo tamaño, pero algunas más pequeñas. Interradio con escamas más pequeñas que las dorsales.

Escudos orales casi en forma de diamante, parte distal y laterales ligeramente redondos.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos con un arco muy marcado distalmente y proximalmente ligeramente curvo, lados cortos, separadas. Placas ventrales de los brazos con cinco lados. Dos escamas tentaculares paralelas pequeñas y redondas. Tres espinas de los brazos, a veces cuatro en los segmentos proximales, moderadamente robustas, de casi la misma longitud.

Coloración en alcohol dorsal del disco verde claro-grisáceo y ventral más claro. Escudos radiales más oscuros. Brazos color beige con una tenue línea blanca.

Distribución y hábitat. Alaska, Canadá (Columbia Británica), EUA (Washington, California), norte de México e islas Revillagigedo (registro nuevo) (Clark H.L., 1911; Lambert & Austin, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Reportada entre 9 y 604 m, pero posiblemente puede habitar hasta 1,620 m (Hendler, 1996b; Lambert & Austin, 2007), asociada a sedimento fino y lodoso (obs. pers.).

Comentarios. De acuerdo a Lyman (1860) el material tipo de *Amphipholis pugetana* fue originalmente depositado en el USNM, pero no fue encontrado en esta colección o en alguna otra, por lo que quizá se encuentra extraviado. Lyman (1860) menciona que la especie presenta algunas variaciones respecto al espécimen descrito con anterioridad: los ángulos de los escudos orales pueden ser más o menos redondos, en los juveniles las escamas del disco son mayores en número y tamaño y las placas primarias no son del todo redondas. Además de la descripción original, Hendler (1996b) provee la descripción más completa de la especie y como características adicionales a la anterior menciona: 1) disco redondo o redondo-pentagonal e inflado, 2) placas primarias formando una roseta ocupando casi 1/3 del disco, 3) margen del disco bien marcado por las escamas ventrales sobrelapadas, 4) escudos radiales tres veces más largos que anchos, en contacto excepto proximalmente en donde hay 1-2 escamas pequeñas, 5) escudos orales en forma de diamante con el extremo distal alargado, 6) papilas infradentales redondas y separadas, papila media redonda-cuadrangular y papila distal de mayor tamaño, cuadrangular y alargada, 7) madreporita de mayor tamaño y con un poro, 8) escudos adorales en contacto, 9) hendiduras genitales parcialmente cubiertas por los brazos, 9) placas dorsales de los brazos casi en contacto o separadas, 10) placas laterales prominentes, 11) primera placa ventral pentagonal, sobrelapada con el escudo adoral y papila más distal; placas proximales en contacto; distales más largas que anchas, subpentagonales y separadas, y 12) espinas de los brazos delgadas y lisas, las más largas con una base bulbosa y punta inflada. Adicionalmente a estas características, en la revisión de material general se observó que las placas primarias pueden o no estar presentes, las papilas infradentales pueden estar separadas o casi en contacto, los escudos adorales son alargados con la parte distal más ancha, y las espinas de los brazos son muy largas y delgadas.

Las muestras de *A. pugetana* se han recolectado desde Alaska hasta el norte de México (Clark H.L., 1911; Lambert & Austin, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a) lo que sugiere que la especie tiene una afinidad geográfica norteña, sin embargo, se han documentado registros esporádicos para Costa Rica (Alvarado *et al.*, 2017) y Perú (Clark H.L., 1910). Se ha mencionado que el material de Costa Rica se encuentra depositado en el MZUCR-ECH (Alvarado *et al.*, 2017), pero al realizar la identificación de los organismos se encontró que estos corresponden a *Microphiopholis platydisca* por lo que este registro

se considera inválido. Por otro lado, Clark H.L. (1910) registra la presencia de *A. pugetana* en Perú declarando lo siguiente: “they are certainly *Amphipholis*, and they are not *A. laevidisca*, but they are not well enough preserved to make it clear whether they are *squamata* or *pugetana*. It seems better, for the present, to consider them latter”, esto muestra que el autor no estaba seguro de la identidad de su material por lo que Hendler (1996b) lo consideró como un registro dudoso y remarcó que *A. pugetana* es ampliamente confundida con *Amphipholis squamata* y viceversa. Al respecto, en la revisión de material de Perú depositado en CZA y LACM se encontró que todo el material corresponde a *A. squamata* y no a *A. pugetana* sugiriendo que quizá las muestras de Clark H.L. (1910) correspondían a la primera también. Debido a lo anterior y a la distribución geográfica natural de la especie (afinidad norteña) se sugiere dejar el registro de Perú, al igual que el de Costa Rica, como inválido. Finalmente, se encontró material para islas Revillagigedo (isla Clarión, LACM 94.5), lo cual representa un nuevo registro para estas islas.

Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828)

Figura 68 G-L

Asterias squamata Delle Chiaje, 1828: 74, 77, 79, lám. 34, figs. 1-4.

Amphipholis squamata.- Clark H.L., 1923: 154-155; Ziesenhenné, 1937: 223; Clark H.L., 1940: 337.

Localidad tipo. Nápoles, Italia (Delle Chiaje, 1828).

Material tipo. Desconocido (ver comentarios).

Material suplementario examinado. 34 especímenes. México: ICML-UNAM 3.55.12, ICML-UNAM 3.175.0, LACM 72-363.1, LACM 84.18, LACM 84.19, LACM 84.91, LACM 84.110, USNM E30759, USNM E30760. Costa Rica: LACM 84.38. Perú: CZA E129, LACM 84.12.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas redondas, placas primarias presentes en organismos juveniles. Escudos radiales en contacto en toda su longitud, con una escama insertada proximalmente. Interradio con escamas imbricadas. Papila más distal de mayor tamaño con bordes redondos, papila media redonda y papilas infradentales pueden o no estar en contacto. Brazos cortos con apariencia de nudo debido a las placas laterales conspicuas. Dos escamas tentaculares, la adradial de menor tamaño. 3-4 espinas de los brazos en forma de bulbo.

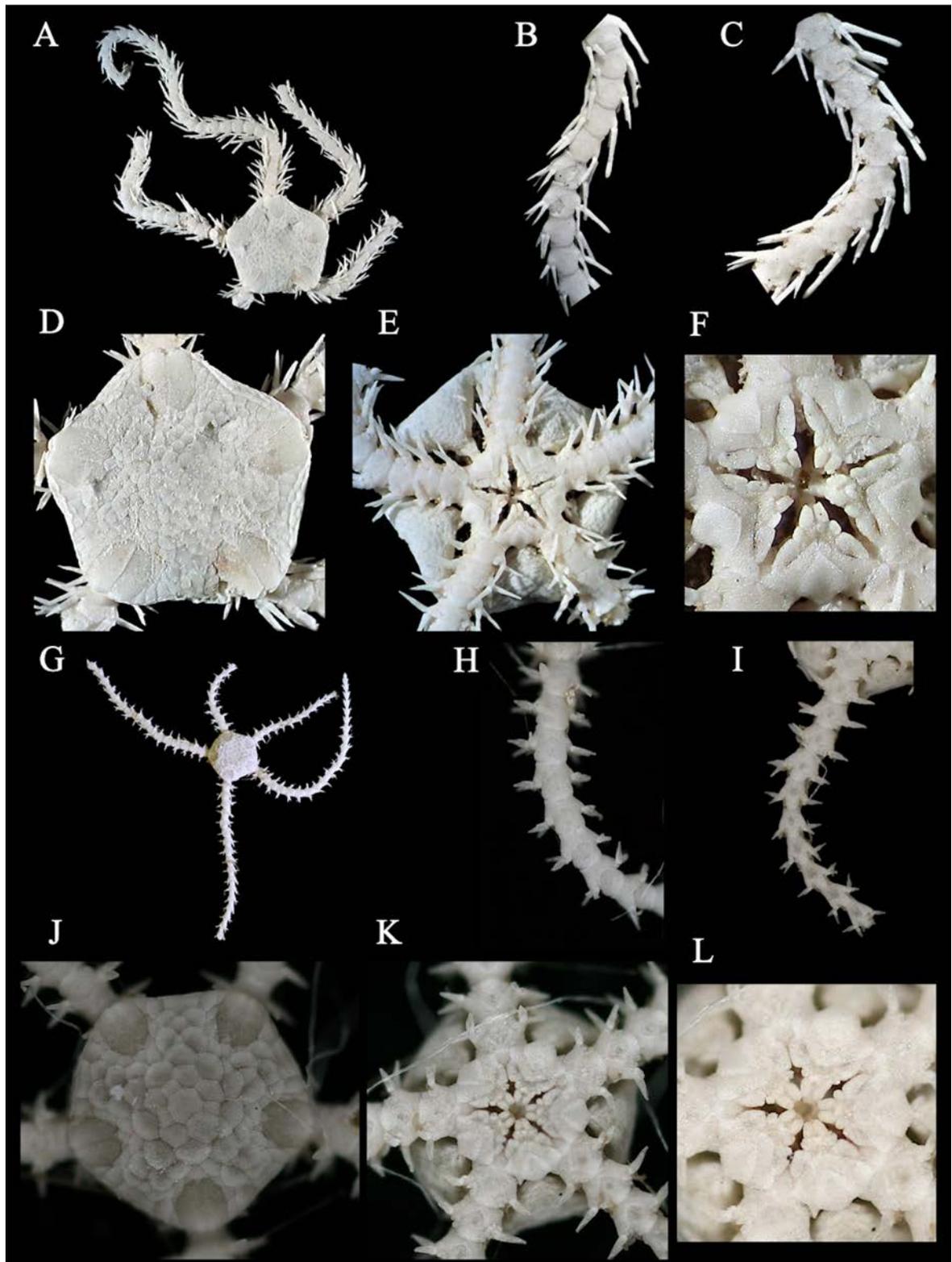


Figura 68. *Amphipholis pugetana* (EMU 11162, DD= 4 mm, créditos Diego Rangel). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Amphipholis squamata* (CE-UAM 13, DD= 2 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción (modificada de Delle Chiaje, 1828). Disco circular, cubierto por escamas redondas e imbricadas. Interradio cubierto por escamas imbricadas. Boca pentagonal. Cinco brazos los cuales poseen proximalmente dos placas semicirculares blancas y diferentes del resto las cuales con amarillo-verdoso y de forma rectangular con borde redondeado. Tres espinas desiguales.

Distribución y hábitat. Cosmopolita; en el POT se distribuye en México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, islas Galápagos y Perú (Alvarado & Cortés, 2009; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Se ha recolectado desde la zona intermareal hasta los 1,330 m de profundidad y se asocia a lodo, arena, roca, algas, esponjas y el coral *Pocillopora damicornis* (Ziesenhenne, 1937; Clark H.L., 1940; Hendler *et al.*, 1995; obs. pers.).

Comentarios. La descripción original de *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828) es muy reducida y, además, de acuerdo a Rowe & Gates (1995) el paradero del material tipo es desconocido. Dado que la especie se considera cosmopolita (Hendler, 1996b) existen diversos trabajos sobre su taxonomía, entre ellos se encuentran los de Paterson (1985) y Hendler (1996b) quienes proveen las siguientes características: 1) placas primarias presentes en individuos pequeños (DD < 5 mm), 2) escudos radiales cubriendo 1/3 del disco, más largos que anchos y unidos en toda su longitud, 3) escudos orales triangulares en especímenes pequeños, y rómbicos-pentagonales con un lóbulo inferior en los grandes, 4) papila oral distal ancha con bordes redondos, 5) papilas infradentales en forma de bloque en organismos grandes y cónicas en los pequeños, a veces en contacto, 6) brazos cortos, hasta cuatro veces el diámetro del disco, 7) segmentos del brazo más distales; 8) placas más proximales de los brazos igual de anchas que largas y a veces en contacto, mientras que las más distales con apariencia de nudos y separadas debido a la reducción de las placas laterales, 9) placas ventrales pentagonales-trianguulares, 10) dos escamas tentaculares, escama adradial generalmente de menor tamaño, y 11) cuatro espinas de los brazos proximalmente y tres distalmente; terminación de las espinas en forma de bulbo en la base y se hacen muy delgadas distalmente. Adicionalmente, durante la revisión de los especímenes de colecciones generales se observó: 1) las escamas primarias son ovaladas y se encuentran separadas de la central la cual es de mayor tamaño, 2) interrradio corto cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales, 3) hendiduras genitales de la longitud del interrradio, margen no conspicuo, 4) en la parte proximal de los escudos radiales se inserta una escama, 5) el margen del disco es un conspicuo debido a las escamas del interrradio, 6) los escudos adorales son alargados, un poco más anchos y con una proyección distalmente, y en contacto, 7) la papila oral media es redonda y es la de menor tamaño, 8) las

papilas infradentales pueden o no estar en contacto, y 9) placas dorsales y ventrales separadas por las placas laterales las cuales son muy conspicuas.

De acuerdo a Hendler (1996b) *A. squamata* es ampliamente confundida con *A. pugetana*, una confusión también notada en todas las colecciones visitadas. Ambas especies se pueden distinguir por los siguientes caracteres: brazos más cortos en *A. squamata* (cuatro veces el diámetro del disco) y más largos en *A. pugetana* (7-8 veces) y por las espinas de los brazos más cortas en *A. squamata* (Nielsen, 1932; Hendler, 1996b). Adicionalmente *A. squamata* tiene brazos con apariencia de nudo y *A. pugetana* no, la forma de las espinas en *A. squamata* es bulbosa y en *A. pugetana* lisa y con punta chata, finalmente, *A. squamata* es una especie cosmopolita y bastante conspicua en aguas someras del POT, mientras que *A. pugetana* se restringe a aguas norteñas del Pacífico americano en aguas más profundas (obs. pers.). A pesar de ser considerada como cosmopolita, se recomienda realizar la revisión de *A. squamata* para corroborar su identidad en el Pacífico oriental.

Género *Amphipholizona* H.L. Clark, 1915

Diagnosis (modificada de Gondim *et al.*, 2016). Disco circular, cubierto por escasas placas aplanadas y poligonales. Hendiduras genitales cortas localizadas en el margen lateral de los escudos orales. Escudos orales pequeños y en forma de diamante. Escudos adorales alargados, hinchados, igual de anchos que largos, en contacto. Dos papilas orales, la más distal opercular; papilas infradentales rectangulares. Escamas tentaculares ausentes o restringidas a los primeros cinco segmentos del brazo. Seis espinas de los brazos, delgadas, la más dorsal es la más larga.

Amphipholizona perplexa (Nielsen, 1932)

Figura 69 A-F

Amphigyptis perplexa Nielsen, 1932: 306-307, fig. 22; Fell, 1960: 12.

Amphipholizona perplexa.- Gondim *et al.*, 2016: 388-392, figs. 4-6.

Localidad tipo. Islas Perlas, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: ZMUC OPH-251 (Islas Perlas, Panamá, 46 m).

Material suplementario examinado. 35 especímenes. México: ICML-UNAM 3.41.0, ICML-UNAM 3.41.1, ICML-UNAM 3.41.2, ICML-UNAM 3.41.3, ICML-UNAM 3.41.4, LACM 604.13, LACM 604.14, LACM 604.15, LACM 604.16, LACM 604.17, LACM 604.18, LACM 604.19, LACM 604.20, LACM 604.21, LACM 604.22, LACM 604.32, LACM 604.37, LACM 604.38. Costa Rica: LACM 604.12, LACM 604.28. Panamá: LACM 604.2, LACM 604.7. Ecuador: LACM 604.25.

Diagnosis. Disco con hasta 20 placas con ángulos rectos en el centro, placas primarias pueden o no estar presentes. Escudos radiales muy grandes, en completo contacto con una placa pequeña insertada proximalmente, parte distal muy protuberante. Interradio muy corto con algunas placas. Escudos orales muy pequeños, romboides. Escudos adorales anchos y cortos, en contacto. Dos papilas orales rectangulares a cada lado de la mandíbula, la distal la más grande y dos papilas infradentales redondas. Placas dorsales y ventrales de los brazos triangulares-pentagonales y separadas. Sin escamas tentaculares. 3-6 espinas de los brazos largas y delgadas, la dorsal más larga.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-251. DD= 3 mm. Disco redondo; el centro cubierto por no más de 15 placas grandes con bordes rectos entre las cuales se pueden observar algunas placas más pequeñas, dos placas separan a cada par de escudos radiales la superior alargada y la inferior en forma de trapecio. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales muy grandes, triangulares, anchos, en contacto en toda su longitud, pero proximalmente se inserta una escama pequeña triangular. Interradio corto, con algunas placas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales no conspicuas, escondidas debajo de los brazos; margen en forma de muesca en la parte proximal.

Escudos orales muy pequeños, más largos que anchos, poco conspicuos y en forma de rombo. Madreporita no conspicua. Escudos adorales muy cortos y anchos, triangulares, en completo contacto. Placa oral conspicua, ancha. Dos papilas orales rectangulares a cada lado de la mandíbula, la más distal es la más grande; un par de papilas infradentales redondas y en contacto.

Cinco brazos delgados y cortos. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas pequeñas, pentagonales con bordes redondos, separadas. Placas laterales muy conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más larga que ancha, pentagonal, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos por las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes pequeñas, más anchas que largas, pentagonales, separadas. Sin escamas tentaculares. 3-4 espinas de los brazos largas y muy delgadas; la más dorsal es la más larga.

Coloración en seco beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, Costa Rica (registro nuevo), Panamá y Ecuador (registro nuevo), a una profundidad de 9 a 143 m, asociada a lodo, arena, roca, moluscos y coral (Nielsen, 1932; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; Gondim *et al.*, 2016; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. Entre los individuos revisados de *Amphipholizona perplexa* no se encontró mucha variación excepto que muchos de ellos presentan la parte distal de los escudos radiales muy protuberantes, siendo una característica importante de la especie; asimismo, el sintipo revisado no contaba con los brazos completos razón por la cual se asume se contaron solamente hasta cuatro espinas de los brazos, casi contrario de la descripción original (Nielsen, 1932) y Gondim *et al.* (2016) quienes documentan hasta seis espinas de los brazos. Finalmente, este último trabajo menciona también que el centro del disco puede tener hasta 20 placas, que las placas primarias pueden estar presentes en algunos individuos y que las placas dorsales de los brazos pueden ser triangulares o pentagonales.

Durante la visita a LACM se encontraron registros de la especie para Costa Rica (LACM 604.12, LACM 604.28) y la costa de Ecuador (LACM 604.25), representando este último el registro más sureño para la especie. Gondim *et al.* (2016) mencionan que la especie no se distribuye en aguas someras, sin embargo, se encontraron diversos registros reportados como “shallow water”, “shore” o a una profundidad somera de hasta 9 m (LACM 604.12, LACM 604.25, LACM 604. 28).

Género *Dougaloplus* A.M. Clark, 1970

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1917). Disco con escamas finas e imbricadas, además de espinas dispersas. Escudos radiales por lo general separados. Brazos largos y delgados. 4-5 pares de papilas orales pequeñas a cada lado de la mandíbula. 1-2 escamas tentaculares pequeñas en forma de hoja. 3-6 espinas de los brazos.

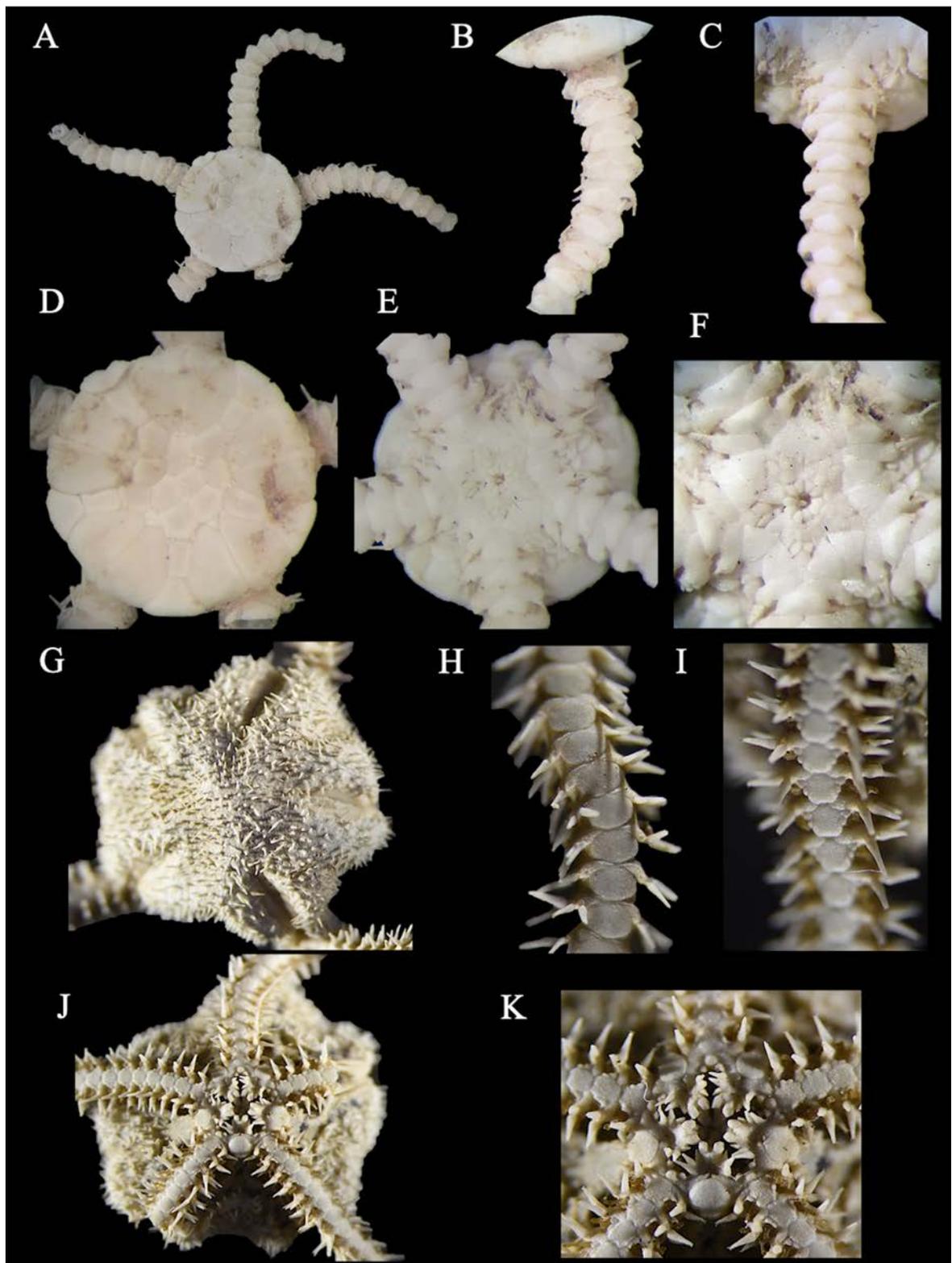


Figura 69. *Amphipholizona perplexa* (*Amphigyptis perplexa*, sintipo, ZMUC OPH-251, DD= 3 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Dougaloplus amphacanthus* (*Amphilimna pentacantha*, holotipo, USNM 25614, DD= 8.3 mm). G. Disco dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco ventral. K. Mandíbula.

Dougaloplus amphacanthus (McClendon, 1909)

Figura 69 G-K

Ophiocnida amphacantha McClendon, 1909: 46-47, figs. 24-25.

Dougaloplus amphacanthus.- Hendler, 1996b: 150-153, figs. 7.13-7.14.

Localidad tipo. San Diego, California, EUA (McClendon, 1909).

Material tipo examinado. *Amphilimna pentacantha* Clark H.L., 1911.- 11 especímenes. Holotipo: USNM 25614 (Albatross 3131, California, EUA, 88 m). Paratipos: MCZ OPH-3172 (Albatross 3131, California, EUA, 88 m), MCZ OPH-3384 (Albatross 3131, California, EUA, 88 m). *Amphioplus hexacanthus* Clark H.L., 1911: 2 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-3169 (Albatross 3165, California, EUA, 91 m), USNM 26845 (Albatross 5094, Japón, 161 m; pedazo de brazo).

Diagnosis. Disco dorsal y ventral con escamas finas y espinas puntiagudas esparcidas. Escudos radiales alargados y delgados, en contacto entre $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ de su longitud. Margen de las hendiduras genitales con escamas genitales. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales pueden ser puntiagudas o redondas; la bucal es de menor tamaño; infradentales redondas y separadas. Escama tentacular oral redonda y pequeña. Dos escamas tentaculares pequeñas, algunos segmentos con una. 4-6 espinas de los brazos largas, puntiagudas y con la punta bifurcada.

Descripción de holotipo USNM 25614. DD= 8.3 mm. Disco en forma de roseta e hinchado; cubierto por numerosas escamas finas e imbricadas, y por encima de estas hay espinas dispersas alargadas y puntiagudas, las más cortas están en el centro del disco. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales poco conspicuos, alargados, delgados, parte distal más ancha, en contacto cerca de $\frac{1}{4}$ de su longitud y el resto separado por numerosas escamas. Interradio alargado, con escamas finas y numerosas espinas similares a las dorsales, pero de mayor tamaño; en algunas regiones se puede observar un poco de piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo por sus escamas genitales.

Escudos orales más anchos que largos, con dos lóbulos laterales o casi redondo. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales y redonda. Escudos adorales reducidos, alargados y delgados, más anchos en la parte distal, en contacto o ligeramente separados. Placa oral conspicua, un poco alargada. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos papilas más distales

alargadas y puntiagudas; papila bucal de menor tamaño y puntiaguda, colocada en un plano posterior; un par de papilas infradentales redondas y separadas.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos un poco más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales conspicuas, pero no en contacto en la parte dorsal y ventral; separadas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, cuadrada-redonda en contacto con la escama tentacular oral, los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales con el borde distal convexo, en contacto. Escama tentacular oral redonda y reducida, el resto de segmentos con dos escamas tentaculares paralelas redondas, la inferior ligeramente más grande; algunos segmentos con solo una escama. 4-5 espinas de los brazos un poco largas, delgadas y puntiagudas, en la punta poseen una bifurcación muy evidente; la más dorsal es la más corta y la más ventral la más larga.

Coloración en seco marrón claro-blanquecino.

Distribución y hábitat. Japón (dudoso), EUA (California) y norte de México; entre 62 y 1,326 m de profundidad y asociada a lodo y roca (McClendon, 1909; Clark H.L., 1911; Hendler, 1996b).

Comentarios. El material tipo de *Dougaloplus amphacanthus* no fue encontrado en ninguna de las colecciones visitadas, además se preguntó en colecciones alrededor del mundo sobre su existencia sin tener ninguna noticia sobre su paradero, por lo que quizá se encuentre extraviado. Afortunadamente, existe material de sus especies sinónimas *Amphilimna pentacantha* (Fig. 69 G-K) y *Amphioplus hexacanthus* (Nielsen, 1932; Hendler, 1996b) y este fue revisado encontrando algunas variaciones entre sus especímenes respecto al holotipo aquí proveído: el disco puede estar densamente cubierto por espinas (DD = 6 mm), los escudos radiales pueden estar en contacto hasta en la mitad de su longitud, las papilas orales más distantes no son tan alargadas y tienden a ser más redonda, y finalmente, las placas dorsales de los brazos pueden ser más ovaladas (cerca de tres veces más anchas que largas). Por otro lado, el holotipo revisado tenía hasta cinco espinas en los brazos, pero se ha reportado que la especie puede presentar hasta seis (McClendon, 1909; Hendler, 1996b). La distribución de la especie en el POT se restringe al norte de México (Hendler, 1996b) y se distingue del resto de las especies de *Dougaloplus* del POT por su disco ampliamente cubierto por espinas, escudos adorales delgados, dos escamas tentaculares (raramente una), y finalmente por la punta bifurcada que presentan las espinas de los brazos.

Dougaloplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 70 A-B

Amphiura gastracantha Lütken & Mortensen, 1899: 156-158, lám. 13, figs. 4-6.

Dougaloplus gastracantha.- Clark A.M., 1970: 33, 77.

Localidad tipo. Acapulco, Guerrero, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo. Holotipo: USNM 19541 (Albatross 3418; Guerrero, México, 1207 m; ver comentarios).

Diagnosís. Disco dorsal y ventral con escamas pequeñas y espinas. Escudos radiales en contacto distalmente o separados por una escama alargada y posteriormente por más escamas. Margen del interrradio con escamas genitales proximales. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales alargadas y puntiagudas, una papila bucal puntiaguda y un par de papilas infradentales juntas. Primeros segmentos con una escama tentacular pequeña y redonda, posteriormente ninguna. Segmentos proximales con siete puntiagudas espinas de los brazos, distales con tres; por lo general la más dorsal y más ventral de mayor tamaño.

Descripción (modificada de Lütken & Mortensen, 1899). DD= 8 mm, LB= ~ 80 mm. Disco redondo con margen ligeramente cóncavo; con numerosas escamas pequeñas e imbricadas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales delgados, cubriendo no más de la mitad del radio del disco, en contacto solo distalmente o bien separados por una escama alargada y posteriormente por más escamas. Interrradio cubierto por escamas similares a las dorsales. Hendiduras genitales con margen conspicuo por sus escamas genitales evidentes proximalmente.

Escudos orales solo un poco más anchos que largos, proximal y lateralmente redondos. Escudos adorales casi igual de anchos en toda su longitud, ligeramente en contacto. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos papilas más distales alargadas y puntiagudas; papila bucal puntiaguda; un par de papilas infradentales.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos un poco más anchas que largas, las más proximales no tan anchas, con bordes proximal y distal curvados; usualmente separadas, pero a veces casi en contacto. Placas laterales conspicuas y separadas entre ellas por piel. Primera placa ventral de los brazos tan ancha como las subsecuentes, pero mucho más pequeña. Placas ventrales subsecuentes un poco más largas que anchas, angulares, casi en contacto, en la parte más distal separadas. Escama

tentacular oral redonda y reducida, el resto de segmentos con una escama tentacular pequeña y redonda, distalmente sin escamas tentaculares. Segmentos proximales con siete espinas de los brazos, distalmente reducen en número hasta tres; espinas delicadas, puntiagudas, la más dorsal y la más ventral usualmente un poco más largas que el resto.

Coloración en alcohol ligeramente azulácea. Escudos orales (excepto la madreporita) y escudos radiales con puntos rojos. Brazos, principalmente del lado ventral y placas laterales rojos.

Distribución y hábitat. Acapulco, México a una profundidad de 1,207 m y asociada a arena (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material que existe de *Dougaloplus gastracanthus* es el holotipo, pero no se pudo consultar ya que se encontraba en calidad de préstamo. Llama la atención que, en su descripción original, Lütken & Mortensen (1899) no mencionan la presencia de espinas en el disco, sin embargo, la figura de la especie muestra claramente que estas se encuentran dispersas en su parte ventral; adicionalmente, en estas figuras se muestra que las papilas infradentales se encuentran en contacto.

Dougaloplus notacanthus (Lütken & Mortensen, 1899)

Figura 70 C-F

Amphiura notacantha Lütken & Mortensen, 1899: 158, lám. 13, figs. 7-9.

Dougaloplus notacantha.- Clark A.M., 1970: 33, 77.

Localidad tipo. Isla María Cleofas, islas Mariás, México (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM 19543 (Albatross 3424, islas Mariás, México, 1236 m; incompleto).

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas y algunas espinas rodeando los escudos radiales. Escudos radiales alargados, delgados y un poco curvados, en contacto en la parte distal y el resto separado por hilera de escamas. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos más distales alargadas y puntiagudas, una papila bucal redonda-puntiaguda y un par de papilas infradentales bastante separadas. Una escama tentacular rudimentaria. Cinco espinas de los brazos, las dos más ventrales son las más largas.

Descripción de holotipo USNM 19543. DD= ~ 9 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por numerosas escamas pequeñas, redondas e imbricadas, escamas marginales de menor tamaño; con algunas espinas muy cortas y delicadas rodeando a los escudos radiales. Escudos radiales alargados, delgados y un poco curvados, en contacto solo distalmente (o ligeramente separados) y el resto separados por 2-3 hileras de escamas alargadas.

Escudos orales igual de anchos que largos, en forma de triángulo invertido con bordes redondos. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales, más ancha que larga. Escudos adorales triangulares, anchos, con la parte distal de mayor tamaño, ligeramente o separados por piel. Placa oral conspicua, alargada y con piel en medio. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las dos papilas más distales alargadas y puntiagudas; papila bucal de menor tamaño y redonda-puntiaguda colocada en un plano posterior; un par de papilas infradentales redondas y bastante separadas.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, separadas por las placas laterales; parte media con un triángulo invertido muy evidente. Placas laterales conspicuas, y en contacto en la parte dorsal y ventral; separadas por piel. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, en contacto con la escama tentacular oral, los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, pentagonales con el borde distal un poco convexo, separadas. Escama tentacular oral redonda y reducida; poros tentaculares grandes y redondos con una escama tentacular un poco redonda y muy reducida en tamaño, de apariencia rudimentaria. Cinco espinas de los brazos largas y delgadas; las dos más ventrales son las más largas.

Coloración en alcohol beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. Islas Marías, México, a una profundidad de 1,236 m y asociada a arena (Lütken & Mortensen, 1899).

Comentarios. El único material existente de *Dougalophus notacanthus* es el holotipo y este no se encuentra en óptimas condiciones ya que posee los brazos incompletos y carece del disco ventral (Fig. 70 C-F). Sin embargo, Lütken & Mortensen (1899) mencionan que el interrradio está casi desnudo y que las escamas genitales son las únicas visibles. Estos autores también resaltan que *D. notacanthus* y *D. gastracanthus* son muy parecidos por lo que no proveen una descripción de la primera, así la aquí proveída representa la única para la especie. A juzgar por la descripción e imágenes de ambas especies se concluye que las diferencias entre estas son: 1) escudos radiales más alargados en *D. notacanthus* y separados por un 2-3 hileras de escamas vs. menos alargadas y con una escama alargada distalmente y posteriormente con escasas escamas, 2) papilas infradentales separadas en *D. notacanthus* y en contacto

en *D. gastracanthus*, y 3) hasta cinco espinas de los brazos vs. siete. Debido a la alta similitud entre ambas especies y a que poseen una distribución geográfica también similar (Lütken & Mortensen, 1899) puede ser altamente probable que se trata de la misma especie, por lo que se sugiere revisar el holotipo de *D. gastracanthus* y realizar un análisis morfológico y genético de ambas especies a partir de una mayor cantidad de material.

Género *Microphiopholis* Turner, 1985

Diagnosis (modificada de Thomas, 1966). Disco cubierto por escamas pequeñas, las del interrradio son diminutas. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula; la más distal es la más grande, la media a veces en parte sobrelapando a las papilas infradentales. Dos escamas tentaculares. 3-5 espinas de los brazos delgadas y puntiagudas.

Microphiopholis geminata (Le Conte, 1851)

Figura 70 G-L

Ophiolepis geminata Le Conte, 1851: 317-318.

Amphiura geminata.- Lyman, 1865: 115, 120-121; Verrill, 1867a: 261; Lyman, 1882: 125.

Amphipholis geminata.- Nielsen, 1932: 285-288, fig. 14-15.

Localidad tipo. Panamá (Le Conte, 1851).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1401 (Panamá), USNM 1199 (Panamá).

Material suplementario examinado. 67 especímenes. México: ICML-UNAM 3.52.6, ICML-UNAM 3.52.9, ICML-UNAM 3.53.2, ICML-UNAM 3.53.14, ICML-UNAM 3.61.1, ICML-UNAM 3.170.1, ICML-UNAM 4.142.1, UNAM 4.142.2, ICML-UNAM 4.142.4. Costa Rica: MZUCR-ECH 421, MZUCR-ECH 429. Panamá: USNM E23559.

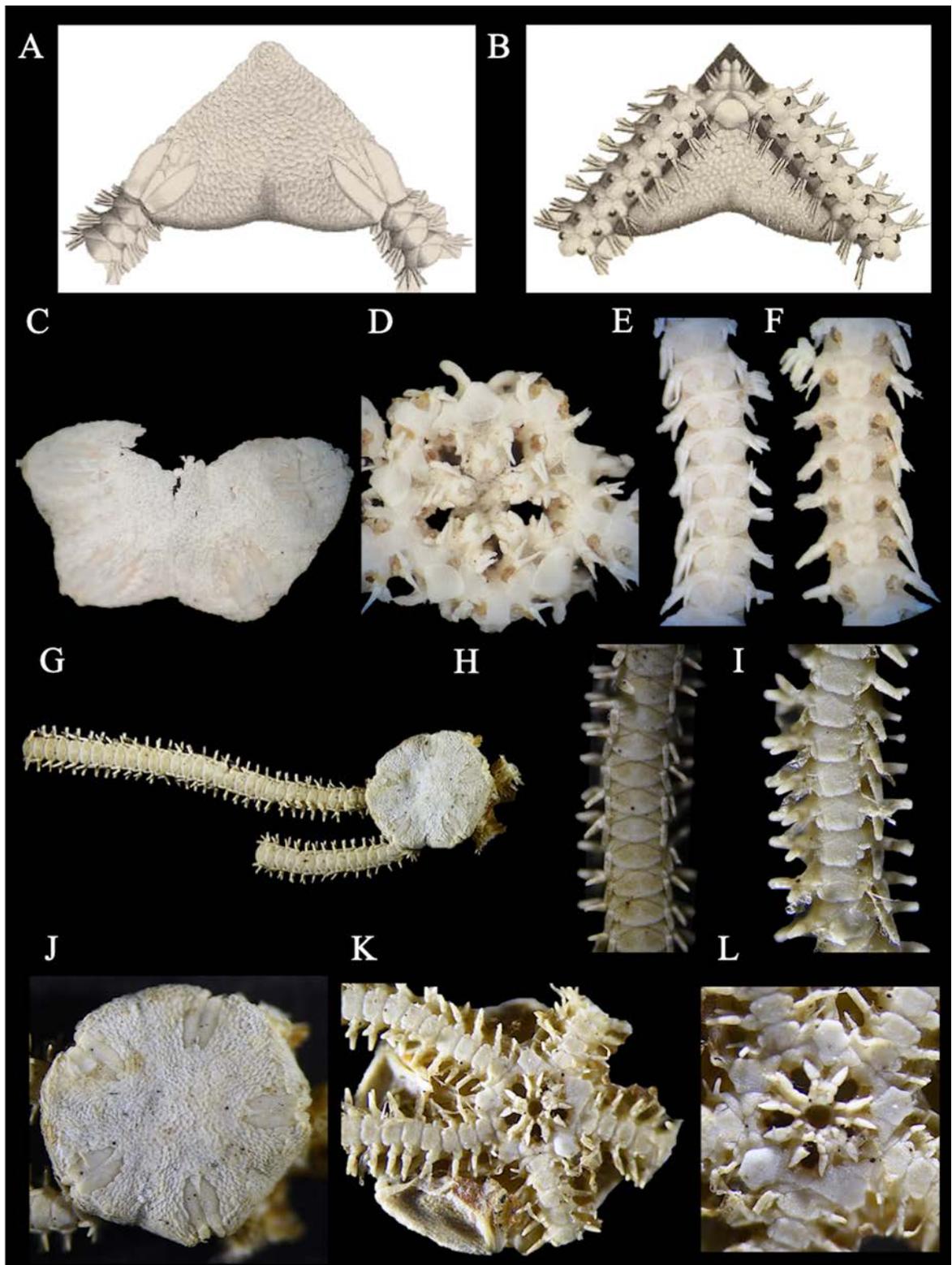


Figura 70. *Dougaloplus gastracanthus* (imágenes tomadas de Lütken & Mortensen, 1899). A. Vista dorsal. B. Vista ventral. *Dougaloplus notacanthus* (*Amphiura notacantha*, holotipo, USNM 19543, DD= 9 mm). C. Disco dorsal. D. Disco ventral. E. Brazo dorsal. F. Brazo ventral. *Microphiopholis geminata* (*Ophiolepis geminata*, sintipo, USNM 1199, DD= 6 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Diagnosis. Disco con escamas finas e imbricadas, placas primarias no conspicuas. Escudos radiales largos y delgados, en contacto $\frac{3}{4}$ de su longitud. Escudos orales en forma de trapecio-pentagonal con bordes rectos o redondos. Escudos adorales triangulares, separados o casi en contacto. Papila distal opercular y grande, media redonda y de forma y tamaño similar a las papilas infradentales las cuales están separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares. 3-4 espinas de los brazos, cortas y con punta roma.

Descripción de sintipo USNM 1199. DD= 6 mm. Disco redondo con una depresión marcada en la base de los escudos radiales; cubierto por numerosas escamas pequeñas, la mayoría alargadas y bastante imbricadas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales alargados y delgados, en contacto $\frac{3}{4}$ partes de su longitud, en la parte proximal separados por unas cuantas escamas; base muy conspicua. Interradio un poco alargado, cubierto por numerosas escamas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales más largos que anchos, en forma de trapecio-pentagonal, con el borde proximal alargado. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, anchos, de menor tamaño que los escudos orales, completamente separados y dispuestos en los laterales de los escudos orales. Placa oral poco conspicua. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal opercular y de mayor tamaño, papila media de menor tamaño, redonda y en contacto con las papilas infradentales las cuales son de forma y tamaño similar, separadas.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales conspicuas, pero no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos un poco reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes casi igual de anchas que largas, pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares redondas y alargadas, de tamaño similar. Cuatro espinas de los brazos cortas y con punta roma en los primeros segmentos, posteriormente tres; la media es la más robusta y la más dorsal la más larga.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. México, El Salvador, Costa Rica, Panamá y Colombia, desde la zona intermareal hasta 64 m de profundidad y asociada a lodo, arena, moluscos y hojas de mangle (Le Conte, 1851; Nielsen, 1932; Clark H.L., 1940; Vargas & Solano, 2011; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. Se encontró una ligera variación entre el ejemplar aquí descrito de *Microphiopholis geminata* y el otro ejemplar del mismo lote (MCZ OPH-1401; DD= 4 mm), lo cual se atribuye a una diferencia de tamaños: escudos orales más redondeados, pero con la misma forma característica, y los escudos adorales se encuentran ligeramente separados en la parte proximal. Las descripciones proveídas por Lyman (1865) y Verrill (1867a) coinciden con el material tipo revisado, sin embargo, la descripción e imágenes de Nielsen (1932) varían considerablemente a pesar de poseer un tamaño similar al aquí examinado, por lo que se recomienda hacer una revisión para poder corroborar su identidad.

Existe un solo registro de *M. geminata* para Ecuador (Maluf & Brusca, 2005) el cual proviene de LACM (sin número de catálogo, estación Velero 850-38) pero este no corresponde a la especie, por lo tanto, el registro para este país es inválido. Por otro lado, la literatura reporta que la distribución batimétrica de esta especie es de 0-82 m (Solís-Marín *et al.*, 2013a), sin embargo, no se encontró ni un solo registro de esta especie a una profundidad mayor a 64 m (Clark H.L., 1940).

***Microphiopholis platydisca* (Nielsen, 1932)**

Figura 71 A-F

Amphipholis platydisca Nielsen, 1932: 290-293, fig. 16; Clark H.L., 1940: 337.

Localidad tipo. Isla Taboga, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. *Amphipholis platydisca* Nielsen, 1932.- 4 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-238 (Isla Taboga, Panamá). *Amphipholis platydisca* var. *microplax* Nielsen, 1932.- 1 espécimen. Sintipo: ZMUC OPH-509 (Islas Perlas, Panamá, 27 m).

Material suplementario examinado. 254 especímenes. México: ICML-UNAM 3.42.7, ICML-UNAM 3.52.0, ICML-UNAM 3.52.1, ICML-UNAM 3.52.3, ICML-UNAM 3.52.4, ICML-UNAM 3.52.3, ICML-UNAM 3.52.5, ICML-UNAM 3.52.6, ICML-UNAM 3.52.7, ICML-UNAM 3.52.8, ICML-UNAM 3.53.3, ICML-UNAM 3.53.7, ICML-UNAM 3.53.8, ICML-UNAM 3.53.9, ICML-UNAM 3.54.0, ICML-UNAM 3.61.1, ICML-UNAM 3.142.1, ICML-UNAM 3.170.0, ICML-UNAM 4.142.1, LACM 599.11, LACM 599.5, LACM 599.9, LACM 599.12, LACM 599.13, LACM 599.22, LACM 599.23, USNM E24247, USNM E24278, USNM E24296, USNM E24324, USNM E24330, USNM E24367, USNM E26894. Costa Rica: LACM 599.20, ICML-UNAM 3.53.15, MZUCR-ECH 486, MZUCR-ECH 679, MZUCR-ECH 680, MZUCR-ECH 681, MZUCR-ECH 682, MZUCR-ECH 683.

Panamá: LACM 599.17, LACM 599.21. Colombia: LACM 599.6, LACM 599.7. Ecuador: LACM 599.16.

Diagnos. Disco con numerosas escamas pequeñas e imbricadas, placas primarias pueden o no ser conspicuas. Escudos radiales cortos, unidos totalmente excepto en la parte proximal en donde se insertan algunas escamas. Interradio con margen conspicuo proximalmente. Escudos orales en forma de diamante. Escudos adorales delgados y curvados. Papila oral distal muy grande triangular-opercular, papila media ovalada e infradentales cuadradas y ligeramente separadas. Placas dorsales más largas que anchas, sobrelapadas. Dos escamas tentaculares, la inferior de mucho mayor tamaño. Tres espinas de los brazos puntiagudas del mismo tamaño.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-238. DD= 9 mm, LB= 60 mm. Disco aplanado, redondo con una pequeña depresión en la base de los escudos radiales; cubierto por numerosas escamas pequeñas, ovaladas e imbricadas, todas de tamaño similar. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales cortos, un poco más largos que anchos, en forma de gota, en contacto en toda su longitud excepto en la parte proximal en donde se insertan 2-3 escamas. Interradio un poco alargado, cubierto por numerosas escamas de menor tamaño que las dorsales, las de mayor tamaño proximalmente. Hendiduras genitales ocupando $\frac{3}{4}$ del largo del interrradio; margen conspicuo solo en la parte proximal, en forma de muesca.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, en forma de diamante con bordes redondos. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales de menor tamaño que los escudos orales, alargados con la parte distal más ancha, curvados, siguiendo la curvatura natural de los escudos orales, ligeramente o en contacto. Placa oral poco conspicua, ancha. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal triangular-opercular, de mayor tamaño y bastante ancha, papila media de menor tamaño y ovalada, las papilas infradentales son las de menor tamaño, cuadradas y ligeramente separadas.

Cinco brazos un poco robustos y largos. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, borde proximal cóncavo y distal ligeramente convexo, sobrelapadas y en contacto. Placas laterales conspicuas, pero no en contacto en la parte dorsal y ventral; separadas por piel. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, con una protuberancia proximal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes poco más anchas que largas, pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares ovaladas, la inferior de mayor tamaño y muy conspicua. Tres espinas de los brazos largas y con punta chata, la de en medio en forma de bulbo; espinas de tamaño similar.

Coloración en alcohol beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. México, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia (registro nuevo), Ecuador e islas Galápagos (Nielsen, 1932; Clark H.L., 1940; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; ver comentarios). Reportada entre 5 y 137 m de profundidad y asociada a arena, lodo, rocas, conchas y hojas de mangle (Nielsen, 1932; Clark H.L., 1940; Solís-Marín *et al.*, 2013a; obs. pers.).

Comentarios. Los especímenes pequeños (DD= 4 mm) revisados de *Microphiopholis platydisca* presentaron ligeras variaciones respecto al espécimen aquí descrito, estas consisten en escamas notorias en el margen del disco, placas primarias bastante conspicuas, la central redonda y las primarias ovaladas, todas separadas, los escudos radiales están separados proximalmente por una sola escama y, además, placas dorsales de los brazos menos anchas y más redondas. Por otro lado, es importante mencionar que la descripción original describe una variación de esta especie denominada *Amphipholis platydisca* var. *microplax* la cual difiere por presentar escamas del disco más pequeñas y en tener escudos radiales muy pequeños, casi igual de largos que anchos, pero no sobrepasando 1/10 del radio del disco (Nielsen, 1932). Clark H.L. (1940) menciona que esta variación no es más que un organismo con un disco regenerado con lo cual se concuerda completamente en este trabajo, dicha variación posee todas las características similares a la especie difiriendo solamente en el disco lo que sugiere lo mencionado por el autor, además esta es una especie que fácilmente desprende el disco por lo que es fácil encontrar a muchos especímenes sin disco o bien con uno regenerado (obs. pers.).

Finalmente, durante la revisión de material depositado en colecciones científicas se encontró material de la especie para Colombia (LACM 599.6, Port Utria; LACM 599.7, Octavia Bay) lo cual representa un nuevo registro para este país.

Microphiopholis puntarenae (Lütken, 1856)

Figura 71 G-L

Amphiura puntarenae Lütken, 1856: 25; Lütken, 1859: 225; Verrill, 1867a: 261-262.

Amphipholis puntarenae.- Nielsen, 1932: 282-284, fig. 13 A-B.

Localidad tipo. Puntarenas, golfo de Nicoya, Costa Rica (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-446 (Puntarenas, golfo de Nicoya, Costa Rica; mala preservación).

Diagnos. Disco con escamas medianas, con placas primarias muy conspicuas y cerca de estas otras placas similares. Escudos radiales en contacto en toda su longitud, se puede insertar una escama proximalmente. Interradio con escamas de menor tamaño que las dorsales, con margen proximal con muesca. Escudos orales en forma de diamante. Escudos adorales curvados, en contacto. Papila oral distal de mayor tamaño y opercular, papila media redonda, papilas infradentales de menor tamaño y separadas. Dos escamas tentaculares paralelas, la superior de mayor tamaño. 3-4 espinas de los brazos cortas, la media robusta y en forma de bulbo, la dorsal la más corta.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-446. DD= 2 mm. Disco redondo-pentagonal; cubierto por escamas medianas, la mayoría ovaladas, imbricadas, de tamaño similar. Placas primarias conspicuas ya que ocupan gran parte del disco, ovaladas y separadas; cercanas a estas hay unas placas grandes similares. Escudos radiales cortos, un poco más largos que anchos, un poco triangulares, en contacto en toda su longitud, pero en la parte proximal se puede insertar una escama pequeña. Interradio corto, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo en forma de muesca proximalmente.

Escudos orales casi igual de anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondos. Madreporita no conspicua. Escudos adorales alargados con la parte distal un poco más ancha, curvados, en contacto. Placa oral poco conspicua, ancha. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal opercular y de mayor tamaño, papila media de menor tamaño y redonda, papilas infradentales son las de menor tamaño y separadas.

Cinco brazos delgados. Placas dorsales de los brazos un poco más anchas que largas, ovaladas y en contacto. Placas laterales conspicuas, pero no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, un poco más ancha que larga, pentagonal, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral de los brazos por las placas laterales. Placas ventrales subsecuentes poco más largas que anchas, pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares paralelas redondas, la superior ligeramente de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos cortas y con punta chata, la de en medio en forma de bulbo y más robusta; la más dorsal es la de menor tamaño.

Coloración en seco marrón claro-amarillento.

Distribución y hábitat. México, islas Mariás, Costa Rica, Panamá, Ecuador e islas Galápagos, reportada entre 5 y 18 m de profundidad, y se asocia a rocas y conchas grandes (Lütken, 1856; Verrill, 1867a; Maluf & Brusca, 2005).

Comentarios. El material tipo de *Microphiopholis puntarenae* no se encuentra en óptimas condiciones, aunque aún son visibles la mayoría de sus características (Fig. 71 G-L). El otro espécimen revisado (DD= 2.5 mm) del mismo lote presentó una ligera variación en la ornamentación del disco ya que posee escamas un poco más pequeñas y más imbricadas, aunque también son muy notables las escamas primarias y las placas grandes cercanas a estas. Esta es una especie poco mencionada en la literatura y la única descripción existente además de la presente es la proveída por Nielsen (1932) quien revisó también el material tipo; sus características coinciden con lo aquí reportado a excepción que él observó cuatro espinas de los brazos en los primeros segmentos y posteriormente tres, algo que no se pudo observar ya que los brazos no se encuentran en buen estado lo que imposibilitó ver su morfología. *Microphiopholis puntarenae* es parecida a *Amphiodia violacea* en apariencia general pero debido a la mala preservación de ambas especies es difícil corroborar si se trata o no de la misma especie. Finalmente, debido a las escamas medianas-grandes del disco (Thomas, 1966; Cherbonnier & Guille, 1978) es probable que esta especie pertenezca al género *Amphipholis*. Se recomienda revisar todo el material general reportado en la literatura para poder confirmar su identidad y determinar si realmente es una especie de amplia distribución.

Género *Ophiocnida* Lyman, 1865

Diagnosis (modificada de Lyman, 1865). Disco pequeño y delicado cubierto por escamas imbricadas y pequeñas espinas. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula. Brazos delgados y más o menos aplanados. Espinas de los brazos cortos.

Ophiocnida californica Ziesenhenné, 1940

Figura 72 A-F

Ophiocnida californica Ziesenhenné, 1940: 25-27, lám. 5, figs. 4-6; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 109.

Localidad tipo. Bahía San Francisquito, Baja California, México (Ziesenhenné, 1940).

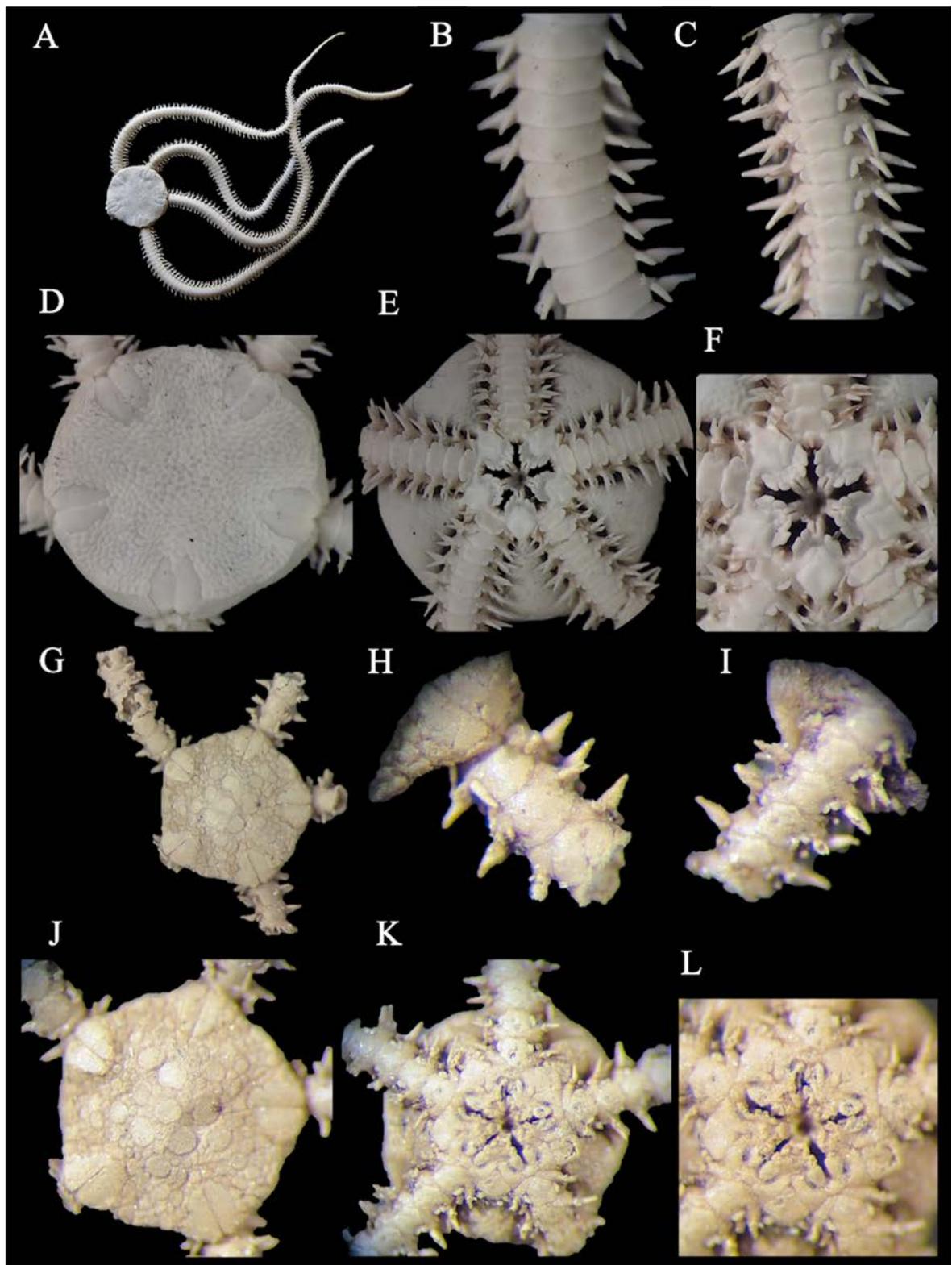


Figura 71. *Microphiopholis platydisca* (*Amphipholis platydisca*, sintipo, ZMUC OPH-238, DD= 9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Microphiopholis puntarenae* (*Amphiura puntarenae*, sintipo, ZMUC OPH-446, DD= 2 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material tipo examinado. 33 especímenes. Holotipo: LACM 615.1 (Velero 529-36, Baja California, México, 302 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.76.0 (Velero 529-36, Baja California, México, 302 m), LACM 615.2 (Velero 529-36, Baja California, México, 302 m), LACM 615.3 (Velero 534-36, Baja California, México, 229 m), LACM 615.4 (Velero 526-36, Baja California Sur, México, 5-9 m), LACM 615.5 (Velero 750-37, Baja California Sur, México, 110 m), MCZ OPH-7032 (Velero 534-36, Baja California, México, 229 m), USNM E8007 (Velero 529-36, Baja California, México, 302 m).

Material suplementario examinado. 152 especímenes. México: EMU 11174, EMU 11175, EMU 11678, ICML-UNAM 3.76.1, LACM 615.6, LACM 615.7, LACM 615.8, LACM 615.10, LACM 615.11.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas imbricadas y espinas esparcidas principalmente en el margen e interrradio. Placa central conspicua y primarias a veces. Escudos radiales alargados y en contacto cerca de la mitad de su longitud, el resto separado por escamas. Papila oral distal triangular, muy ancha y con aserraciones, papila media triangular y puntiaguda, papilas infradentales un poco separadas. Placas dorsales triangulares con bordes redondos, divididas en mosaicos de 4-6 piezas. Dos escamas tentaculares paralelas y alargadas. Tres espinas de los brazos, la media más larga.

Descripción de holotipo LACM 615.1. DD= 6 mm, LB= 35 mm. Disco en forma de roseta a pentagonal; cubierto por escamas de diferentes tamaños y formas, bastante imbricadas sobretodo en la parte marginal e interr radial, además existen algunas espinas cortas y puntiagudas esparcidas en el disco, pero principalmente en el margen. Placas primarias poco conspicuas ovaladas y grandes, bastante separadas de la placa primaria la cual es redonda y de mayor tamaño. Escudos radiales largos y delgados, en contacto cerca de la mitad de su longitud y el resto separado por algunas escamas; más anchos en la base y puntiagudos proximalmente. Interrradio corto, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales y algunas espinas pequeñas esparcidas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen un poco conspicuo con numerosas escamas genitales imbricadas.

Escudos orales más anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondos. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, un poco gruesos y en contacto. Placa oral poco conspicua, ancha. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal triangular y muy grande con aserraciones, papila media de menor tamaño, triangular y puntiaguda, y papilas infradentales cuadradas-redondas ligeramente separadas.

Cinco brazos delgados y largos. Placas dorsales de los brazos triangulares con bordes redondeados, divididas en un mosaico de 4-6 piezas (por lo general dos grandes laterales y dos más pequeñas proximal y distal), en contacto. Placas laterales porosas y conspicuas, pero no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, un poco más ancha que larga, redondeada, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares paralelas ovaladas y alargadas y de tamaño similar; en la parte superior de las escamas se ve un poco de piel. Tres espinas de los brazos no tan largas y con punta roma; la más dorsal es la de menor tamaño y la media la más larga.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Golfo de California, México a una profundidad entre 5 y 302 m, asociada a arena, lodo, roca, coral y algas (Ziesenhenne, 1940; obs. pers.).

Comentarios. Se detectó que en algunos especímenes de *Ophiocnida californica* la placa central siempre es evidente, caso contrario a las placas primarias las cuales no siempre son conspicuas, además, el mosaico de las placas dorsales no siempre es tan evidente, la aserración de la papila oral distal a veces es conspicua y otras no, y finalmente, las placas ventrales de los brazos suelen ser más triangulares. Esta especie posee una distribución restringida al golfo de California, México (Ziesenhenne, 1940) y debido a sus características morfológicas (i.e. forma de la mandíbula, segmentación de las placas dorsales de los brazos, disposición de las escamas tentaculares) se recomienda realizar una revisión de su género.

Ophiocnida californica se diferencia fácilmente de *Ophiocnida hispida* por las siguientes características: 1) escamas medianas vs. muy finas, 2) placa central y primarias conspicuas vs. no conspicuas, 3) escudos radiales unidos en la mitad de su longitud vs. solo unidos distalmente o bien ligeramente separados, 4) escudos orales triangulares vs. romboides, 5) escudos adorales unidos vs. separados, 6) papila distal y media alargadas y planas, y papilas infradentales cuadradas vs. redondas, 7) placas dorsales de los brazos triangulares y segmentadas vs. rectangulares-ovaladas, 8) placas ventrales pentagonales vs. cuadradas, y 9) escamas tentaculares paralelas vs. perpendiculares.

Ophiocnida hispida (Le Conte, 1851)

Figura 72 G-H

Ophiolepis hispida Le Conte, 1851: 318; Lütken, 1859: 221.

Ophiocnida hispida.- Lyman, 1865: 133-135; Verrill, 1867a: 260-261; Ziesenhenné, 1940: 27; Fell, 1960: 22; Clark A.M., 1970: 28, 33, fig. 7A-C; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 106-109, fig. 1A-F.

Localidad tipo. Panamá (Le Conte, 1851).

Material tipo examinado. Holotipo: USNM 1197 (Panamá; solo es un fragmento de brazo).

Material suplementario examinado. 54 especímenes. México: ICML-UNAM 3.77.0, ICML-UNAM 3.77.1, ICML-UNAM 3.77.2, ICML-UNAM 3.77.3, ICML-UNAM 10334, ICML-UNAM 10428, ICML-UNAM 10526, LACM 614.4, LACM 614.5, LACM 614.7, LACM 614.8, USNM 4100, USNM E6411. Costa Rica: LACM 614.3, MZUCR-ECH 243, MZUCR-ECH 627, MZUCR-ECH 685. Panamá: LACM 614.6, USNM E6219, USNM E23391, USNM E23392, USNM E23674, USNM E24090, USNM E24148, USNM E24245. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas diminutas, más grandes cerca de los escudos radiales, y espinas cortas. Escudos radiales en contacto solo en el extremo distal o completa y ligeramente separados por escamas. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas ovaladas y ventrales rectangulares. Escudos orales romboides con bordes redondeados. Escudos adorales separados. Papila oral distal y media redondas y de tamaño similar, infradentales más grandes y ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares alargadas. Tres espinas de los brazos robustas del mismo tamaño.

Descripción (modificada de Le Conte, 1851). Disco cubierto por escamas del disco pequeñas e imbricadas, además densamente cubierto por espinas cortas. Escudos radiales alargados.

Escudos orales en forma de rombo. 3-4 papilas orales grandes.

Placas dorsales de los brazos tres veces más anchas que largas, subredondas. Placas ventrales de los brazos cuadradas. Dos escamas tentaculares pequeñas. Tres espinas de los brazos.

Coloración blanquecina, manchas y pequeños puntos negros en las escamas del disco.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Mariás, Costa Rica, Panamá y Perú (Le Conte, 1851; McClendon, 1909; Granja-Fernández *et al.*, 2014; Alvarado *et al.*, 2017). Desde la zona intermareal hasta 44 m de profundidad y asociada a arrecifes rocosos y coralinos entre la arena (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.).

Comentarios. La descripción original del *Ophiocnida hispida* es muy escueta (Le Conte, 1851) y desafortunadamente su holotipo consta únicamente de un fragmento del brazo (Fig. 72 G-H), lo cual imposibilita la observación del resto de características, este brazo presenta: 1) placas dorsales de los brazos tres veces más anchas que largas, ovaladas y en contacto; coloración beige con algunas bandas-manchas transversales negras-marrón oscuro, 2) placas ventrales de los brazos dos veces más anchas que largas, rectangulares con bordes un poco redondeados, en contacto, 3) placas laterales muy reducidas y no en contacto tanto en la parte dorsal como ventral, 4) dos escamas tentaculares perpendiculares alargadas y pequeñas, de tamaño similar, y 5) tres espinas de los brazos de 1.5 segmentos de longitud, robustas y con punta roma, todas de tamaño similar.

Posterior a la descripción original, la descripción más completa de la especie es de Lyman (1865) quien menciona las siguientes características: 1) disco dorsal con escamas más grandes cerca de los escudos radiales y con espinas cortas y delgadas, interrradio con escamas de menor tamaño, 2) escudos radiales pequeños, delgados, separados por una hilera de escamas, 3) escudos orales pequeños, en forma de diamante con ángulos redondos con laterales a veces rectos y a veces un poco curvados, 4) escudos adorales pequeños, triangulares, un poco variables, separados, 5) tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, las más distales pequeñas, robustas y redondas, las papilas infradentales son más grandes, redondas, aplanadas e hinchadas, 6) placas dorsales de los brazos más anchas que largas, redondeadas, 7) primera placa ventral más grande que en otras especies del género y redondeada; placas ventrales subsecuentes muy regulares, cuadradas, más anchas que largas con lados laterales casi rectos, proximal y distalmente un poco curvadas y esquinas redondas y 8) coloración dorsal y ventral del disco azul-grisáceo, brazos dorsal color paja con bandas irregulares y manchas negras y brazos ventral marrón y paja distalmente, boca casi blanca.

Es importante mencionar que esta especie es muy conspicua y abundante en arrecifes coralinos y rocosos someros del POT (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.) por lo que es de extrema urgencia la designación de un neotipo puesto que la serie tipo solo corresponde a un fragmento de brazo. Debido a la amplia distribución reportada para la especie (Ver distribución) se recomienda realizar un análisis morfológico y genético de todo el material general para dilucidar si se trata de la misma especie. Para ver imágenes adicionales de la especie se sugiere consultar Clark A.M. (1970) y Granja-Fernández *et al.* (2014).

Aunque Maluf (1988) reporta a *O. hispida* habitando entre 0 y 794 m de profundidad, en todo el material revisado no se encontraron lotes asociados hasta esta profundidad máxima, sino hasta 44 m, lo cual coincide con lo observado en campo. Así, podría decirse que la especie habita solamente aguas someras.

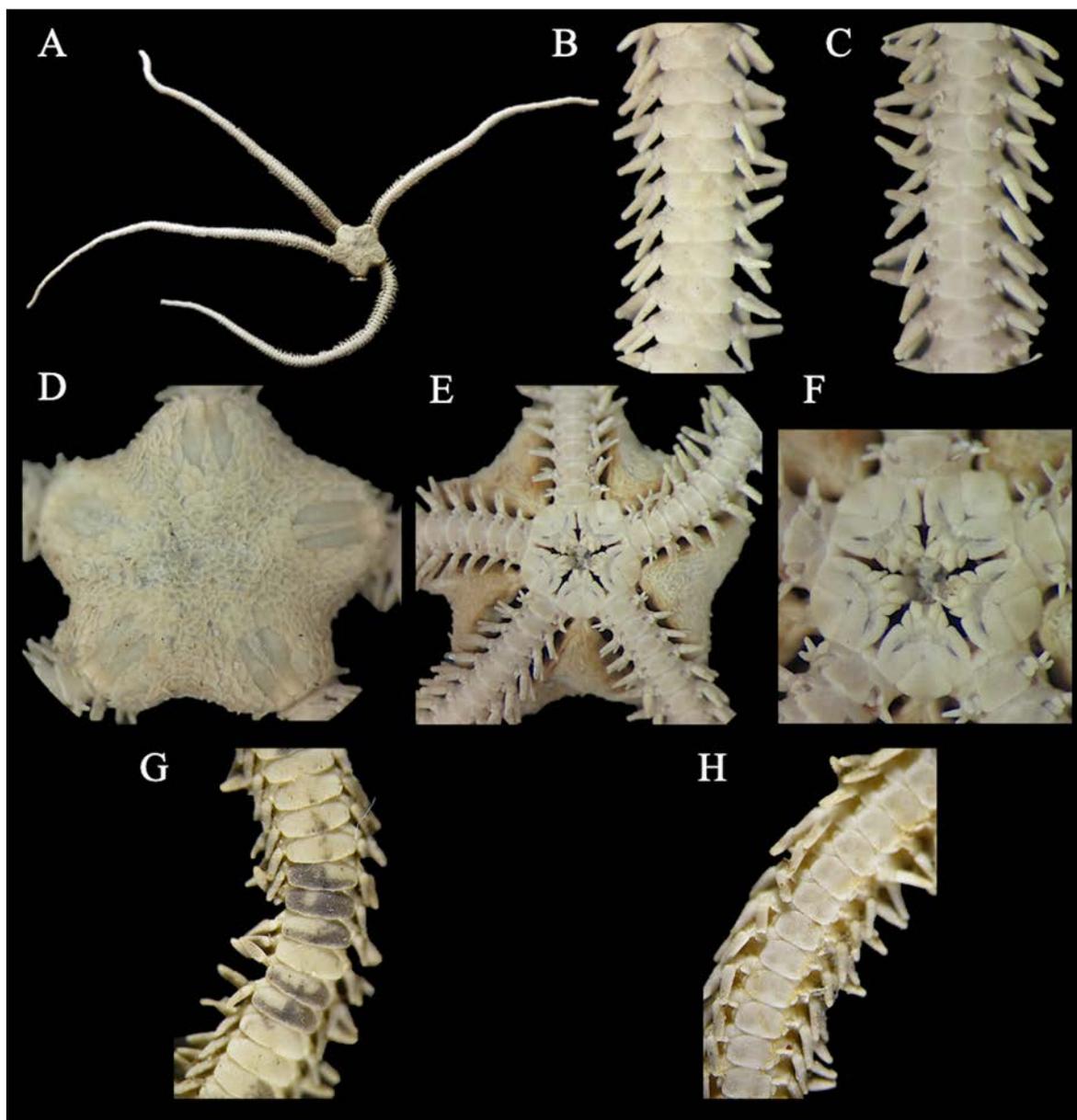


Figura 72. *Ophiocnida californica* (holotipo, MCZ OPH-7032, DD= 6 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophiocnida hispida* (*Ophiolepis hispida*, holotipo, USNM 1197). **G.** Brazo dorsal. **H.** Brazo ventral.

Género *Ophiophragmus* Lyman, 1865

Diagnosis (modificada de Lyman, 1865; Matsumoto, 1917). Disco pequeño y delicado cubierto por escamas. En el margen del disco hay una hilera de escamas o espinas, por lo que el margen entre la parte dorsal y ventral es muy marcado. Escudos radiales en contacto. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula. Brazos delgados y más o menos aplanados. Espinas de los brazos cortas y regulares.

Ophiophragmus disacanthus Ziesenhenné, 1940

Figura 73 A-F

Ophiophragmus disacanthus Ziesenhenné, 1940: 15-16, lám. 8, figs. 1-3.

Localidad tipo. Bahía Sullivan, isla James, islas Galápagos (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Holotipo: LACM 752.1 (Velero 177-34, islas Galápagos, Ecuador, 9-37 m). Paratipos: LACM 752.2 (Velero 337-35, islas Galápagos, Ecuador, 4-9 m), MCZ OPH-7031 (Velero 337-35, islas Galápagos, Ecuador, 4-9 m), USNM E8011 (Velero 337-35, islas Galápagos, Ecuador, 4-9 m).

Diagnosis. Disco con escamas imbricadas, placa central muy conspicua y formando una roseta con las primarias. Margen del disco con 1-2 espinas robustas por interrradio. Escudos radiales en contacto, proximalmente se inserta una escama. Escudos orales en forma de diamante-redondeados y alargados. Escudos adorales curvados, ligeramente separados. Papila distal y media redondas, papilas infradentales cuadradas y separadas. Placas dorsales de los brazos redondas. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la inferior más grande. Tres espinas de los brazos con punta chata, la ventral de mayor tamaño.

Descripción de paratipo MCZ OPH-7031. DD= 4.3 cm, LB= 30 mm. Disco redondo-pentagonal e hinchado; cubierto por escamas medianas de diferentes tamaños y formas, imbricadas sobretodo las que rodean los escudos radiales. Margen del disco con 1-2 espinas robustas y aplanadas por interrradio. Placas primarias poco conspicuas, ovaladas y formando una roseta con la placa central la cual es la más grande y conspicua, redonda. Escudos radiales cortos, más largos que anchos, en completo contacto excepto en la parte proximal en donde se inserta una escama grande. Interrradio corto, cubierto por escamas

imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen poco conspicuo proximalmente.

Escudos orales más largos que anchos, en forma de diamante con bordes redondos, la parte distal más alargada y delgada. Madreporita conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales pequeños, un poco gruesos y curvados, ligeramente separados por piel. Placa oral poco conspicua, ancha. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal y media redondas, la media ligeramente más alargada, y papilas infradentales cuadradas, delgadas y bastante separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos ligeramente más anchas que largas, redondas, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y más conspicuas y ligeramente en contacto en el ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida y rectangular, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes casi igual de anchas que largas, pentagonales con borde distal cóncavo, ligeramente separadas por las placas laterales y un poco de piel. Dos escamas tentaculares perpendiculares redondas y un poco alargadas, la inferior de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos cortas con punta chata; la más ventral es la más larga.

Coloración en seco beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos a una profundidad entre 4 y 37 m y asociada a zonas rocosas con parches arenosos y algas (Ziesenhenne, 1940).

Comentarios. El único material conocido de *Ophiophragmus disacanthus* es el tipo por lo que resulta necesario preservarlo correctamente; en la revisión de este material no se encontraron variaciones morfológicas importantes. A pesar de no ser una especie común en el POT se distingue fácilmente de sus congéneres por su disco con escamas imbricadas y roseta central, la forma de sus papilas orales en donde la media es ligeramente más grande que la distal y las infradentales cuadradas y separadas, la forma redonda de sus placas dorsales y finalmente, su característica más sobresaliente, el reducido número de espinas (1-2 por interrradio) y su forma robusta y aplanada en el margen del disco.

Ophiophragmus lonchophorus Ziesenhenné, 1940

Figura 73 G-K

Ophiophragmus lonchophorus Ziesenhenné, 1940: 16-18, lám. 4, figs. 4-6.

Localidad tipo. Bahía Tenacatita, Jalisco, México (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Holotipo: LACM 837.1 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m). Paratipo: LACM 837.2 (Velero 964-39, Jalisco, México, 4-15 m).

Material suplementario examinado. 5 especímenes. México: USNM E6269, USNM E30100.

Diagnosis. Disco con escamas grandes, sin placas primarias. Margen del disco con hasta 20 espinas juntas y alargadas por interrradio. Escudos radiales cortos, unidos en toda su longitud, parte proximal con una escama insertada. Escudos orales en forma de diamante, igual de anchos que largos. Escudos adorales rectangulares, en contacto. Papila distal de mayor tamaño, papila media redonda, papilas infradentales cuadradas-redondas y en contacto. Placas dorsales triangulares-redondas. Dos escamas tentaculares, la superior muy pequeña y la inferior extremadamente grande en forma de lanza. Tres espinas de los brazos largas, la media ligeramente más grande.

Descripción de holotipo LACM 837.1. DD= 3 mm, LB= 23 mm. Disco redondo e hinchado; cubierto por escamas grandes de forma y tamaño irregular, el centro se observan escamas de mayor tamaño, en algunos interrradios se puede apreciar una hilera de escamas. Margen del disco con menos de 20 espinas juntas por interrradio, alargadas y con punta chata. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales cortos, casi igual de anchos que largos, triangulares, en completo contacto excepto en la parte proximal en donde se inserta una escama triangular. Interrradio corto, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio y un poco escondidas debajo de los brazos; margen poco conspicuo por la presencia de escamas genitales.

Escudos orales igual de anchos que largos, en forma de diamante con bordes un poco redondeados. Madreporita conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales cortos, rectangulares y en contacto. Placa oral poco conspicua, alargada con una depresión central. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal redonda-rectangular ligeramente más grande que la media la cual es redonda, y papilas infradentales cuadradas-redondas, en contacto.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos ligeramente más anchas que largas, triangulares-redondas, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos solo un poco más pequeña que el resto, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos la cual es pentagonal. Placas ventrales subsecuentes casi igual de anchas que largas, ligeramente pentagonales, en contacto. Dos escamas tentaculares, una muy pequeña casi rudimentaria ubicada en la placa lateral y la otra muy grande, en forma de lanza y puntiaguda colocada en la placa ventral; la escama pequeña desaparece en la parte distal del brazo. Tres espinas de los brazos largas y con punta roma; la más ventral ligeramente más larga y puntiaguda.

Coloración en seco marrón claro con manchas en marrón oscuro. Brazos con bandas irregulares marrón oscuro en la parte distal.

Distribución y hábitat. Norte y centro de México, entre 4 y 35 m de profundidad, habitando enterrada en arena o lodo (Zieshenne, 1940; Granja-Fernández *et al.*, 2017; ver comentarios).

Comentarios. *Ophiophragmus lonchophorus* posee características muy particulares por lo cual no puede ser confundida con ningún otro *Ophiophragmus* del POT: escamas del disco grandes sin placas primarias conspicuas, margen con menos de 20 espinas alargadas y juntas por interrradio, y dos escamas tentaculares, una muy pequeña y la otra extremadamente larga y en forma de lanza.

La especie había sido recolectada solamente en Nayarit y Jalisco correspondientes al Pacífico central mexicano (Zieshenne, 1940; Granja-Fernández *et al.*, 2017), sin embargo, se encontró material para el Estero de la Luna y cerca de Puerto Peñasco en Sonora hasta una profundidad de 35 m, lo que representa una ampliación de rango de distribución de casi 1,500 km al norte, así como una ampliación del rango de distribución batimétrica a su zona más profunda, respectivamente.

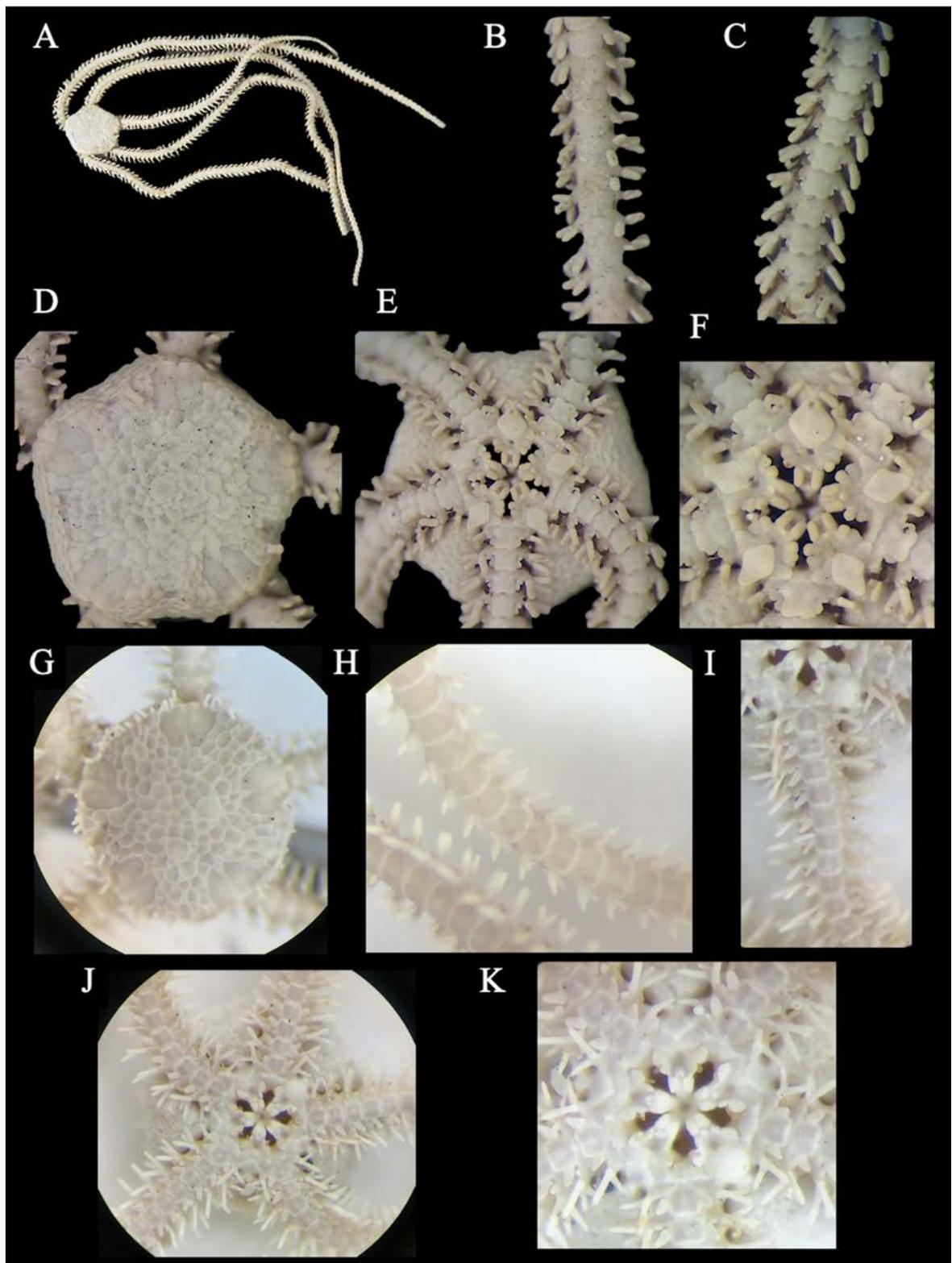


Figura 73. *Ophiophragmus disacanthus* (paratipo, MCZ OPH-7031, DD= 4.3 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiophragmus lonchophorus* (holotipo, LACM 837.1, DD= 3 mm). G. Disco dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco ventral. K. Mandíbula.

Ophiophragmus marginatus (Lütken, 1856)

Figura 74 A-F

Amphiura marginata Lütken, 1856: 26; Lütken, 1859: 221-222, lám. 3, fig. 3.

Ophiophragmus marginatus.- Clark H.L., 1918: 273, 278.

Localidad tipo. Puntarenas, golfo de Nicoya, Costa Rica (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-451 (Puntarenas, Costa Rica).

Diagnos. Disco con escamas grandes, placa central muy grande; las escamas de los interradios más alargadas y formando una estrella. Margen del disco con hasta 25 espinas cortas por interrradio. Escudos radiales cortos, unidos en toda su longitud, con una escama insertada proximalmente. Escudos orales en forma de diamante con laterales rectos y distal redondo. Escudos adorales cortos, triangulares, en contacto. Papila distal redonda-aplanada, papila media redonda y ligeramente más grande, papilas infradentales cuadradas, separadas. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, redondeadas. Primeras placas ventrales con un surco medio. Dos escamas tentaculares, la superior poco conspicua y la inferior más grande y alargada. Tres espinas de los brazos cortas y puntiagudas.

Descripción de Holotipo ZMUC OPH-451. DD= 6.9 mm. Disco redondo e hinchado; cubierto por escamas grandes, redondas y de tamaño irregular, cada interrradio con una hilera de escamas grandes y alargadas formando una estrella en el disco, las escamas que rodean a los escudos radiales son las más pequeñas e imbricadas. Margen del disco con hasta 25 espinas por interrradio, ligeramente separadas, cortas y puntiagudas. Placas primarias no conspicuas pero la escama central es muy grande y ovalada. Escudos radiales cortos, triangulares, anchos, en completo contacto excepto en la parte proximal en donde se inserta una (raramente dos) escama grande. Interrradio un poco alargado, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio y un poco escondidas debajo de los brazos; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, un poco más largos que anchos, en forma de diamante con bordes laterales rectos y distal redondo. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto de escudos orales y con algunos orificios. Escudos adorales cortos, triangulares, más anchos distalmente, en contacto. Placa oral poco conspicua, ancha. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal

redonda-aplanada, papila media redonda y ligeramente más grande, papilas infradentales cuadradas, completamente separadas.

Cinco brazos largos y delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas con borde distal un poco convexo, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos un poco más pequeña que el resto, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes solo un poco más anchas que largas, cuadradas con bordes distales diagonales, en contacto; los primeros segmentos presentan un surco marcado en medio de las placas ventrales. Dos escamas tentaculares perpendiculares, una poco conspicua ubicada en la placa lateral y una delgada pero alargada y de mayor tamaño en la placa ventral. Tres espinas de los brazos cortas y puntiagudas; todas de tamaño similar.

Coloración en alcohol beige-marrón claro.

Distribución y hábitat. México, Costa Rica, isla del Coco, Panamá e islas Galápagos (Lütken, 1856; Steinbeck & Ricketts, 1941; Maluf, 1991; ver comentarios). Desde la zona intermareal hasta los 134 m de profundidad y asociada a arena (Maluf, 1998).

Comentarios. La descripción original de *Ophiophragmus marginatus* se basa solamente en un espécimen y es muy limitada (Lütken, 1856), aunque posteriormente fue ampliada por el mismo autor (Lütken, 1859). A pesar de lo anterior, la descripción proveída en el presente trabajo es la más completa hasta el momento, además es la primera vez que la especie se documenta fotográficamente (Fig. 74 A-F). Nielsen (1932) realizó acertados comentarios y aclara algunas diferencias observadas entre los dibujos proveídos por Lütken (1859) y el holotipo. Hasta ese año solo era conocido el material tipo perteneciente a la localidad de Puntarenas, Costa Rica, y después la especie fue reportada para México, Panamá, islas Galápagos y Perú (Steinbeck & Ricketts, 1941; Maluf, 1991; Caso, 1986a) todos estos provenientes de registros de colecciones científicas. Al respecto, se encontró que mucho del material de estas colecciones se encuentra mal identificado (todos los registros del USNM y ICML-UNAM para México), pero desafortunadamente no se pudo revisar todo el material (registros para México, Panamá e islas Galápagos del LACM), pero es altamente probable que se encuentre la misma situación por lo que se recomienda revisarlo todo para poder determinar la verdadera distribución espacial de la especie la cual es altamente probable que se reduzca. Finalmente, los únicos registros de la especie en Perú corresponden a Maluf (1988, 1991), los cuales provienen de colecciones científicas, sin embargo, durante las visitas a los museos no se encontró ningún espécimen para este país por lo que es probable que se

haya tratado de un error, por lo que se sugiere invalidar el registro. Finalmente, Lütken (1856) mencionó que la especie quizá se puede distribuir en Realejo, Nicaragua, pero a pesar de esto Verrill (1867a, 1867b) la consideró como válida para el país lo cual es incorrecto.

Ophiophragmus ophiactoides Ziesenhenne, 1940

Figura 74 G-L

Ophiophragmus ophiactoides Ziesenhenne, 1940: 18-19, lám. 3, figs. 5-7.

Localidad tipo. Manta, Ecuador (Ziesenhenne, 1940).

Material tipo examinado. 172 especímenes. Holotipo: LACM 611.1 (Velero 403-35, Ecuador). Paratipos: ICML-UNAM 3.95.0 (Velero 474-35, Costa Rica), LACM 611.2 (Velero 403-35, Ecuador), LACM 611.3 (Velero 207-34, Ecuador), LACM 611.4 (Velero 229-34, Colombia), LACM 611.5 (Velero 400-35, Ecuador), LACM 611.6 (Velero 415-35, Colombia, 82 m), LACM 611.7 (Velero 474-35, Costa Rica), LACM 611.8 (Velero 848-38, Ecuador), MCZ OPH-5327 (Velero 403-35, Ecuador), MCZ OPH-5660 (Velero 848-38, Ecuador), MCZ OPH-7052 (Velero 848-38, Ecuador), USNM E8012 (Velero 229-34, Colombia).

Material suplementario examinado. 59 especímenes. Nicaragua: ICML-UNAM 12816, ICML-UNAM 12826, Ecuador: USNM E26880. Costa Rica: MZUCR-ECH 243, MZUCR-ECH 517, MZUCR-ECH 623-05, MZUCR-ECH 1008.

Diagnosis. Disco con numerosas escamas finas, placas primarias no conspicuas. Margen del disco con hasta 25 espinas (más común 20) cortas y juntas por interrradio. Escudos radiales solo en contacto en su extremo distal, el resto separado por una hilera de escamas largas. Escudos orales triangulares. Escudos adorales de tamaño similar a los escudos orales y totalmente separados. Papila oral distal alargada, media redonda y pequeña e infradentales redondas y en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior más grande. Tres espinas de los brazos, la más dorsal aplanada y la más corta y la más ventral la más larga.

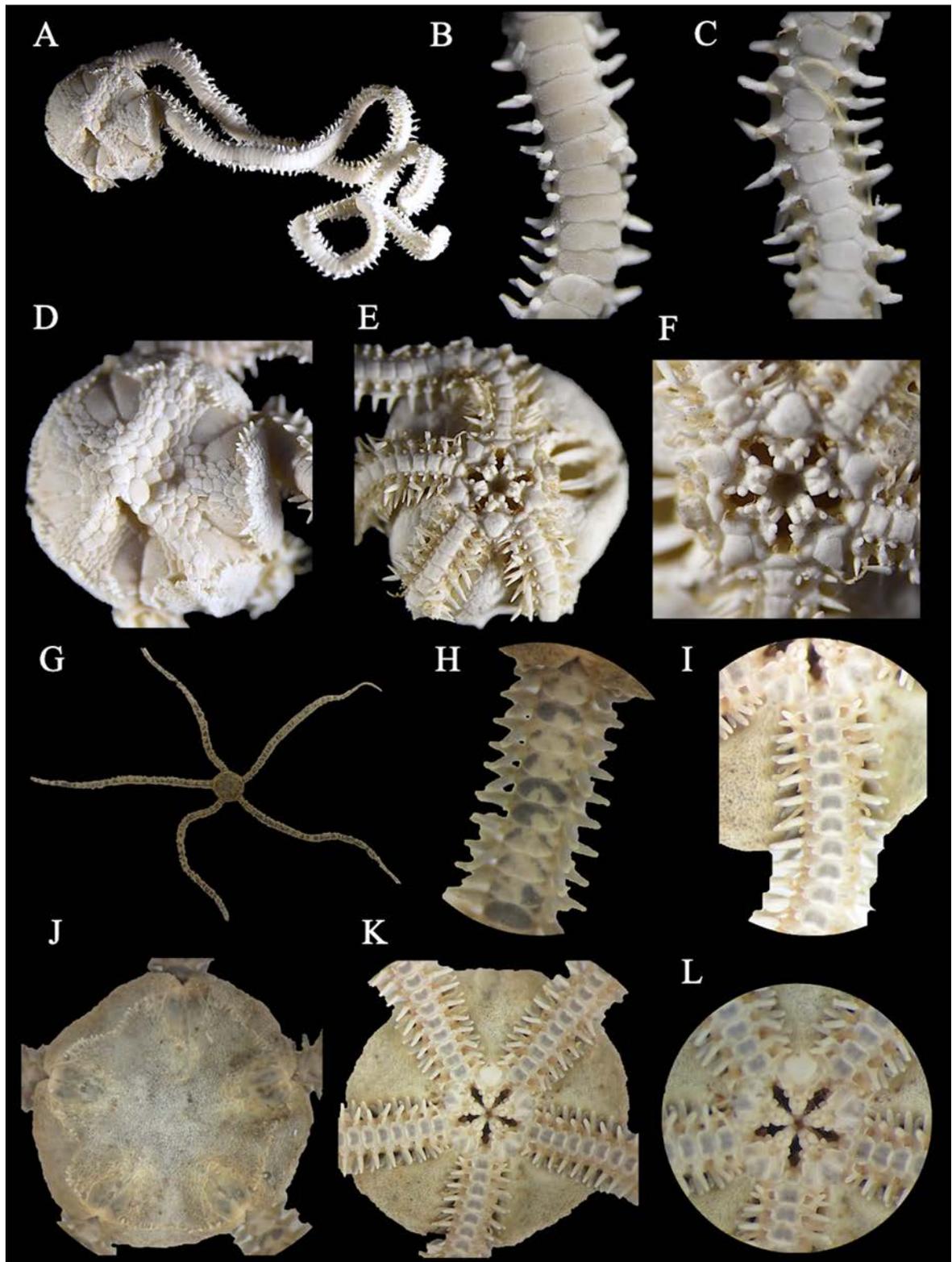


Figura 74. *Ophiophragmus marginatus* (*Amphiura marginata*, holotipo, ZMUC OPH-451, DD= 6.9 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiophragmus ophiactoides* (holotipo, LACM 611.1, DD= 7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Descripción de holotipo LACM 611.1. DD= 7 mm, LB= 40 mm. Disco redondo e hinchado; cubierto por numerosas escamas finas e imbricadas, las de mayor tamaño se encuentran rodeando a los escudos radiales y en el margen del disco. Margen del disco con hasta 25 espinas (usualmente 20) por interrradio, juntas, cortas y con punta chata. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales un poco alargados, triangulares, juntos solamente en su punta distal y el resto separados por una hilera de por 3-4 escamas alargadas. Interrradio un poco alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio y un poco escondidas debajo de los brazos; margen poco conspicuo solo proximalmente.

Escudos orales pequeños, más largos que anchos, triangulares con bordes laterales redondeados y distal un poco alargado. Madreporita conspicua, más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales triangulares, anchos y dispuestos a los lados de los escudos orales y de similar tamaño a estos, separados por piel. Placa oral poco conspicua y reducida, con piel en medio. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal alargada y más grande que el resto, papila media un poco redonda y reducida, papilas infradentales redondas y en contacto.

Cinco brazos largos y delgados. Primera placa dorsal de los brazos pequeña y triangular. Placas dorsales subsecuentes un poco más anchas que largas, ovaladas-triangulares, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, cuadrada y con una depresión proximal, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes un poco más anchas que largas, un poco pentagonales-cuadradas, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, redondas y grandes, la superior ligeramente más grande. Tres espinas de los brazos un poco largas y con punta roma; la más dorsal es robusta, aplanada y la más corta, la más ventral es la más larga.

Coloración en seco ventral y dorsal del disco paja. Escudos radiales, mandíbula y placas ventrales con manchas negras-gris. Brazos con bandas irregulares transversales negruzcas-gris oscuro y marrón claro.

Distribución y hábitat. Nicaragua (registro nuevo), Costa Rica, Colombia y Ecuador, desde la zona intermareal hasta 82 m de profundidad y asociada a sustrato rocoso y arenoso (Ziesenne, 1940; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. *Ophiophragmus ophiactoides* no presenta mucha variación morfológica entre sus especímenes excepto que algunos pueden mostrar una placa central pequeña y poco conspicua y otros pueden tener los escudos orales muy triangulares o bien con un borde distal prolongado. *Ophiophragmus*

ophiactoides se diferencia del resto de las especies del POT fácilmente ya que posee escamas del disco muy finas, placas primarias no conspicuas, escudos radiales solo unidos distalmente, escudos orales triangulares y adorales de tamaño similar y dispuestos a los lados de este, y finalmente por la forma de sus papilas orales en donde la más distal es alargada, la media redonda y las infradentales están en contacto.

Como parte de una compilación de literatura y registros de museos, Solís-Marín *et al.* (2013a) reportan a *O. ophiactoides* para Panamá, sin embargo, durante el presente trabajo no se encontró ni un solo registro en esas fuentes por lo que el registro se considera inválido. Por otro lado, se encontró a la especie en Nicaragua lo cual representa una ampliación de rango de distribución al norte (ICML-UNAM 12816, ICML-UNAM 12826).

***Ophiophragmus papillatus* Ziesenhenné, 1940**

Figura 75 A-F

Ophiophragmus papillatus Ziesenhenné, 1940: 19-20, lám. 4, figs. 1-3; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 106, 109-110, fig. 1 G-L.

Localidad tipo. Bahía Tangola-Tangola, Oaxaca, México (Ziesenhenné, 1940).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: LACM 838.1 (Velero 260-34, Oaxaca, México).

Material suplementario examinado. 3 especímenes. México: ICML-UNAM 3.18.78, ICML-UNAM 3.198.0, ICML-UNAM 10448. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas y espinas-papilas en el centro. Placas primarias ovaladas y grandes y separadas de la central redonda. Margen del disco con hasta 10 espinas-papilas robustas por interrradio. Escudos radiales unidos en la mitad de su longitud, el resto separado por 1-2 escamas. Escudos orales en forma de diamante con parte distal poco alargada. Escudos adorales delgados, en contacto. Papila distal y media redondas, distal más grande, papilas infradentales redondas y separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares pequeñas. Tres espinas de los brazos cortas y robustas.

Descripción de holotipo LACM 838.1. DD= 3.6 mm, LB= 18 mm. Disco en forma de roseta-redondo; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas, las de mayor tamaño se encuentran rodeando a

los escudos radiales, además en el centro del disco hay espinas-papilas similares a las marginales de menor tamaño. Margen del disco con cerca de 10 papilas redondas, robustas y aplanadas por interrradio. Placas primarias bastante conspicuas, grandes y de forma ovalada, separadas de la placa central la cual es de mayor tamaño y redonda. Escudos radiales un poco alargados, en contacto la mitad de su longitud y el resto separados por una hilera de 1-2 escamas alargadas y grandes, base conspicua. Interrradio corto, cubierto por numerosas escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio y un poco escondidas debajo de los brazos; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, un poco más largos que anchos, en forma de diamante con la parte distal alargada y con bordes redondos. Madreporita conspicua, más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales pequeños, alargados y delgados, en contacto. Placa oral poco conspicua y reducida, con piel en medio. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal y media redondas, la distal ligeramente más grande, papilas infradentales redondas y separadas.

Cinco brazos cortos y un poco delgados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, mucho más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, cuadradas-rectangulares con bordes redondos, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, redondas y pequeñas, de tamaño similar. Tres espinas de los brazos muy cortas y robustas, con punta chata; todas de tamaño similar.

Coloración en seco del disco beige-blanquecino; escudos radiales un poco oscuros. Brazos dorsal beige con bandas irregulares verde-grisáceo.

Distribución y hábitat. México e islas Revillagigedo (registro nuevo), habita desde la zona intermareal hasta los 6.4 m de profundidad y se asocia a sustrato rocoso y coralino (Ziesenhenné, 1940; Granja-Fernández *et al.*, 2014, 2017; ver comentarios).

Comentarios. *Ophiophragmus papillatus* es una especie de zonas someras que no es variable en su morfología; quizá la única variación es la coloración de los brazos por la parte dorsal en donde se puede observar que las placas ventrales son de color marrón oscuro con una línea longitudinal que corre a lo largo del brazo con dos líneas negras remarcándola (Granja-Fernández *et al.*, 2014). Llama la atención que todos los especímenes recolectados de la especie presentan un tamaño pequeño (DD < 4 mm) lo cual puede indicar que quizá este morfotipo puede corresponder al estadio juvenil, pero hasta no encontrar especímenes más grandes se podrá corroborar lo anterior. Es un *Ophiophragmus* que se distingue

fácilmente del resto de las especies del POT por su disco con escamas y espinas-papilas, sus escamas primarias muy conspicuas, su margen con hasta 10 papilas-espinas en el margen del disco robustas, sus papilas orales redondas y sus espinas de los brazos cortas y robustas.

Ophiophragmus papillatus fue encontrado en playa El Barquito, isla Socorro (islas Revillagigedo) lo cual representa un nuevo registro de distribución para la especie (ICML-UNAM 3.18.75).

***Ophiophragmus paucispinus* Nielsen, 1932**

Figura 75 G-L

Ophiophragmus paucispinus Nielsen, 1932: 297, 299-301, fig. 19.

Localidad tipo. Isla Taboga, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 5 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-253 (Isla Taboga, Panamá).

Material suplementario examinado. 13 especímenes. México: ICML-UNAM 3.47.2, LACM 610.6. Panamá: USNM E23508, USNM E23510, USNM E23511, USNM E23512, USNM E23513, USNM E24171.

Diagnosis. Disco con escamas pequeñas e imbricadas, placas primarias presentes en organismos pequeños. Escudos radiales solo separados distalmente por 2-3 escamas alargadas. Margen del disco con hasta 12 espinas cortas, aunque es muy común que se desprendan y no encontrar ninguna. Escudos orales delgados, forma de diamante. Escudos adorales ligeramente separados por piel. Papila oral distal triangular y grande, papila media redonda y pequeña, papilas infradentales cuadradas-redondas ligeramente separadas. Placas dorsales de los brazos segmentadas en dos. Dos escamas tentaculares perpendiculares, la superior de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos cortas y robustas, la media con estriación-porosidad en organismos grandes.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-253. DD= 7 mm, LB= 91 mm. Disco pequeño, en forma de roseta y aplanado; cubierto por numerosas escamas pequeñas e imbricadas, ligeramente de mayor tamaño las que se encuentran rodeando a los escudos radiales y en los interradios. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales un poco alargados, en contacto la mitad de su longitud y el resto separados por una

hilera de por 2-3 escamas alargadas y grandes, base un poco conspicua. Interradio alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio y escondidas debajo de los brazos; margen conspicuo en forma de muesca solo proximalmente.

Escudos orales delgados, más largos que anchos, en forma de diamante con bordes redondeados. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto de escudos orales. Escudos adorales cortos, un poco anchos, triangulares y un poco curvados, separados ligeramente por piel. Placa oral poco conspicua, ancha y con un poco de piel en medio. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal triangular, puntiaguda y de mayor tamaño que el resto, papila media redonda, puntiaguda y pequeña, papilas infradentales cuadradas-redondas ligeramente separadas.

Cinco brazos un poco delgados y muy alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas con el extremo distal un poco cóncavo, en contacto; algunas de ellas fragmentadas en dos pedazos (a veces tres). Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, curvada proximalmente, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, subpentagonales-cuadradas, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, redondas, alargadas y grandes, la superior de mayor tamaño. Tres espinas de los brazos cortas, con punta chata y aplanadas; la espina media más robusta, más corta y con apariencia estriada-porosa.

Coloración en seco dorsal del disco beige con algunas manchas marrón claro esparcidas sobretodo en los interradios y en la parte distal de los escudos radiales. Brazos dorsal con bandas transversales irregulares beige y gris-verde. Disco ventral beige-blanquecino. Escudos orales con manchas marrón oscuro-gris. Escudos adorales y placas ventrales de color naranja claro.

Distribución y hábitat. México, islas Mariás (registro nuevo), isla del Coco (dudoso), Panamá e islas Galápagos (Nielsen, 1932; Maluf & Brusca, 2005; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; Alvarado *et al.*, 2017; ver comentarios). Desde la zona intermareal hasta los 143 m de profundidad, asociada a sustrato coralino, rocoso y arenoso (Nielsen, 1932; obs. pers.).

Comentarios. El organismo más pequeño revisado (DD= 5 mm) de *Ophiophragmus paucispinus* presentó: 1) placas primarias ovaladas y un poco separadas de la central, la cual es ligeramente más pequeña, 2) escudos radiales en contacto $\frac{3}{4}$ de su longitud y el resto separado por 1-2 escamas grandes, 3) margen del disco con escasas espinas cortas, delgadas y con punta roma, 4) placas ventrales de los brazos más pentagonales, y 5) la espina del brazo media no presenta la estriación-porosidad del espécimen grande, pero si es más corta y más robusta que el resto. Asimismo, en otros especímenes de

tamaño similar al aquí descrito poseen escamas del disco más imbricadas y una tonalidad anaranjada en todo el cuerpo. En la descripción original, Nielsen (1932) menciona que la especie presenta una hilera muy conspicua de escamas en el margen del disco, pero en ninguno de los especímenes se observó esa característica. Adicionalmente, Nielsen (1932) observó que el margen del disco puede presentar hasta 12 espinas por interrradio, mientras que aquí se observaron solamente hasta cuatro y en el resto del material tipo como general ya no las posee, lo que sugiere que la especie pierde fácilmente estas espinas lo que a veces puede dificultar su identificación. A pesar de lo anterior, la especie se distingue del resto de sus congéneres por un disco con escamas pequeñas, escudos radiales un poco alargados con 2-3 escamas alargadas insertadas proximalmente, escudos orales en forma de diamante y delgados, papila oral distal triangular y más grande que el resto y la media redonda-puntiaguda, placas dorsales de los brazos segmentadas en dos pedazos, espinas del brazo muy cortas y robustas y de estas la media es aún más corta, robusta y con apariencia de estriación-porosidad.

Ophiophragmus paucispinus ha sido reportada por muchos autores para Costa Rica (i.e, Maluf, 1991; Maluf & Brusca, 2005; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Alvarado *et al.*, 2017), sin embargo, todos ellos se basan en el registro original de Hertlein (1963) para la isla del Coco el cual corresponde a una comunicación personal del Dr. Fred Ziesenhenné (Allan Hancock Foundation). Este material ahora se encuentra depositado en LACM y consiste de dos lotes denominados como “*O. paucispinus?*”, pero no se pudo corroborar su identidad, sin embargo la identificación es dudosa por lo tanto se sugiere mantenerlo así. Por otro lado, la especie fue encontrada en la localidad denominada “frente a María Madre, islas Marías” lo cual corresponde a un nuevo registro para las islas Marías (ICML-UNAM 3.47.2).

***Ophiophragmus stellatus* Ziesenhenné, 1940**

Figura 76 A-F

Ophiophragmus stellatus Ziesenhenné, 1940: 21-22, lám. 6, figs. 6-9.

Localidad tipo. Bahía San Juan, Perú (Ziesenhenné, 1940).

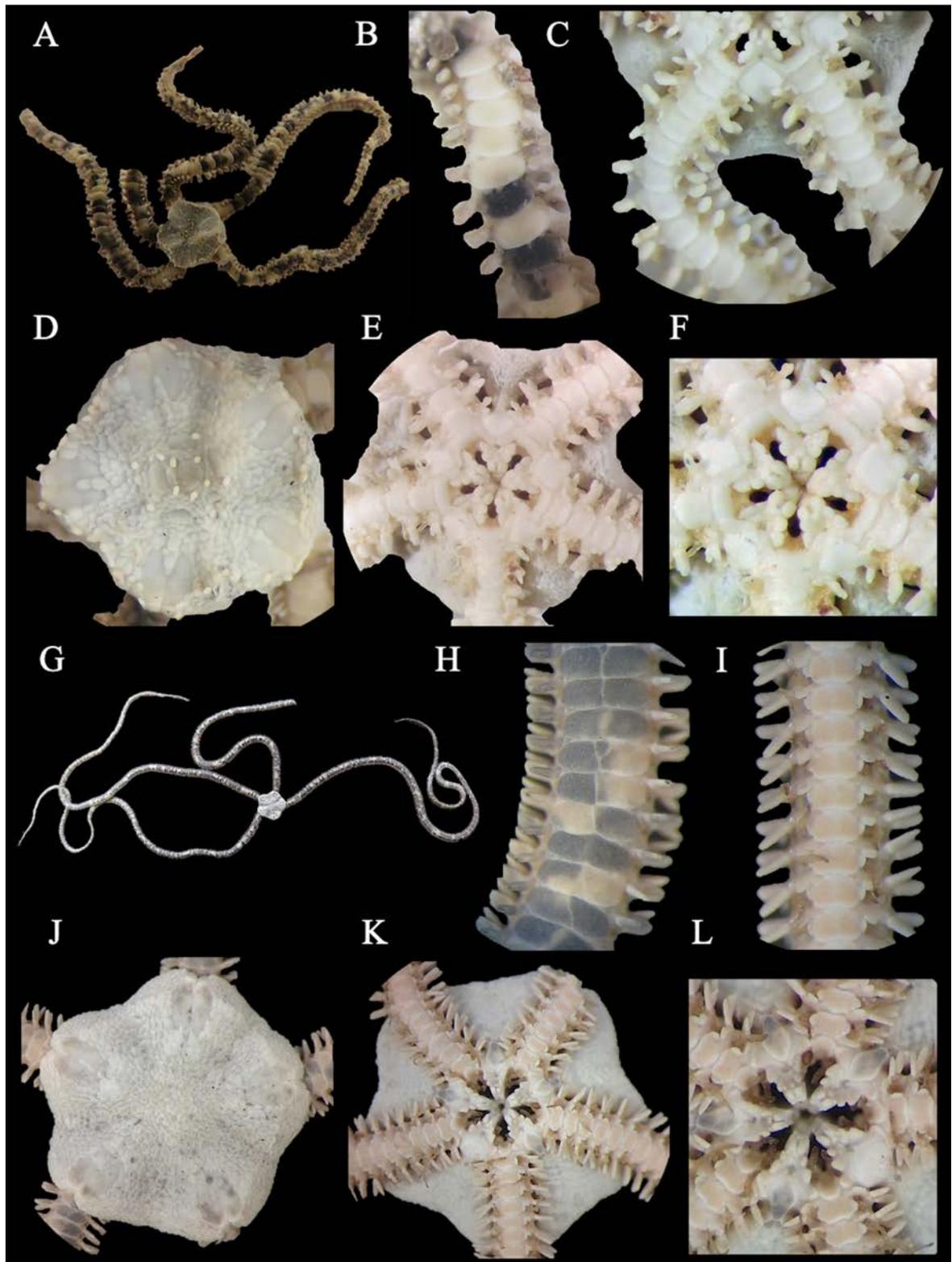


Figura 75. *Ophiophragmus papillatus* (holotipo, LACM 838.1, DD= 3.6 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiophragmus paucispinus* (sintipo, ZMUC OPH-253, DD= 7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material tipo examinado. 137 especímenes. Holotipo: LACM 609.1 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m). Paratipos: ICML-UNAM 3.96.0 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), LACM 609.2 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), LACM 609.3 (Velero 833-38, Perú, 18 m), MCZ OPH-5659 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), MCZ OPH-5733 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), MCZ OPH-7033 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m), USNM E8013 (Velero 823-38, Perú, 55-73 m).

Material suplementario examinado. 2 especímenes. Perú: CZA E101, CZA E227.

Diagnosis. Disco con escamas, las más grandes rodeando a los escudos radiales y cercanas a las placas primarias las cuales forman una hilera proyectada hacia los interradios. Placas primarias muy conspicuas, ovaladas y separadas. Margen del disco hasta con 30 espinas alargadas, con punta roma y separadas. Escudos radiales en contacto 1/3 de su longitud y separadas por dos escamas alargadas. Escudos orales pequeños en forma de punta de lanza con extremo distal alargado. Escudos adorales en contacto o separados por piel, más grandes que los escudos orales. Papila distal redonda y grande, media redonda o espiniforme, infradentales ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares perpendiculares de tamaño similar. Tres espinas de los brazos cortas, con punta chata, la más ventral más larga y robusta.

Descripción de paratipo MCZ OPH-5659. DD= 6 mm, LB= 48 mm. Disco redondo-pentagonal y aplanado; cubierto por numerosas escamas imbricadas, pequeñas en su mayoría, pero de tamaños irregulares, de mayor tamaño las que rodean a los escudos radiales, cercano a las placas primarias hay unas placas similares muy grandes y ovaladas que forman una hilera un poco conspicua en el interradio. Placas primarias conspicuas grandes y ovaladas, separadas de la placa primaria redonda. Margen del disco con hasta 15 espinas un poco alargadas, delgadas, con punta roma y separadas entre ellas. Escudos radiales anchos, triangulares, en contacto 1/3 de su longitud y el resto separado por dos escamas alargadas y grandes. Interradio un poco alargado, cubierto por numerosas escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interradio; margen conspicuo en forma de muesca solo proximalmente.

Escudos orales pequeños, casi igual de anchos que largos, en forma de punta de lanza con bordes redondeados y con borde distal un poco alargado. Madreporita conspicua, más grande y redonda que el resto de escudos orales. Escudos adorales de mayor tamaño que los escudos orales, triangulares, anchos, en contacto o separados ligeramente por piel. Placa oral poco conspicua, alargada y con una depresión media. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal redonda, aplanada y ligeramente

más grande que la media la cual un poco espiniforme, papilas infradentales cuadradas-redondas ligeramente separadas.

Cinco brazos delgados y muy alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto del lado dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, curvada proximalmente, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral de los brazos. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más anchas que largas, pentagonales con bordes rectos, en contacto. Dos escamas tentaculares perpendiculares, redondas, alargada, de tamaño similar. Tres espinas de los brazos cortas, con punta chata y robustas; la más dorsal la más corta y la más ventral la más larga y robusta.

Coloración en seco dorsal marrón oscuro; algunas placas dorsales con manchas beige. Coloración ventral del disco beige; papilas orales, placas ventrales de los brazos, escamas tentaculares y espinas de los brazos con manchas marrón oscuro.

Distribución y hábitat. Perú, desde la zona intermareal hasta los 73 m de profundidad, se asocia a lodo y arena (Ziesenhene, 1940; obs. pers.).

Comentarios. Se observó que el número de espinas en el margen del disco varía de acuerdo al tamaño de los especímenes, los más pequeños tienden a tener menos espinas (DD= 2 mm, hasta siete espinas), y viceversa (DD= 9 mm, hasta 30 espinas). Por otro lado, en algunos especímenes la papila oral media es más redonda y en otros más espiniforme. *Ophiophragmus stellatus* ha sido recolectada recurrentemente solo en Perú lo que sugiere que su distribución quizá se restringe al hemisferio sur del Pacífico americano y se distingue del resto de especies del POT por: 1) la roseta central que forman sus placas primarias, 2) las escamas del disco de forma similar a estas últimas y que se proyectan ligeramente hacia los interradios, 3) las espinas del margen del disco las cuales pueden llegar a ser numerosas en organismos grandes (hasta 30), largas y separadas entre ellas, 4) los escudos orales pequeños en forma de lanza con la parte distal alargada, y 5) la papila oral distal redonda y de mayor tamaño, mientras que la papila media que puede ser redonda o espiniforme.

Ophiophragmus tabogensis Nielsen, 1932

Figura 76 G-I

Ophiophragmus tabogensis Nielsen, 1932: 301-303, fig. 20 A-C.

Localidad tipo. Isla Taboga, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 1 espécimen. ¿Tipo?: ZMUC OPH-297 (Isla Taboguilla, Panamá; ver comentarios).

Diagnosis. Disco con escamas. Margen del disco con 8-12 espinas cortas, robustas y aplanadas. Escudos radiales pequeños, en contacto casi en toda su longitud. Escudos orales grandes y ovalados con la parte distal ancha. Escudos adorales triangulares y separados. Papila distal un poco más ancha y aplanada que el resto. Tres espinas de los brazos aplanadas y puntiagudas.

Descripción (modificada de Nielsen, 1932). DD= 5.5 mm, LB= 55 mm (incompleto). Disco cubierto por numerosas escamas, las que rodean a los escudos radiales un poco más grandes. Margen del disco con 8-12 espinas cortas, robustas y aplanadas, la parte media de cada interrradio no tiene espinas por lo tanto el interrradio consiste de dos partes cada una con 5-6 espinas. Escudos radiales pequeños, casi dos veces más anchos que largos, en contacto casi en toda su longitud. Interrradio cubierto por escamas muy finas que son vistas desde el lado dorsal.

Escudos orales grandes, más largos que anchos, ovalados con la parte distal un poco ancha. Escudos adorales triangulares y separados. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal un poco más ancha y aplanada que el resto.

Cinco brazos alargados. Placas dorsales de los brazos más de dos veces más anchas que largas, rectangulares, en contacto. Primera placa ventral de los brazos reducida, casi dos veces más ancha que larga. Placas ventrales subsecuentes a veces un poco más largas que anchas, pero casi siempre más anchas que largas con el margen distal cóncavo, en contacto. Dos escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos del mismo tamaño y forma, aplanadas y puntiagudas.

Coloración dorsal y ventral blanco-grisáceo. Brazos dorsales con bandas más oscuras cada 1-2 placas alternando 1-3 más claras, además existe una línea longitudinal oscura.

Distribución y hábitat. México, Costa Rica, Panamá, Colombia e islas Galápagos (Nielsen, 1932; Maluf & Brusca, 2005). Desde la zona intermareal hasta los 128 m de profundidad, asociada a arena (Maluf, 1988).

Comentarios. En la descripción original, Nielsen (1932) menciona que revisó un espécimen completo de *Ophiophragmus tabogensis* (Fig. 76 G-I), así como brazos sueltos y el esqueleto de la boca de otros

especímenes los cuales probablemente correspondían a esta especie. En el ZMUC se encuentra depositado solamente un material (ZMUC OPH-297) etiquetado como “Syntypes or Holotype of *Ophiophragmus tabogensis*” y corresponde a restos de brazos y un cuerpo sin disco que, se deduce, corresponden al material del cual Nielsen no estaba seguro de su identidad. En caso de que lo anterior sea correcto, debe existir otro lote con el holotipo determinado por Nielsen (1932), pero desafortunadamente este no fue encontrado en ninguna colección razón por la cual en el presente trabajo se provee la descripción original de la especie.

Ophiophragmus tabogensis es una especie poco estudiada y existen pocos lotes con material recolectado. Se detectó, sin embargo, que en algunas colecciones (USNM, MZUCR-ECH) el material identificado como *O. tabogensis* en realidad pertenece a *O. ophiactoides*, pero desafortunadamente no se pudo revisar todo el material por lo que no se puede confirmar si la especie verdaderamente habita en todos los países en donde ha sido reportada (a excepción de Panamá la cual es su localidad tipo). Por lo anterior, resulta necesario realizar una revisión extensa de la especie una vez que se encuentre el holotipo o bien, sea designado un neotipo.

Género *Ophiostigma* Lütken, 1856

Descripción (modificada de Lyman, 1882). Disco cubierto por gránulos. Mandíbula formando un pentágono. Escudos adorales largos, casi o en contacto. Papila oral distal muy larga, gruesa y ancha, las demás pequeñas. Tres espinas de los brazos cortas y lisas.

Ophiostigma tenue Lütken, 1856

Figura 77 A-F

Ophiostigma tenue Lütken, 1856: Lütken, 1856: 21-22; Lütken, 1859: 233-234, lám. 3, fig. 9; Nielsen, 1932: 308-309, fig. 23; Clark A.M., 1970: 33, fig. 7 D-E.

Localidad tipo. Realejo, Nicaragua (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-441 (Realejo, Nicaragua).

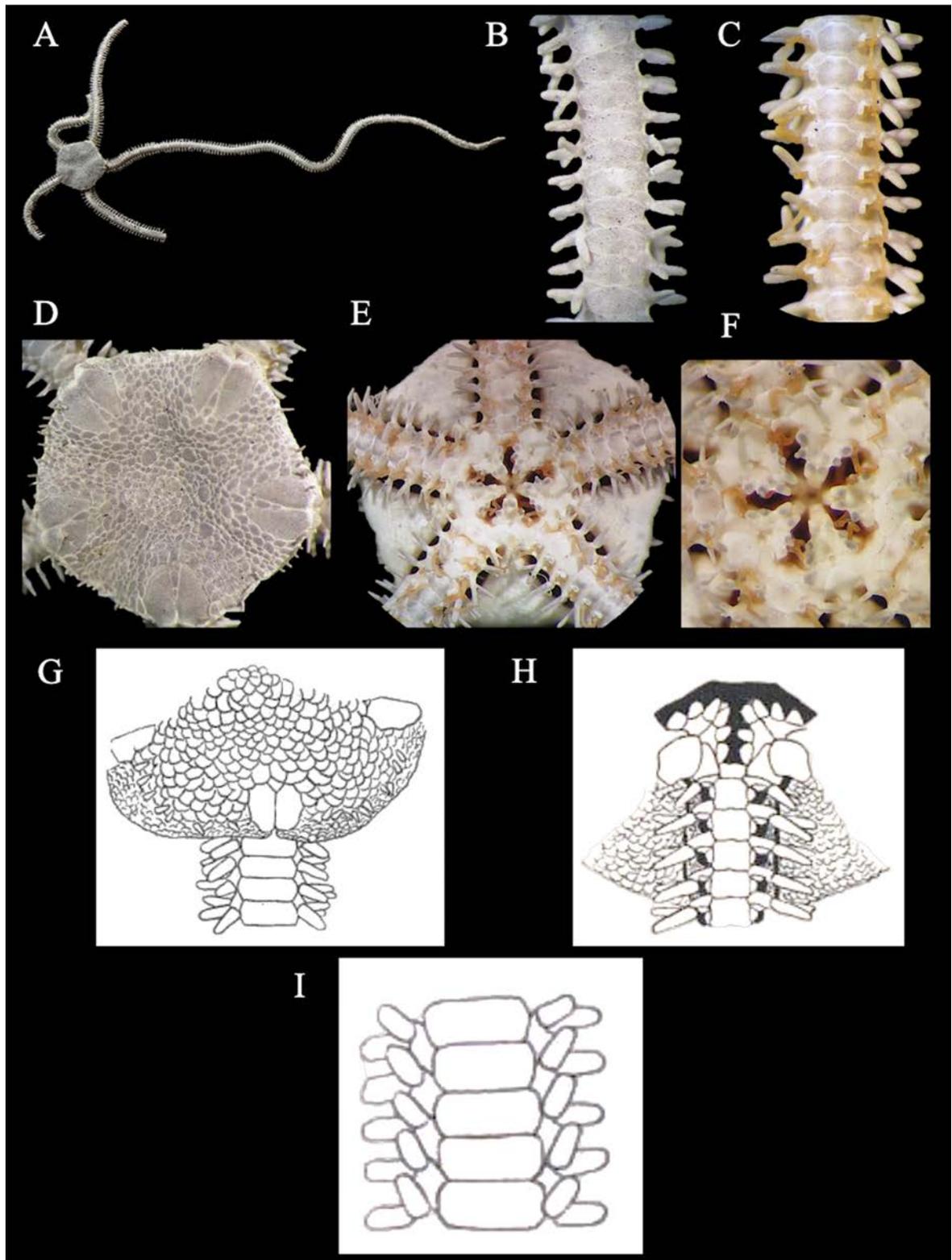


Figura 76. *Ophiophragmus stellatus* (paratipo, MCZ OPH-5659, DD= 6 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiophragmus tabogensis* (imágenes tomadas de Nielsen, 1932). G. Vista dorsal. H. Vista ventral. I. Brazo dorsal.

Material suplementario examinado. 34 especímenes. México: ICML-UNAM 3.106.0, LACM 619.7, LACM 619.8, LACM 619.9, LACM 619.10, LACM 619.11, LACM 619.12, LACM 619.13, LACM 619.14, MCZ OPH-5669, MCZ OPH-5712. Panamá: LACM 619.17, LACM 619.19. Ecuador: LACM 619.5.

Diagnosis. Disco con gránulos alargados. Escudos radiales cubiertos por gránulos, solo es visible su base. Escudos orales pequeños de forma irregular. Escudos adorales anchos, en contacto entre ellos formando un anillo. Papila distal alargada, papila media similar de menor tamaño, papilas infradentales las de menor tamaño, casi en contacto. Placas dorsales y ventrales de los brazos separadas. Placas laterales muy porosas. Dos escamas tentaculares alargadas paralelas. Tres espinas de los brazos cortas.

Descripción de holotipo ZMUC OPH-441. DD= 4.5 mm, LB= 25 mm. Disco redondo e hinchado; cubierto por numerosas espinas pequeñas, puntiagudas y esparcidas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales cubiertos por gránulos, solo es conspicua su base. Interradio corto, cubierto por gránulos más alargados que los de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, ligeramente más anchos que largos, hexagonales con bordes rectos. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales cortos, pero de mayor tamaño que los escudos orales, anchos, un poco triangulares con bordes redondos y ligeramente curvos, completamente en contacto; todos los escudos adorales se encuentran en contacto entre ellos formando un anillo en la mandíbula, en contacto con la primera y segunda placa ventral de los brazos. Placa oral conspicua, alargada. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal triangular, alargada y de mayor tamaño que el resto, papila media triangular, puntiaguda y pequeña, papilas infradentales cuadradas-redondas, son las de menor tamaño de todas y ligeramente separadas.

Cinco brazos delgados y alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, ligeramente separadas. Placas laterales conspicuas y ligeramente en contacto del lado dorsal y ventral; con apariencia bastante porosa. Primera placa ventral de los brazos no conspicua, extremadamente reducida, triangular, colocada por encima de los escudos adorales. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares con bordes rectos, ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares paralelas, alargadas, la superior ligeramente más grande. Tres espinas de los brazos cortas, con punta roma; la más ventral es la más corta.

Coloración en alcohol beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. México, islas Marías, Nicaragua, Panamá, isla Gorgona y Ecuador, desde 7 a 91 m de profundidad, y asociada a rocas, arena, lodo, coral y gorgonias (Lütken, 1856; Nielsen, 1932; Maluf & Brusca, 2005; Neira & Cantera, 2005; Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2017; obs. pers.).

Comentarios. *Ophiostigma tenue* presenta mucha variación en la forma de los escudos orales, pero siempre tienden a ser más anchos que largos, lo que también fue observado por Nielsen (1932). Existe un morfotipo en donde las placas dorsales y ventrales de los brazos difieren del holotipo (más triangulares y más pentagonales, respectivamente), se recomienda realizar una examinación profunda del material para determinar si son variaciones de tamaños o bien, si se trata de otra especie. Es la única especie de la familia Amphiuridae del POT que presenta gránulos espiniformes en la parte dorsal del disco, y por esta y sus características diagnósticas, se puede diferenciar fácilmente del resto.

Género *Triplodia* Turner & Hallan, 2011

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1970). Disco con escamas. Un escudo adoral suplementario presente entre cada escudo adoral y la hendidura genital. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula. Placas dorsales de los brazos separadas a lo largo del brazo. Placas ventrales de los brazos algo hinchadas. Una escama tentacular en los segmentos proximales, esta bordea el lado lateral de la placa ventral y se curva hasta la parte proximal de la siguiente placa lateral, segmentos posteriores sin escamas tentaculares.

Triplodia abdita (A.M. Clark, 1970)

Figura 77 G-H

Triplodia abdita Clark A.M., 1970: 67-69, fig. 10.

Amphiura dalea.- Lütken & Mortensen, 1899: 154-155, lám. 12, fig. 11 (parte).

Localidad tipo. Albatross 3361, Panamá (Clark A.M., 1970).

Material tipo. Probablemente extraviado (ver comentarios).

Diagnosis. Disco con escamas. Placas primarias conspicuas y separadas. Escudos radiales en contacto $\frac{1}{4}$ de su longitud y el resto separado por cuatro escamas largas. Escudos orales más largos que anchos, casi heptagonales. Escudos adorales en contacto, subdivididos en dos escudos suplementarios. Papila distal y media anchas, la media colocada arriba del escudo adoral y la media de la placa oral, papilas infradentales compactas y en contacto. Primeros cinco poros tentaculares con una escama tentacular corriendo a lo largo del lado de la placa ventral, el resto de poros sin escamas tentaculares. Primeros segmentos con 8-9 espinas de los brazos, el número reduce hasta tres.

Descripción (modificada de Clark A.M., 1970). DD= 1.4 mm. Disco cubierto por escamas finas, bien definidas, ligeramente más grandes y lisas las que rodean a los escudos radiales. Placas primarias conspicuas formando una roseta, alargadas y separadas. Escudos radiales cubriendo $\frac{1}{3}$ del radio del disco, se encuentran en contacto cerca de $\frac{1}{4}$ de su longitud y el resto separado por cuatro escamas alargadas.

Escudos orales más largos que anchos, casi heptagonales con margen distal con tres lados rectos separados por distintos ángulos, mientras que los cuatro más proximales tienden a unirse en el otro. Escudos adorales distalmente más anchos, en contacto; divididos por una sutura oblicua formando escudos adorales suplementarios adyacentes a la hendidura genital. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papilas distal y media formando una serie contigua; la distal es igual de ancha que la media, pero está situada en el margen de los escudos orales; la media es ancha y abarca toda la longitud de la placa oral, su apariencia es más de una escama tentacular oral; papilas infradentales compactas, en una de las mandíbulas en vez de dos papilas infradentales hay tres. La segunda papila oral tentacular es visible detrás de la tercera papila, pero no hay señal de una primera escama tentacular en la cara vertical de la placa oral.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos bastante anchas y cortas, las basales de forma elíptica y las subsecuentes más pentagonales con el borde distal aplanado, separadas por las placas laterales. Placas laterales grandes. Placas ventrales de los brazos relativamente anchas, la mayoría ligeramente más largas que anchas; la forma cambio de rectángulo en los primeros dos segmentos a hexagonal en los subsecuentes. Primeros cinco poros tentaculares con una escama tentacular que corre a lo largo del lado de la placa ventral y se curva y rodea distalmente al lado proximal de la siguiente placa lateral del brazo; los siguientes poros sin escamas tentaculares. Primeros segmentos del brazo con 8-9 espinas, y el número reduce hasta tres espinas; las espinas medias un poco aplanadas.

Distribución y hábitat. Panamá (estación Albatross 3361), a 1,471 m de profundidad y asociada a lodo (Lütken & Mortensen, 1899; Clark A.M., 1970).

Comentarios. El espécimen descrito como *Triplodia abdita* era parte del material originalmente revisado y denominado por Lütken & Mortensen (1899) como *A. (Unioplus) daleus* correspondiente a la estación Albatross 3361 (Panamá); sin embargo, Clark A.M. (1970) notó diferencias en las escamas del disco, los escudos radiales, la ausencia de escamas tentaculares en la mayoría de los poros tentaculares, las placas dorsales separadas, y las papilas orales y escudos adorales modificados. En la descripción original se menciona que el holotipo se encuentra depositado en el MCZ (MCZ OPH-1488), pero a pesar de que este lote fue intensivamente buscado en la colección no fue encontrado. El único material conocido de la especie pertenece al holotipo recolectado en Panamá (Lütken & Mortensen, 1899; Clark A.M., 1970), no obstante, la especie se ha reportado también para isla del Coco (Maluf, 1988) lo que corresponde a un registro incorrecto.

Familia **Amphilepididae** Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Papilas infradentales muy pequeñas, una sola papila oral lateral ancha. Articulaciones de las espinas de los brazos con dos crestas lisas conectadas proximalmente por un puente deprimido.

Género *Amphilepis* Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de Mills & O'Hara, 2010). Disco plano, cubierto por escamas delgadas e imbricadas. Escudos radiales conspicuos. Escudos orales usualmente triangulares, a veces en forma de diamante o corazón. Madreporita a veces conspicua. A menudo dos papilas orales por cada lado de la mandíbula, y a veces con una papila apical adicional (o diente más ventral) y/o 1-2 papilas adyacentes al segundo poro tentacular oral. Brazos dorso-ventralmente aplanados y delgados. Poros tentaculares grandes, sin ninguna escama tentacular o 1-2. Tres espinas de los brazos puntiagudas.

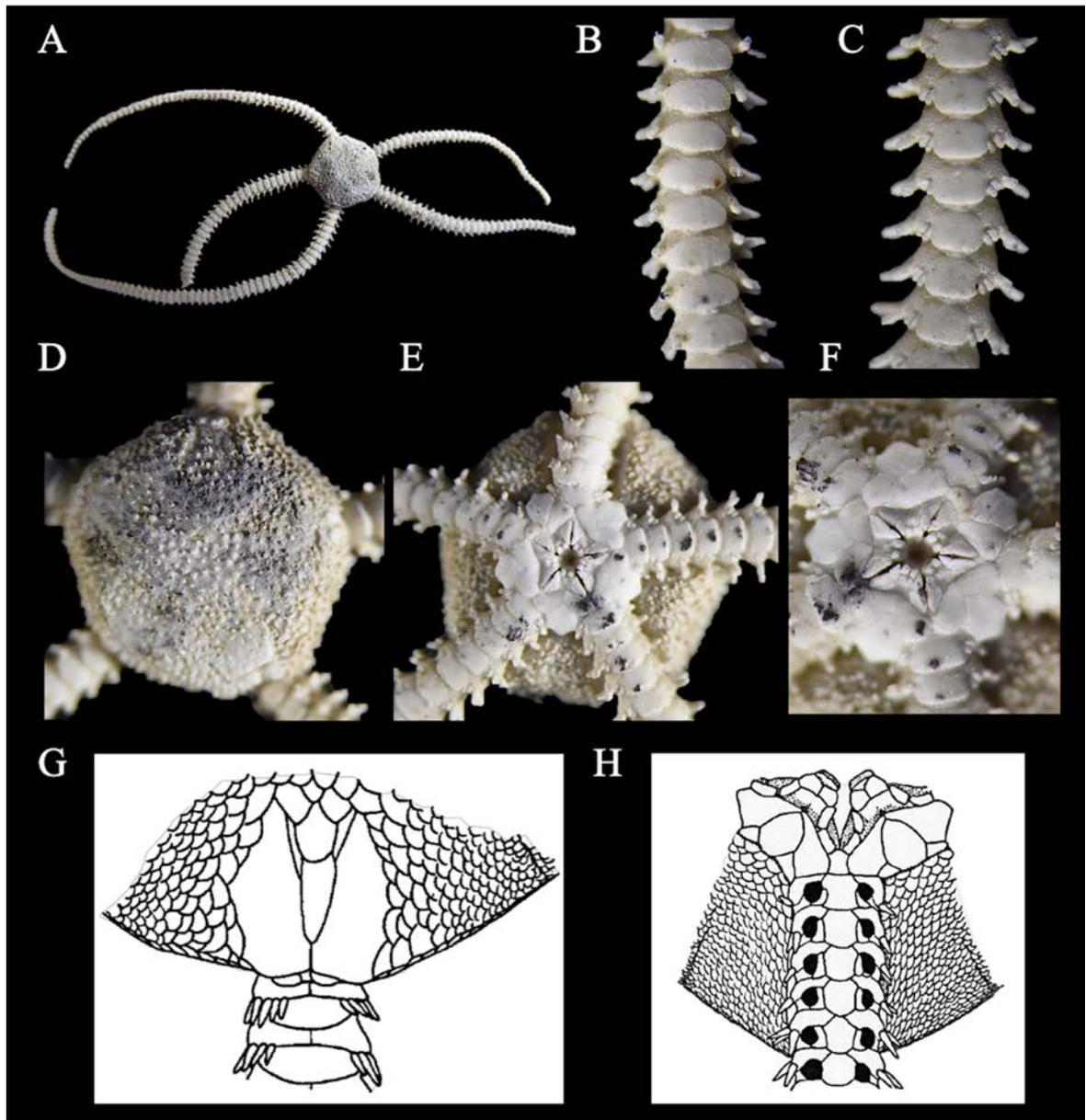


Figura 77. *Ophiostigma tenue* (holotipo, ZMUC OPH-441, DD= 4.5 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Triplodia abdita* (*Triodia abdita*, imágenes tomadas de Clark A.M., 1970). G. Vista dorsal. H. Vista ventral.

Amphilepis nuda Tommasi, 1976

Figura 78 A-F

Amphilepis nuda Tommasi, 1976: 288-289, figs. 6-7.

Localidad tipo. Eltanin R/V 50, Perú (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: USNM E11369 (Eltanin R/V 50, Perú, 2599-2858 m).

Diagnosís. Disco cubierto con escamas, margen con escamas más pequeñas. Placas primarias conspicuas. Escudos radiales en contacto distalmente y el resto separado por tres escamas. Interradio con escamas, piel o piel con escamas esparcidas, margen conspicuo con escamas. Margen de las hendiduras genitales conspicuo. Escudos orales triangulares. Escudos adorales muy largos y delgados, en contacto. Sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos puntiagudas y delgadas, la media más robusta y larga.

Descripción de holotipo USNM E11369. DD= 8 mm. Disco en forma de roseta y aplanado, con apariencia porosa; cubierto por escamas medianas de forma y tamaño irregular, las marginales de menor tamaño. Placas primarias no conspicuas pero la central es grande y redonda. Escudos radiales alargados, en contacto distalmente y el resto separados por una hilera de tres escamas grandes. Interradio muy corto, cubierto por piel; margen del disco conspicuo con escamas pequeñas e imbricadas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo con escamas genitales.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, triangulares con bordes redondos. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales muy alargados y delgados, más gruesos distalmente, curvados y en contacto. Placa oral bastante conspicua, alargada. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal muy alargada (abarcando $\frac{3}{4}$ de la placa oral) y rectangular, papila media de menor tamaño y puntiaguda, papilas infradentales redondas y muy reducidas.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, separadas. Placas laterales conspicuas y separadas en la parte dorsal, y muy conspicuas y en contacto en la ventral. Primera placa ventral de los brazos bastante conspicua, más larga que ancha, en forma de yunque con laterales convexos, en contacto con los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral por las placas

laterales. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, hexagonales con bordes rectos, ligeramente separadas o en contacto. Poros tentaculares grandes y redondos, sin escamas tentaculares. Tres espinas de los brazos un poco alargadas, delgadas y puntiagudas; la media es la más larga y robusta, la más dorsal la más corta.

Coloración en alcohol beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. Colombia, Perú y Chile, a una profundidad entre 2,489 y 3,541 m (Tommasi, 1976).

Comentarios. De acuerdo a la descripción original existen 24 individuos de *Amphilepis nuda*, sin embargo, solo fue encontrado el holotipo el cual no se encuentra en óptimas condiciones puesto que su disco está roto y los brazos se encuentran incompletos (78 A-F). Se encontraron algunas diferencias entre el holotipo y la descripción original (Tommasi, 1976) como la presencia de placas primarias más anchas que largas y separadas por escamas de diferentes formas y el interrradio cubierto por escamas pequeñas, solo piel o piel con escamas dispersas. Debido a la variación que presenta la especie *Amphilepis patens* (ver comentarios de la especie) y a su extrema similitud con *A. nuda*, es muy probable que esta última sea una especie sinónima, sin embargo, se requiere de un mayor análisis para confirmar lo anterior.

Amphilepis patens Lyman, 1879

Figura 78 G-H

Amphilepis patens Lyman, 1879: 34, lám. 12, figs. 338-340; Clark H.L., 1917: 435.

Localidad tipo. Challenger 299, Chile (Lyman, 1879).

Material tipo examinado. *Amphilepis platytata* Clark H.L., 1911.- 3 especímenes. Paratipos: MCZ OPH-3173 (Albatros 2859, Alaska, 2869 m), MCZ OPH-3383 (Albatros 2859, Alaska, 2869 m).

Diagnosis. Disco con escamas, las marginales de mayor tamaño. Placas primarias conspicuas. Escudos radiales casi en contacto distalmente y el resto separado por escamas. Interrradio con piel y/o escamas. Escudos orales triangulares con un pico proximal. Escudos adorales en contacto. Papilas orales variables. Una o ninguna escama tentacular. Tres espinas de los brazos robustas y puntiagudas.

Descripción (modificada de Lyman, 1879). DD= 11 mm. Disco redondo y aplanado, pero no delgado; cubierto dorsal y ventralmente por escamas traslúcidas, muy delgadas, redondas, planas e imbricadas; dorsalmente casi del mismo tamaño excepto las marginales que son más grandes, ventralmente son más finas. Escudos radiales grandes, romboides excepto su lado exterior que es rectangular, más largos que anchos, distalmente casi en contacto, pero bastante separados por numerosas escamas.

Escudos orales bastante pequeños, más anchos que largos, redondos, a veces con un pequeño pico interno. Escudos adorales cortos y anchos, más anchos proximalmente en donde apenas se unen. Papilas orales anchas e irregulares; en la esquina exterior hay dos o más papilas más o menos unidas y en el ápice un par grande y en el hueco entre ellas se observan los primeros dos dientes.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos dos veces más anchas que largas, transversalmente ovaladas, separadas por las placas laterales. Placas laterales anchas, en completo contacto dorsalmente y casi o bastante en contacto ventralmente. Placas ventrales bastante pequeñas, igual de anchas que largas, en forma de escudo con una pequeña curva en el lado exterior, laterales con una pequeña curva. Poros tentaculares grandes con una escama tentacular pequeña en el lado lateral de la placa ventral. Tres espinas de los brazos robustas, cortas, cilíndricas y puntiagudas.

Coloración en alcohol gris claro.

Distribución y hábitat. Alaska, México, Costa Rica, Panamá (dudoso), islas Galápagos, Perú y Chile, reportada a 384 m (dudoso) y entre 1,157-4,087 m, asociada a sedimento (Lyman, 1879; Clark H.L., 1917; Luke, 1982; Maluf & Brusca, 2005; ver comentarios).

Comentarios. El holotipo de *Amphilepis patens* no se encontró en ninguna colección por lo que quizá esté extraviado, sin embargo, se revisó el material tipo de *Amphilepis platytata* la cual fue sinonimizada con *A. patens* por Clark H.L. (1917). Este autor menciona que las diferencias observadas entre ambas especies se pueden deber a cambios ontogénicos o bien a variación entre individuos, concluye entonces que los individuos pueden tener o no escamas tentaculares, presentar el interrudio completamente desnudo (piel) o bien cubierto por escamas y finalmente poseen papilas orales extremadamente variables en número, tamaño, forma y posición. Adicional a estas características, en el material revisado de *A. platytata* se observó que los especímenes poseen placas primarias conspicuas y separadas. Debido a esta gran variabilidad morfológica se decidió en este trabajo proveer la descripción original de la especie, adicionalmente pueden ser consultadas las imágenes proveídas por Lyman (1882), Lütken & Mortensen (1899) y Clark H.L. (1911). Debido a la variación de la especie y a su gran rango de distribución (Alaska hasta Chile), se sugiere realizar un análisis morfológico y genético más profundo para determinar si se

trata de la misma especie o bien solo de una variación tal y como lo sugiere Clark H.L. (1917). Finalmente, este último autor también menciona que probablemente el registro para Panamá sea incorrecto no porque no pertenezca a esta especie si no porque puede haber un error en el número de la estación (Albatross 3389) ya que su profundidad corresponde a 384 m (una profundidad diferente a la reportada para la especie) y porque la etiqueta original no se encuentra con el espécimen, debido a esto se sugiere mantener este registro como dudoso.

Superfamilia **Ophiactoidea** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco usualmente con espinas. Articulaciones de los brazos con lóbulos dorsales y ventrales paralelos y doblados.

Familia **Ophiothamnidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con espinas puntiagudas (*Ophiothamnus*), escamas desnudas (*Histampica*) o espinas espinosas (*Ophioleila*). Escudos radiales grandes. Papilas infradentales pequeñas, papila distal lateral en el borde del escudo adoral ensanchado en *Ophiothamnus*.

Género ***Ophiothamnus*** Lyman, 1869

Diagnosis (modificada de Lyman, 1869). Disco abultado cubierto por escamas. Escudos radiales rodeados de espinas. Escudos adorales largos y robustos, extendiéndose afuera de los escudos orales, formando entre ellos un pentágono conspicuo. Papila oral distal mucho más ancha. Placas laterales de los brazos grandes, en contacto dorsal y ventralmente. Espinas de los brazos delgadas y ásperas.

Ophiothamnus dupla Tommasi, 1976

Figura 78 I-L

Ophiothamnus dupla Tommasi, 1976: 283-284, figs. 20-23.

Localidad tipo. Eltanin R/V 30, Ecuador (Tommasi, 1976).

Material tipo examinado. Sintipo: USNM E11367 (Eltanin R/V 30, Ecuador, 1171 m; destruido).

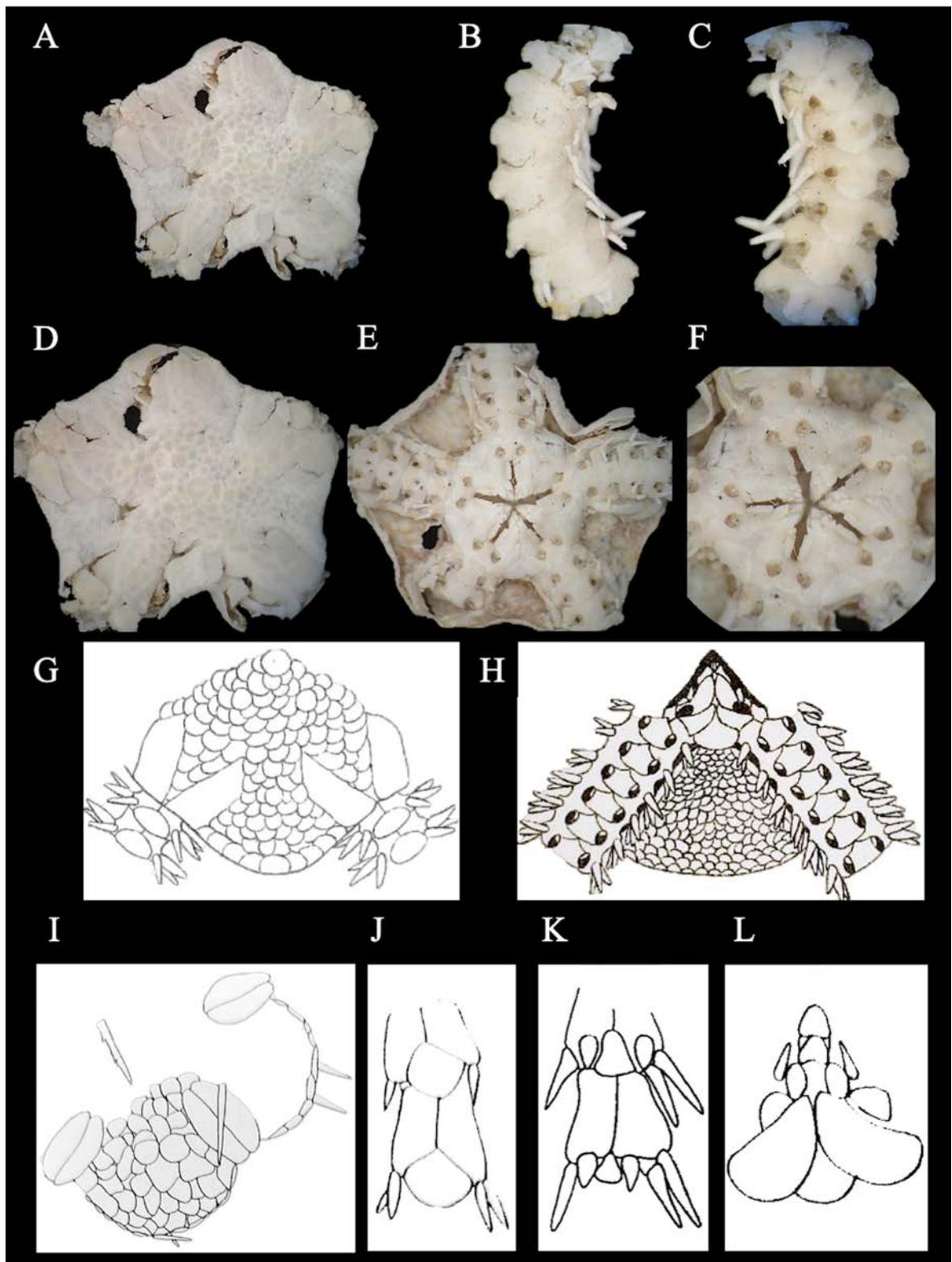


Figura 78. *Amphilepis nuda* (holotipo, USNM E11369, DD= 8 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Amphilepis patens* (imágenes tomadas de Lyman, 1879). **G.** Vista dorsal. **H.** Vista ventral. *Ophiothamnus dupla* (imágenes tomadas de Tommasi, 1976). **I.** Vista dorsal. **J.** Brazo dorsal. **K.** Brazo ventral. **L.** Mandíbula.

Diagnosis. Disco con escamas y espinas vítreas denticuladas. Placas primarias conspicuas. Escudos radiales largos y en contacto. Interradio con escamas. Escudos orales pequeños triangulares con borde distal cóncavo. Escudos adorales grandes y en contacto. Papila distal larga, papila media afilada y una papila infradental robusta. Placas dorsales y ventrales de los brazos muy reducidas y bastante separadas por las placas laterales las cuales son muy conspicuas. Una escama tentacular grande y lanceolada. Cuatro espinas de los brazos largas y puntiagudas, la más dorsal de mayor tamaño.

Descripción (modificada de Tommasi, 1976). DD= 2 mm, LB= probablemente 5-6 veces el diámetro del disco. Disco subpentagonal; cubierto por escamas bien desarrolladas, algunas escamas con espinas alargadas, vítreas con dientes marginales en la punta, algunas espinas en el margen del disco, pero de menor tamaño. Placas primarias conspicuas. Escudos radiales bastante hundidos, anchos, su longitud más de la mitad del radio del disco. Interradio convexo, sin espinas y cubierto por escamas poligonales bien desarrolladas.

Escudos orales y adorales formando un anillo elevado. Escudos orales pequeños con borde distal cóncavo. Escudos adorales cortos, anchos y sub-prismáticos, en contacto proximalmente, pero separados completamente de las placas laterales de los brazos. Tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, papila distal casi dos veces más larga que la proximal, papila media más alargada y afilada, una papila infradental robusta y subtriangular.

Cinco brazos delgados y alargados. Placas dorsales de los brazos sub-flabeliformes, sub-elípticas, su tamaño decrece distalmente, separadas por las placas laterales. Primera placa ventral de los brazos bien desarrollada, alargada y sub-prismática. Placas ventrales subsecuentes triangulares, excepto en los primeros segmentos en donde son flabeliformes, decrecen bruscamente de tamaño a lo largo del brazo, separadas. Una escama tentacular bien desarrollada, sub-lanceolada. Cuatro espinas de los brazos afiladas y alargadas, distalmente se transforman en ganchos con dentículos bien desarrollados; espina más dorsal es la más larga.

Coloración en alcohol blanquecina.

Distribución y hábitat. Ecuador (estación Eltanin R/V 30), a una profundidad de 1,171 m (Tommasi, 1976).

Comentarios. Todos los sintipos de *Ophiothamnus dupla* (USNM E11367) se encuentran completamente destruidos por lo que la asignación de un neotipo se vuelve necesaria, desafortunadamente correspondían al único material conocido de la especie. Esta es la única especie del

género *Ophiothamnus* reportada para el POT y se distingue por las características mencionadas en su diagnosis. Una vez que se cuente con suficiente material se recomienda realizar la revisión de su género ya que posee algunas diferencias con sus congéneres de otras áreas geográficas como mayor número de escamas en el disco, espinas de los brazos no tan alargadas, y posiblemente la forma de la mandíbula la cual no es muy clara en la descripción original ni en las imágenes proveídas. Finalmente, Tommasi (1976) menciona que la espina más dorsal de los brazos es la más larga, pero en las imágenes pareciera ser la más corta.

Género *Histampica* A.M. Clark, 1970

Diagnosis (modificada de Matsumoto, 1915). Disco cubierto por escamas imbricadas. Escudos radiales grandes. Placa oral grande. 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, de tamaños diferentes y casi formando una hilera continua. Dientes triangulares y puntiagudos. Papilas dentales ausentes. 1-2 escamas tentaculares. Escasas espinas de los brazos.

Histampica duplicata (Lyman, 1875)

Figura 79 A-F

Amphiura duplicata Lyman, 1875: 19-20, lám. 5, fig. 78, fig. 87.

Ophiactis duplicata.- Lütken & Mortensen, 1899: 143-143, lám. 6, figs. 1-3.

Histampica duplicata.- Paterson, 1985: 80, fig. 32.

Localidad tipo. Barbados (Lyman, 1875).

Material tipo examinado. 3 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1262 (Hassler, Barbados, 183 m), MCZ OPH-1264 (Hassler, ¿Brasil?), MCZ OPH-4092 (Hassler, Barbados, 183 m).

Material suplementario examinado. *Histampica cf. duplicata*.- 169 especímenes. México: EMU 11671, EMU 11672, EMU 11705, EMU 11715. Colombia: USNM 19518. Ecuador: USNM E673, USNM E674, USNM E675, USNM 19519, USNM E48386

Diagnosis. Disco dorsal con escamas grandes y ventral un poco más pequeñas. Placa central redonda y grande, placas primarias formando una roseta conspicua. Escudos orales pequeños, triangulares-redondos. Escudos adorales en contacto. 3-4 papilas orales redondas y puntiagudas a cada lado de la

mandíbula y una papila infradental robusta y triangular; papila bucal puntiaguda detrás de las papilas. Primera y segunda placa ventral de menor tamaño que el resto. Dos escamas tentaculares paralelas pequeñas y alargadas. 3-4 espinas de los brazos, robustas y en forma de bulbo con poca aserración en la punta.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1262. DD= 4.2 mm, LB= 15 mm. Disco redondo; cubierto por no tan numerosas escamas grandes de forma y tamaño irregular, imbricadas, porosas y algunas abultadas. Placas primarias formando una roseta muy conspicua con otras placas grandes, placa central redonda de mucho mayor tamaño. Escudos radiales pequeños, anchos, solo el extremo distal en contacto y el resto completamente abiertos y separado por dos escamas grandes. Interradio corto, cubierto por escamas anchas más pequeñas que las de la parte dorsal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, un poco más anchos que largos, triangulares con bordes redondos y borde proximal puntiagudo. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados y delgados, en contacto. Placa conspicua, alargada. Tres papilas orales redondas, puntiagudas y de tamaño similar a cada lado de la mandíbula y una papila infradental triangular robusta, una papila bucal puntiaguda se encuentra detrás de las papilas orales.

Cinco brazos delgados y un poco alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, triangulares con bordes redondos, separadas. Placas laterales conspicuas y en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos un poco pentagonal, más ancha que larga, y de menor tamaño de todas, por encima de los escudos adorales y en contacto con la segunda placa ventral la cual es cuadrada y un poco más grande. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, en forma de yunque o triángulo con borde distal convexo, ligeramente separadas. Dos escamas tentaculares paralelas, pequeñas y ovaladas, la abradial de mayor tamaño. Cuatro espinas de los brazos cortas, robustas, en forma de bulbo, con ligera aserración en la punta; la más dorsal o media ligeramente más larga.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Golfo de Vizcaya hasta África del Sur, golfo de México, Caribe, Barbados, Brasil (dudoso), en el POT en México, isla Malpelo e islas Galápagos (Lyman, 1875; Lütken & Mortensen, 1899; Clark H.L., 1917; Paterson, 1985; Maluf & Brusca, 2005; Stöhr *et al.*, 2018; ver comentarios). Se distribuye entre 125 y 2,870 m de profundidad (Paterson, 1985) y se asocia a sedimento y roca (Maluf, 1988).

Comentarios. En la revisión del material tipo se observó que *Histampica duplicata* presenta tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, así como cuatro espinas de los brazos, al respecto, otros autores mencionan que puede presentar 3-4 papilas orales y 3-4 espinas de los brazos (Lütken & Mortensen, 1899; Paterson, 1985). Por otro lado, los especímenes reportados por Lütken & Mortensen (1899) varían ligeramente respecto al material tipo de *H. duplicata*, lo que también fue observado durante la presente revisión: escama central más reducida, en algunos casos escudos radiales un poco más anchos, escudos orales en forma de diamante con el borde distal un poco alargado y papilas orales ligeramente más grandes y puntiagudas. Las anteriores diferencias pueden deberse al tamaño de los ejemplares examinados, a una variación de la especie, o bien quizá debido a la distribución geográfica natural que posee *H. duplicata* (océano Atlántico) puede tratarse de otra especie por lo que se sugiere realizar una revisión. Finalmente, existe un solo registro de la especie para Panamá (Solís-Marín *et al.*, 2013a) proveniente de una revisión de literatura y museos, pero durante este trabajo no se encontró ni un solo registro en estas fuentes por lo que se considera inválido.

Familia **Ophiactidae** Matsumoto, 1915

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con escamas y placas, a veces con espinas cónicas. Papilas infradentales en posición lateral en la placa dental. Diente grande tricúspido. Placas laterales de los brazos comúnmente con tubérculos en la parte exterior.

Género **Ophiactis** Lütken, 1856

Diagnosis (Modificada de Lyman, 1882; Cherbonnier & Guille, 1978). Disco dorsal y ventral cubierto por escamas y espinas pequeñas. Cuando están presentes, las escamas primarias son pequeñas. Escudos radiales más o menos separados por escamas. Escudos adorales en contacto. 1-2 papilas orales a cada lado de la mandíbula. Espinas de los brazos robustas.

Ophiactis kroeyeri Lütken, 1856

Figura 79 G-L

Ophiactis kroeyeri Lütken, 1856: 24; Lütken, 1859: 232, lám. 3, fig.8; Lyman, 1865: 108-109; Clark H.L., 1910: 340-342, lám. 9, fig. 3; Clark H.L., 1918: 299, 306.

Ophiactis kroeyeri.- Verrill, 1867a: 264-265.

Localidad tipo. Callao, Perú (Lütken, 1856).

Material tipo examinado. 6 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-442 (Callao, Perú).

Material suplementario examinado. 364 especímenes. Perú: ICML-UNAM 3.72.0, CZA E023, CZA E84, CZA E85, CZA E98, CZA E169, CZA E170, CZA E171, CZA E172, CZA E173, CZA E174, CZA E175, CZA E176, CZA E177, CZA E179, CZA E180, CZA E243, CZA E255, CZA E262, CZA E274, USNM E6566, USNM E 8832, USNM E24248, USNM E24382, USNM E24383, USNM E24384, USNM E24387, USNM E30931.

Diagnosis. Disco con numerosas escamas redondas e imbricadas y algunas espinas en el margen; escamas alargadas de los interradios en hilera. Placa central grande y redonda. Escudos radiales grandes, triangulares, en contacto distalmente y el resto separado por 2-3 escamas grandes; margen interno de la base muy conspicuo y con espinas. Interradio con escamas y proximalmente con piel, con algunas espinas. Escudos orales en forma de diamante-redondo con borde distal alargado. Escudos adorales alargados separados por piel. Una papila oral grande y redonda a cada lado de la mandíbula. Cinco brazos. 1ª y 2ª placas ventrales de los brazos separadas por los escudos adorales. Una escama tentacular grande y ovalada. 4-6 espinas de los brazos robustas y puntiagudas, las más cortas con la más dorsal y la más ventral.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-442. DD= 4 mm. Disco redondo; cubierto densamente por escamas redondeadas de diversos tamaños y bastante imbricadas, las escamas de los interradios forman una hilera y son alargadas. Placas primarias no evidentes, placa primaria grande y redonda rodeada de escamas pequeñas. Escudos radiales grandes, anchos, triangulares, solo el extremo distal en contacto y el resto separado por 2-3 escamas muy grandes, las dos más distales alargadas y la más proximal semi-redonda; base conspicua sobretodo en el margen interno el cual es más ancho y posee una mancha beige. Margen del disco y base de los escudos radiales con algunas espinas cortas, robustas con punta roma. Interradio corto, cubierto por espinas y escamas anchas más pequeñas que las de la parte dorsal e imbricadas, parte proximal con un poco de piel. Hendiduras genitales del largo del interradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante con bordes laterales redondos y borde distal alargado. Madreporita poco conspicua, más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados y delgados, un poco más gruesos en la parte distal, separados por piel. Placa

oral conspicua, con piel en medio. Una papila oral redonda y grande a cada lado de la mandíbula. Dientes cuadrados-redondos.

Cinco brazos un poco robustos y alargados. Primeras tres placas dorsales de los brazos reducidas y cuadradas, rodeadas de piel. Placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, un poco rectangulares con bordes poco redondeados, en contacto. Placas laterales poco conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos más ancha que larga, en forma de corazón, colocada encima de los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral por estos mismos; primera placas ventrales con bordes rectos. Placas ventrales subsecuentes igual de anchas que largas, cuadradas-redondas, en contacto. Una escama tentacular grande y ovalada. 4-5 espinas de los brazos un poco alargadas, robustas y con punta roma; la más ventral y la más dorsal de menor tamaño, la segunda más dorsal o bien la en medio es la más larga.

Coloración en alcohol, disco beige con manchas verde olivo. Escudos radiales verde olivo. Brazos verde olivo con algunas placas beige.

Distribución y hábitat. Hawái (dudoso), Perú y Chile (Lütken, 1856; Philippi, 1860; Ljungman, 1866; ver comentarios). Distribuida desde la zona intermareal hasta los 73 m de profundidad (Maluf, 1988), asociada a roca, arena, arrecife de mejillones y esponjas (Clark, H.L., 1910; Hooker *et al.*, 2013; obs. pers.).

Comentarios. *Ophiactis kroeyeri* es una especie con características únicas (ver diagnóstico) y presenta ligeras variaciones entre sus individuos como son: 1) algunas espinas dispersas en el disco dorsal, 2) la parte proximal del interrradio con poca o mucha piel, 3) placas laterales de los brazos separadas por piel y conspicuas en vista dorsal, 4) la primera placa ventral de los brazos puede estar separada por piel de los escudos adorales, 5) algunos especímenes pueden presentar hasta 6 espinas de los brazos, y 6) la coloración puede ser morado-grisácea.

Ophiactis kroeyeri se ha reportado para Hawái una sola vez bajo el nombre sinónimo de *Ophiactis fragilis* (Ljungman, 1866), pero debido a la distribución geográfica natural de la especie ubicada en el hemisferio sur del Pacífico americano es altamente improbable que esto ocurra. Esta es una especie bastante conspicua y abundante en Perú (obs. pers.). Por otro lado, existe un solo registro de la especie para El Salvador (Solís-Marín *et al.*, 2013a), pero no se encontró ni un solo registro de literatura y/o colecciones por lo que se considera inválido.

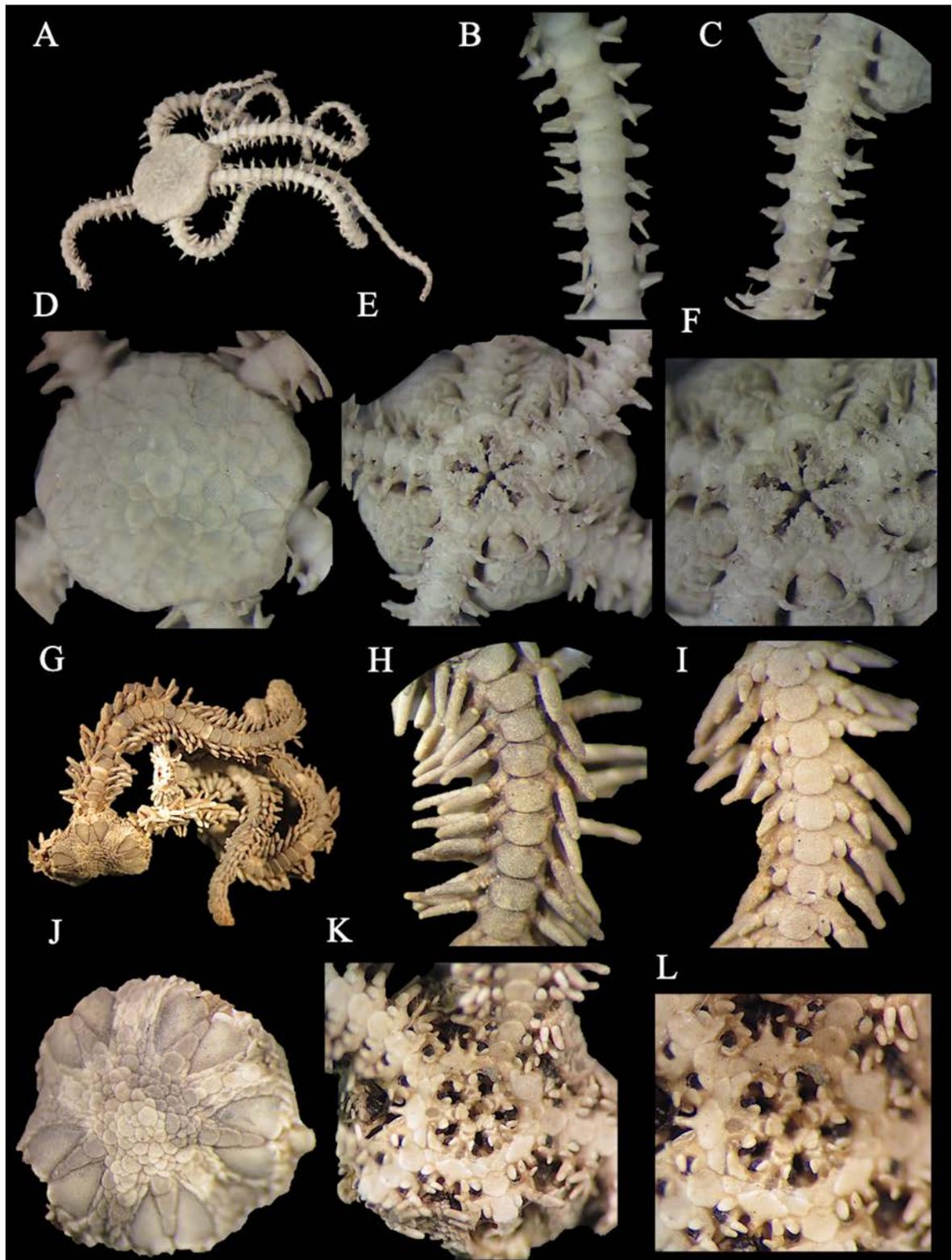


Figura 79. *Histampica duplicata* (*Amphiura duplicata*, sintipo, MCZ OPH-1262, DD= 4.2 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiactis kroeyeri* (*Ophiactis kröyeri*, sintipo, ZMUC OPH-442, DD= 4 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiactis profundus Lütken & Mortensen, 1899

Figura 80 A-F

Ophiactis profundus Lütken & Mortensen, 1899: 140-142, lám. 6, figs. 4-6.

Localidad tipo. Isla Malpelo (Colombia) e islas Galápagos (Ecuador) (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 27 especímenes. *Ophiactis profundus* Lütken & Mortensen, 1899.- Sintipos: MCZ OPH-1189 (Albatross 3380, Colombia, 1644 m), USNM 19516 (Albatross 3380, Colombia, 1644 m), USNM 19517 (Albatross 3406, Ecuador, 1008 m). *Ophiactis pteropoma* Clark H.L., 1911.- Holotipo: USNM 25640 (Albatross 4965, Japón, 349 m). Paratipos: MCZ OPH-3132 (Albatross 4965, Japón, 349 m), MCZ OPH 3366 (Albatross 4965, Japón, 349 m), MCZ OPH-3367 (Japón, 366 m), USNM 26054 (Albatross 4967, Japón, 446-463 m), USNM 26235 (Albatross 4810, Japón, 357 m).

Material suplementario examinado. 6 especímenes. Costa Rica: MZUCR-ECH 1432, MZUCR-ECH 1433.

Diagnosis. Disco con escamas medianas, las más grandes en el centro del disco, sin espinas. Placas primarias no evidentes. Escudos radiales pequeños, en contacto distalmente y el resto separado por tres escamas. Escudos orales en forma de diamante-redondo. Escudos adorales largos, delgados, en contacto. Una papila oral redonda-ovalada y plana bastante grande, detrás de esta una papila bucal evidente. Seis brazos. Primera placa ventral de los brazos reducida, entre y por encima de los escudos adorales, en contacto con la 2ª placa ventral. Una escama tentacular mediana y redonda. Tres espinas de los brazos delgadas y largas, la más robusta es la media.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1189. DD= 5 mm. Disco redondo; cubierto por escamas medianas de forma irregular, imbricadas y de apariencia porosa; las escamas de mayor tamaño son las de la parte central del disco. Placas primarias no evidentes. Escudos radiales pequeños, triangulares o en forma de gota, anchos, solo el extremo distal casi o en contacto y el resto separado por tres escamas. Interradio muy corto, cubierto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, un poco más anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondos. Madreporita no conspicua. Escudos adorales alargados y delgados, un poco más gruesos en la

parte distal, en contacto. Placa oral poco conspicua. Una papila oral redonda-ovalada y algo aplanada y muy grande a cada lado de la mandíbula; existe una papila bucal más pequeña ubicada en un plano posterior un poco escondida por el tamaño grande de la papila oral. Dientes triangulares-redondeados un poco aserrados.

Seis brazos un poco robustos y no tan alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, triangulares con bordes redondos, en contacto o ligeramente separadas por un poco de piel y las placas laterales. Placas laterales poco conspicuas y ligeramente en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más larga que ancha, un poco pentagonal, colocada entre encima y en medio de los escudos adorales y en contacto con la segunda placa ventral; primeras placas más redondeadas que el resto. Placas ventrales subsecuentes un poco más largas que anchas, pentagonales, ligeramente separadas. Una escama tentacular mediana y redonda. Tres espinas de los brazos largas, delgadas y con punta roma, la de en medio es más robusta y en forma de bulbo.

Coloración en seco beige-amarillento.

Distribución y hábitat. Japón (349-463 m), Costa Rica (registro nuevo), isla Malpelo e islas Galápagos a una profundidad entre 1,008 y 1,644 m, asociada a sustrato rocoso, briozoos laminados y *Hexactinella* (Clark H.L., 1911; Lütken & Mortensen, 1899; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. Se revisó el material tipo de *O. profundus* y su especie sinónima *Ophiactis pteropoma* (la cual ha sido recolectada en Japón) encontrándose diferencias significativas en su morfología (i.e. densidad de las escamas del disco, longitud y forma de escudos radiales, longitud y forma de los escudos adorales, tamaño y forma de las espinas de los brazos) por lo que es altamente probable que en realidad se trate de dos especies. Por otro lado, debido a su gran parecido morfológico, anteriormente se consideró que *O. profundus* era una especie sinónima de la especie *Ophiactis plana* del golfo de México (Clark H.L., 1918) razón por la cual existen algunos registros de *O. profundus* bajo el nombre de *O. plana* para el POT (e.g. Maluf, 1991; Solís-Marín *et al.*, 2013a) pero deben tomarse con precaución ya que en realidad se refieren a *O. profundus*. Lo anterior hace evidente que existen varias especies de diferentes regiones geográficas muy parecidas y que han sido denominadas como sinónimas por lo que se sugiere llevar a cabo una revisión taxonómica y molecular. Basándose solamente en la morfología de *O. profundus* (Lütken & Mortensen, 1899) esta se distingue del resto de los *Ophiactis* del POT debido a su disco sin espinas, escudos radiales anchos, escudos adorales largos, delgados y en contacto, papila oral única muy grande y aplanada y detrás de esta una papila bucal más pequeña y espinas de los brazos largas y

delgadas, seis brazos; además, tal y como su nombre lo dice, es la única reportada a grandes profundidades (1008 y 1644 m; Lütken & Mortensen, 1899).

Recientemente fue encontrado material recolectado en Costa Rica (ver material suplementario) lo que representa un nuevo registro para ese país y además el área geográfica más norteña de la especie dentro del POT, estos especímenes fueron encontrados asociados a briozoos laminados y esponja *Hexactinella* y son de extrema importancia puesto que es el único material recolectado de *O. profunda* después de su descripción original.

Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842)

Figura 80 G-L

Ophiolepis savignyi Müller & Troschel, 1842: 95, lám. 2, figs. 4-5.

Ophiactis virescens.- Lütken, 1856: 24-25; Lütken, 1859: 230-231; Verrill, 1867a: 265-266; Lyman, 1865: 105, 113-114.

Ophiactis savignyi.- Nielsen, 1932: 257-258; Ziesenhenné, 1937: 224; Boone, 1938: 128-132, fig. 45; Clark A.H., 1939: 3; Clark H.L., 1940: 339-340; Caso, 1951: 287-291, figs. 37-39; Brusca, 1980: 407-408, fig. 26.19; Hendler, 1996a: 320; Hickman, 1998: 17; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 106, 118-120, fig. 3 G-L.

Localidad tipo. Egipto (Müller & Troschel, 1842).

Material tipo examinado. *Ophiactis virescens* Lütken, 1856.- 5 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-412 (golfo de Nicoya, Costa Rica). *Ophiactis savignyi* var. *lutea* Clark H.L., 1928.- 1 espécimen. Holotipo: MCZ OPH-5038 (isla Quail, Australia).

Material suplementario examinado. 192 especímenes. México: ICML-UNAM 3.138.46, CZA E006, CZA E026, CZA E206, CZA E218, USNM 1166, USNM 19515, USNM 39764, USNM 39769, USNM E5627, USNM E5641, USNM E6270, USNM E6271, USNM E6272, USNM 6273, USNM E6583, USNM E18133, USNM E23404, USNM E23410, USNM E23411, USNM E23412, USNM E23413, USNM E23414, USNM E23415, USNM E23425, USNM 23438, USNM 23439, USNM E23440, USNM E23441, USNM E23442, USNM E23443, USNM E23444, USNM E23445, USNM 23450, USNM E23451, USNM E23452, USNM E23534, USNM E23637, USNM E23638, USNM E23639, USNM E23640, USNM E23663, USNM E23683, USNM E23701, USNM E23925, USNM E24158, USNM

E24263, USNM E24353, USNM E24354, USNM E26641, USNM E26642, USNM E26643, USNM E26644, USNM E30640, USNM E48394. Nicaragua: USNM 1186. Costa Rica: USNM E30742 MZUCR-ECH 16, MZUCR-ECH 20, MZUCR-ECH 269, MZUCR-ECH 402, MZUCR-ECH 518-02, MZUCR-ECH 519-02, MZUCR-ECH 520, MZUCR-ECH 523-02, MZUCR-ECH 567-02, MZUCR-ECH 570, MZUCR-ECH 575, MZUCR-ECH 629-02, MZUCR-ECH 671-02, MZUCR-ECH 672-04, MZUCR-ECH 878, MZUCR-ECH 880, MZUCR-ECH 881, MZUCR-ECH 883, MZUCR-ECH 884, MZUCR-ECH 885, MZUCR-ECH 912, MZUCR-ECH 914, MZUCR-ECH 916, MZUCR-ECH 924, MZUCR-ECH 925, MZUCR-ECH 926, MZUCR-ECH 1061, MZUCR-ECH 1072, MZUCR-ECH 1156, MZUCR-ECH 1157. Panamá: USNM E667, USNM E4950, USNM E23249, USNM E23250, USNM E23251, USNM E23252, USNM E23253, USNM E23254, USNM E23255, USNM E23256, USNM E23257, USNM E23388, USNM E23634, USNM E23691, USNM E23693, USNM E23935, USNM E24133, USNM E24150, USNM E24315, USNM E25514, USNM E25515, USNM E25523, USNM E25525, USNM E25535, USNM E25541, USNM E25543. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco e interrradio con escamas y espinas. Margen del disco con escamas. Escudos radiales muy grandes con el extremo distal en contacto y el resto separado por escamas. Escudos orales pequeños con una protuberancia inferior. Escudos adorales bastante curvados. 2-3 papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula. Seis brazos. Placas dorsales, ventrales y laterales de los brazos porosas. Una escama tentacular ovalada. 5-6 espinas de los brazos robustas, cortas y con aserración en la punta.

Descripción de sintipo ZMUC OPH-412. DD= 4.3 mm, LB= 8.6 mm. Disco redondo; cubierto por escamas de forma y tamaño irregular, bastante imbricadas, existen algunas escamas más grandes en el centro y en los interradios son alargadas. Placas primarias no evidentes. Margen del disco con numerosas espinas puntiagudas. Escudos radiales grandes abarcando casi la mitad del disco, triangulares, delgados, solo el extremo distal en contacto y el resto separado por una hilera de escamas. Interrradio muy corto, cubierto por piel y algunas espinas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo en la parte proximal.

Escudos orales pequeños, un poco más anchos que largos, un poco ovalados con una protuberancia ligera inferior. Madreporita poco conspicua. Escudos adorales alargados, en forma de U, en contacto y formando entre ellos un anillo. Placa oral poco conspicua, muy reducida y en medio con piel. Dos papilas orales redondas a cada lado de la mandíbula. Dientes rectangulares.

Seis brazos un poco robustos y un poco alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, ovaladas, con apariencia muy porosa, en contacto. Placas laterales no conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral, con apariencia porosa. Primera placa ventral de los brazos ligeramente más ancha que larga, con una protuberancia proximal, colocada encima de los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral por estos mismos. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más largas que anchas, poligonales, con apariencia porosa, en contacto. Una escama tentacular grande y ovalada, casi del mismo tamaño que la espina del brazo más ventral. Cinco espinas de los brazos cortas, robustas, aserradas en la punta; la media es la más larga.

Coloración en alcohol marrón-verdoso.

Distribución y hábitat. Cosmopolita; en aguas cálidas del Indo-Pacífico, Pacífico oriental y ambos lados del Atlántico (Hendler *et al.*, 1995). En el POT se distribuye en México, islas Revillagigedo, islas Marías, isla Clipperton, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Malpelo, isla Gorgona, Ecuador, islas Galápagos y Perú (Lütken, 1856; Neira & Cantera, 2005; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2014, 2015a). Comúnmente reportada en aguas someras, pero se ha reportado hasta 518 m, asociada a pozas de marea, roca, coral vivo y muerto (*Pocillopora damicornis*, *Gardineroseris planulata*), octocorales (*Leptogorgia alba*), algas, rodolitos, moluscos (*Pinna rugosa*, *Pinctada mazatlanica*), esponjas y mangle (Hendler *et al.*, 1995; Benavides-Serrato *et al.*, 2013; Granja-Fernández *et al.*, 2014; López-Pérez *et al.*, 2017; obs. pers.).

Comentarios. Durante la revisión del material de *Ophiactis savignyi* se encontraron algunas variaciones respecto al material tipo: 1) puede haber escamas grandes en el centro del disco pero estas también pueden ser todas del mismo tamaño, 2) además de espinas en el margen del disco e interradio también pueden estar presentes, aunque menos densas, en el disco dorsal, 3) raramente se pueden presentar tres papilas orales a cada lado de la mandíbula, 4) los escudos adorales pueden estar en contacto o bien separados ligeramente por piel, 5) algunos especímenes llegan a presentar hasta seis espinas de los brazos, y 6) la coloración general *in vivo* consiste en un verde olivo oscuro y los brazos pueden tener algunas bandas transversales de diversas coloraciones verde y marrón. Este ophiáctido es una especie cosmopolita y en el POT es uno de los ofiuroideos más conspicuos y abundantes de aguas someras de zonas arrecifales y rocosas (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers.) y se distingue fácilmente por sus escudos radiales bastante conspicuos, su disco con espinas, 2-3 papilas orales a cada lado de la mandíbula, sus seis brazos con placas bastante porosas, sus espinas cortas, robustas y con aserración en la punta y finalmente por su coloración verde olivo oscuro. Se recomienda hacer una revisión completa de la especie.

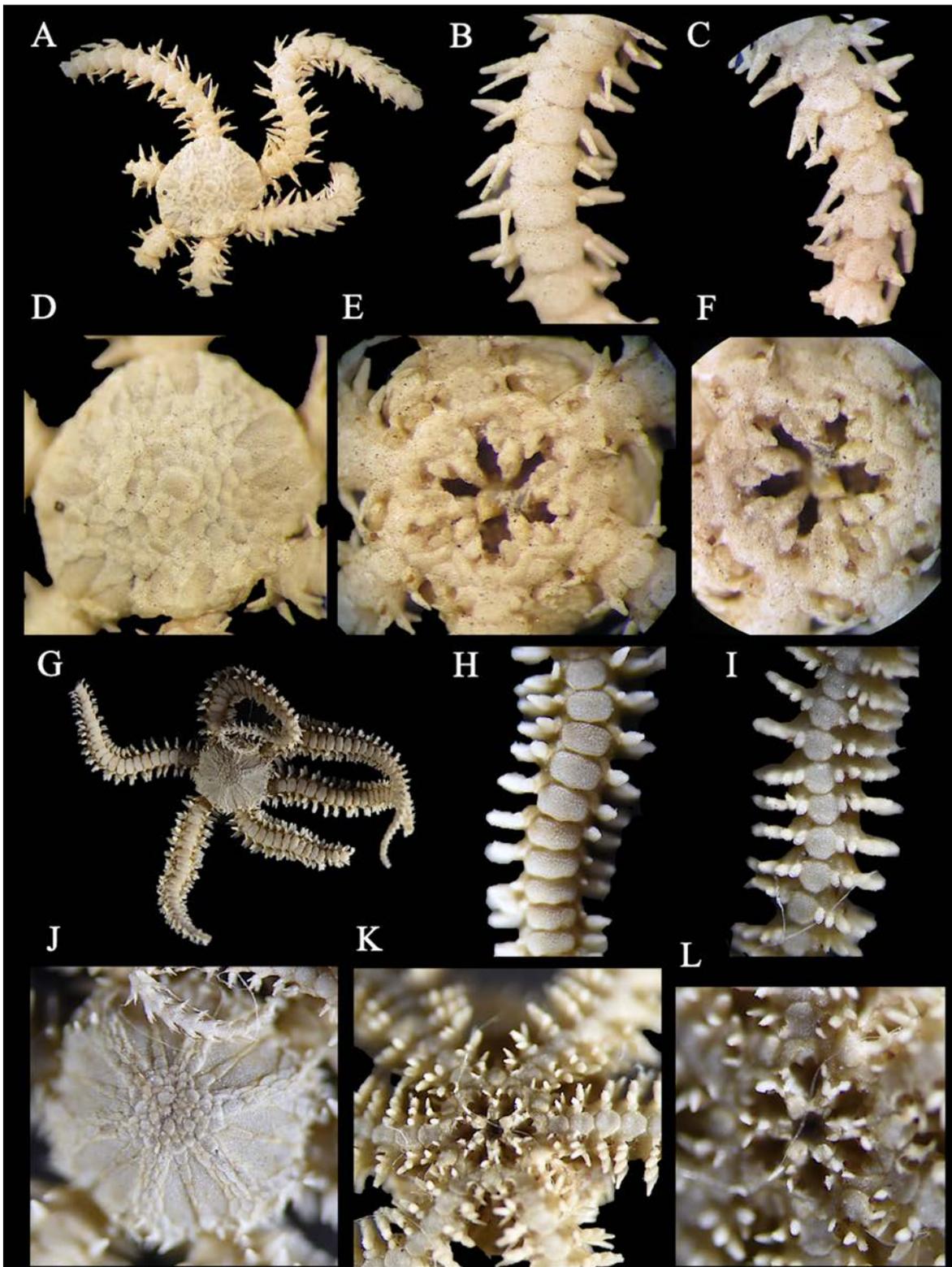


Figura 80. *Ophiactis profundus* (sintipo, MCZ OPH-1189, DD= 5 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiactis savignyi* (*Ophiactis virescens*, sintipo, ZMUC OPH-412, DD= 4.3 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiactis simplex (Le Conte, 1851)

Figura 81 A-F

Ophiolepis simplex Le Conte, 1851: 318; Lütken, 1859: 232.

Ophiactis arenosa Lütken, 1856: 25; Lütken, 1859: 231-232; Verrill, 1867a: 266-267; Clark H.L., 1918: 300; Nielsen, 1932: 259-260.

Ophiactis ørstedii Lütken, 1856: 24; Lütken, 1859: 231; Verrill, 1867a: 266.

Ophiactis simplex.- Lyman, 1865: 105-107; Verrill, 1867a: 266; Clark, H.L., 1918: 296, 299; Nielsen, 1932: 258-250, fig. 4; Caso, 1951: 222, 293-295; Boolotian & Leighton, 1966: 4, fig. 4; Brusca, 1980: 407-408; Hickman, 1998: 16; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 106, 120-124, fig. 4 A-F; Rodríguez-Estrada & Penagos-García, 2015: 53, fig. 4 G-L.

Localidad tipo. Panamá (Le Conte, 1851).

Material tipo examinado. *Ophiolepis simplex* Le Conte, 1851.- 7 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-1221 (Panamá), USNM 1198 (Panamá). *Ophiactis arenosa* Lütken, 1856.- 4 especímenes. Sintipo: ZMUC OPH-444 (Puntarenas, Costa Rica), ZMUC OPH-445 (Realejo, Nicaragua). *Ophiactis ørstedii* Lütken, 1856.- 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-443 (Puntarenas, Costa Rica).

Material suplementario examinado. 570 especímenes. México: ICML-UNAM 3.1.25, ICML-UNAM 3.52.1, ICML-UNAM 3.61.28, ICML-UNAM 3.132.9, ICML-UNAM 3.146.18, ICML-UNAM 3.157.0, USNM 1172839, USNM 1172985, USNM E5628, USNM E6250, USNM E6251, USNM E6252, USNM E23450, USNM E24310, USNM E24354, USNM E24368, USNM E24389, USNM E26641, USNM E30161, USNM E30173, USNM E48408. Costa Rica: MZUCR-ECH 477, MZUCR-ECH 485, MZUCR-ECH 518-02, MZUCR-ECH 520, MZUCR-ECH 572-01, MZUCR-ECH 574, MZUCR-ECH 575, MZUCR-ECH 585-01, MZUCR-ECH 585-02, MZUCR-ECH 671-01, MZUCR-ECH 876, MZUCR-ECH 879, MZUCR-ECH 885, MZUCR-ECH 889, MZUCR-ECH 890, MZUCR-ECH 892, MZUCR-ECH 923, MZUCR-ECH 1054, MZUCR-ECH 1059, MZUCR-ECH 1072, MZUCR-ECH 1142, MZUCR-ECH 1156, MZUCR-ECH 1158, USNM E30769. Panamá: USNM E7929, USNM E24150, USNM E25531. Ecuador: CZA E386, USNM E17460. Perú: CZA E018, CZA E025, CZA E069, CZA E073, CZA E074, CZA E075, CZA E079, CZA E081, CZA E089, CZA E094, CZA E097, CZA E099, CZA E120, CZA E126, CZA E127, CZA E143, CZA E144, CZA E147, CZA E150, CZA E157, CZA E160, CZA E166, CZA E184, CZA E189, CZA E190, CZA E192, CZA E193, CZA E194,

CZA E203, CZA E207, CZA E209, CZA E212, CZA E213, CZA E215, CZA E217, CZA E219, CZA E224, CZA E233, CZA E234, CZA E236, CZA E239, CZA E240, CZA E241, CZA E249, CZA E261, CZA E268, CZA E278, CZA E504. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas grandes e imbricadas. Placas primarias conspicuas. Margen del disco con espinas. Escudos radiales muy pequeños completamente separados por dos escamas. Interradio con piel, escamas y espinas. Escudos orales redondos-ovalados. Escudos adorales curvados y en contacto. Una papila oral grande y redonda a cada lado de la mandíbula. 5-6 brazos. Placas dorsales y ventrales un poco sobrelapadas, junto con las laterales con apariencia porosa. Una escama tentacular grande y ovalada. 4-5 espinas de los brazos un poco largas, con punta roma, la más dorsal y más ventral por lo general las más cortas.

Descripción de sintipo USNM 1198. DD= 4 mm. Disco redondo; cubierto por numerosas escamas medianas de forma y tamaño irregular, bastante imbricadas. Placas primarias conspicuas ovaladas y separadas de la placa primaria la cual es redonda. Margen del disco con espinas puntiagudas. Escudos radiales muy pequeños, triangulares, y completamente separados por dos escamas grandes. Interradio muy corto, cubierto por piel proximalmente y el resto por escamas imbricadas de menor tamaño que las dorsales y algunas espinas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales medianos, un poco más anchos que largos, redondos-ovalados. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, más anchos distalmente, curvados, en contacto; formando entre ellos un anillo. Placa oral poco conspicua, muy reducida y en medio con piel. Una papila oral redonda grande a cada lado de la mandíbula. Dientes rectangulares curvados.

Cinco brazos un poco robustos y poco alargados. Placas dorsales de los brazos más anchas que largas, rectangulares-ovaladas, algo imbricadas, con apariencia muy porosa y un poco abultadas, en contacto. Placas laterales no conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral, con apariencia porosa. Primera placa ventral de los brazos más ancha que larga, pentagonal, de similar tamaño que el resto, colocada por debajo de los escudos adorales y en contacto con la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes ligeramente más largas que anchas, cuadradas, con apariencia porosa, en contacto y un poco sobrelapadas. Una escama tentacular grande y ovalada. 4-5 espinas de los brazos un poco alargadas, con punta roma, robustas, con apariencia porosa; las medias son las más largas y la más dorsal y más ventral las más cortas.

Coloración en seco dorsal marrón-grisácea. Coloración ventral beige-amarillento.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Revillagigedo, islas Mariás, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, isla Malpelo, Ecuador, islas Galápagos y Perú (Lütken, 1856, 1859; Lyman, 1865; Nielsen, 1932; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2015a). Desde la zona intermareal hasta 50 m de profundidad, y asociada a roca, coral vivo y muerto (*Pocillopora damicornis*, *Porites lobata*), octocorales (*Leptogorgia* sp., *Pacifigorgia* sp.), moluscos, algas, rodolitos, esponjas y mangle (Granja-Fernández *et al.*, 2014; López-Pérez *et al.*, 2017; obs. pers).

Comentarios. En el mismo lote del espécimen aquí descrito (USNM 1198; Fig. 81 A-F) existe otro espécimen con seis brazos (DD= 3 mm) el cual tiene placas dorsales de los brazos un poco menos ovaladas y sus placas ventrales se encuentran ligeramente separadas, estas diferencias se pueden atribuir al tamaño. Por otro lado, el espécimen del lote MCZ OPH-1221 (DD= 2.5 mm) presentó cinco brazos, un disco redondo-pentagonal, placas primarias grandes y en contacto, interrradio cubierto por escamas y los escudos orales entre redondos y forma de diamante con bordes redondeados. En cuanto a las especies sinónimas de *Ophiactis simplex*, se encontró que el material tipo de *Ophiactis arenosa* (DD= 2-3.7 mm) presentó cinco brazos, placas primarias en contacto o bien placas primarias no evidentes y escamas del disco más grandes y redondeadas, mientras que *Ophiactis ørstedii* (DD= 4.5 mm) presentó cinco brazos, las primeras placas dorsales de los brazos reducidas y sobrelapadas, la primera placa ventral de los brazos casi rudimentaria y por encima de los escudos adorales, y el resto de características coinciden a la perfección con lo sintipos de *Ophiactis simplex*. La coloración dorsal de *O. simplex* tiende a ser en tonos marrones y en el disco puede presentar algunas manchas beige, en tanto que los brazos pueden presentar franjas verdes, marrón y/o naranja. La identificación de *O. simplex* suele ser un poco compleja debido a la variabilidad que puede presentar y debido a esta se recomienda llevar a cabo un análisis ontogénico, además se recomienda realizar una comparación morfológica más intensiva entre los organismos con cinco y seis brazos. Al igual que *O. savignyi*, este ophiáctido es uno de los más comunes y abundantes en zonas someras arrecifales del POT (Granja-Fernández *et al.*, 2014; obs. pers) y por lo tanto es ampliamente confundida con *O. savignyi* ya que suelen habitar en las mismas localidades y sustratos; se recomienda consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para conocer sus diferencias. Finalmente, *O. simplex* se ha reportado entre la zona intermareal hasta los 302 m de profundidad (Maluf, 1988) pero en este trabajo no se encontró ningún organismo hasta esa profundidad, sino hasta 50 m.

Género *Hemipholis* Lyman, 1865

Diagnosis (modificada de Lyman, 1865). Disco cubierto por escamas redondas. Escudos radiales grandes. Interradio desnudo. En la base de cada brazo el disco está ligeramente indentado. Una papila oral a cada lado de la mandíbula. Escudos adorales en contacto formando un anillo continuo. Tres espinas de los brazos cortas.

Hemipholis gracilis Verrill, 1867

Figura 81 G-L

Hemipholis gracilis Verrill, 1867a: 262-263; Clark H.L., 1910: 340-341; Clark H.L., 1915: 238, lám. 9, figs. 7-8; Hendler, 2011: 46-49, fig. 1 D-F.

Hemipholis affinis Ljungman, 1867: 322; Hendler, 2011: 46-47.

Localidad tipo. Islas Perlas, Panamá (Verrill, 1867).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-1117 (Islas Perlas, Panamá, 7-11 m).

Material suplementario examinado. 696 especímenes. México: ICML-UNAM 3.61.0, ICML-UNAM 3.61.1, ICML-UNAM 3.61.5, ICML-UNAM 3.61.6, ICML-UNAM 3.61.7, ICML-UNAM 3.61.9, ICML-UNAM 3.61.10, ICML-UNAM 3.61.13, ICML-UNAM 3.61.14, ICML-UNAM 3.61.15, ICML-UNAM 3.61.16, ICML-UNAM 3.61.17, ICML-UNAM 3.61.18, ICML-UNAM 3.61.19, ICML-UNAM 3.61.20, ICML-UNAM 3.61.21, ICML-UNAM 3.61.22, ICML-UNAM 3.61.23, ICML-UNAM 3.61.24, ICML-UNAM 3.61.25, ICML-UNAM 3.61.26, ICML-UNAM 3.61.27, ICML-UNAM 3.194.0, ICML-UNAM 3.194.1, ICML-UNAM 3.194.2, LACM 1937-143.1, LACM 1937-17.1, LACM 1940-50.42, LACM 601.16, MCZ OPH-5534,. Panamá: USNM E38899. Perú: CZA E021, CZA E087, CZA E091, CZA E092, ICML-UNAM 3.61.12, USNM E6569, USNM E6603.

Diagnosis. Disco con escamas imbricadas y placas primarias redondas y separadas. Escudos radiales triangulares, en contacto distalmente y el resto separado por tres escamas grandes, base con 1-2 espinas cortas. Interradio cubierto por piel y margen conspicuo con escamas imbricadas pequeñas. Escudos orales más anchos que largos, en forma de diamante-ovalado con una ligera protuberancia inferior. Escudos adorales en contacto. Una papila oral redonda a cada lado de la mandíbula. Una escama

tentacular ovalada. Tres (a veces dos) espinas de los brazos cortas y puntiagudas, las medias de mayor tamaño.

Descripción de sintipo MCZ OPH-1117. DD= 4.7 mm. Disco redondo con ligera roseta entre los escudos radiales; cubierto por numerosas escamas imbricadas de forma y tamaño irregular, las de mayor tamaño son las contiguas a las placas primarias, entre cada zona interr radial en el margen hay una escama grande y redonda. Placas primarias conspicuas, grandes, redondas y separadas de la placa primaria la cual es de tamaño similar y está rodeada por escamas pequeñas. Escudos radiales grandes, triangulares, ligeramente curvados, en contacto en el extremo distal y el resto separado por tres escamas grandes de las cuales la más superior es la más grande y redonda; su base con 1-2 espinas cortas y puntiagudas. Interradio corto, cubierto enteramente por piel, el margen es muy conspicuo ya que posee numerosas escamas imbricadas pequeñas. Margen de las hendiduras genitales no conspicuo y escondido debajo de los brazos.

Escudos orales medianos, un poco más anchos que largos, en forma de diamante u ovalado con una ligera protuberancia inferior. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados y redondeados, más anchos distalmente, ligeramente curvados, en contacto; formando entre ellos un anillo. Placa oral poco conspicua, reducida. Una papila oral redonda grande a cada lado de la mandíbula. Dientes cuadrados.

Cinco brazos. Primeras placas dorsales de los brazos reducidas e imbricadas; placas dorsales subsecuentes más anchas que largas, ovaladas, algo imbricadas, en contacto. Placas laterales no conspicuas y no en contacto en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos extremadamente reducida, triangular, colocada por encima de los escudos adorales y separada de la segunda placa ventral por estos. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares con el borde inferior ligeramente convexo, un poco sobrelapadas y en contacto. Una escama tentacular grande y ovalada. Tres (a veces dos) espinas de los brazos cortas y puntiagudas; la más dorsal es la más corta y la media la más larga.

Coloración en seco beige-blanquecino.

Distribución y hábitat. México, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Ecuador y Perú, distribuida a una profundidad entre 3 y 36 m, se encuentra enterrada en arena o lodo (Verrill, 1867a; Hendler, 2011; Granja-Fernández *et al.*, 2015a, 2017).

Comentarios. El sintipo revisado de *Hemipholis gracilis* no poseía los brazos completos, sin embargo, se ha observado que estos pueden ser 8-9 veces el diámetro del disco, por otro lado, la coloración que presenta la especie es verde-grisácea (obs. pers.). Esta especie es muy común recolectarla mediante dragados en sedimento y es muy abundante y conspicua en muchas localidades del POT (Granja-Fernández *et al.*, 2017; obs. pers.), es por esto y por su parecido morfológico que comúnmente es confundida con *O. simplex*, pero estas se diferencian fácilmente por las siguientes características: 1) escudos radiales grandes y alargados en *H. gracilis* vs. pequeños en *O. simplex*, 2) interrudio completamente cubierto por piel vs. piel en la parte proximal y el resto con escamas y espinas, 3) placas dorsales de los brazos ovaladas vs. rectangulares, 4) placas ventrales de los brazos rectangulares con borde distal convexo vs. cuadradas, 5) tres espinas de los brazos vs. 4-5, y 6) *H. gracilis* vive enterrada en el sedimento y *O. simplex* habita en un sinnúmero de hábitats (ver distribución y hábitat de la especie).

Familia **Ophiopholidae** O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con placas grandes rodeadas por escamas pequeñas las cuales se extienden en espinas con múltiples aserraciones en organismos juveniles. Espinas de los brazos lisas, distalmente con ganchos y espinas. Clúster pequeño de dientes papiliformes ventralmente seguido por dientes grandes en forma de bloque. Placas laterales con tubérculos gruesos.

Género ***Ophiopholis*** Müller & Troschel, 1842

Diagnosis (Lyman, 1882). Disco más o menos cubierto por escamas, gránulos o pequeñas espinas. Escudos radiales grande y delgados. Sin papilas dentales, con papilas orales. Placas dorsales de los brazos rodeadas por un borde de piezas suplementarias. Espinas de los brazos cortas, aplanadas y robustas; la espina más ventral de la parte distal del brazo en forma de gancho.

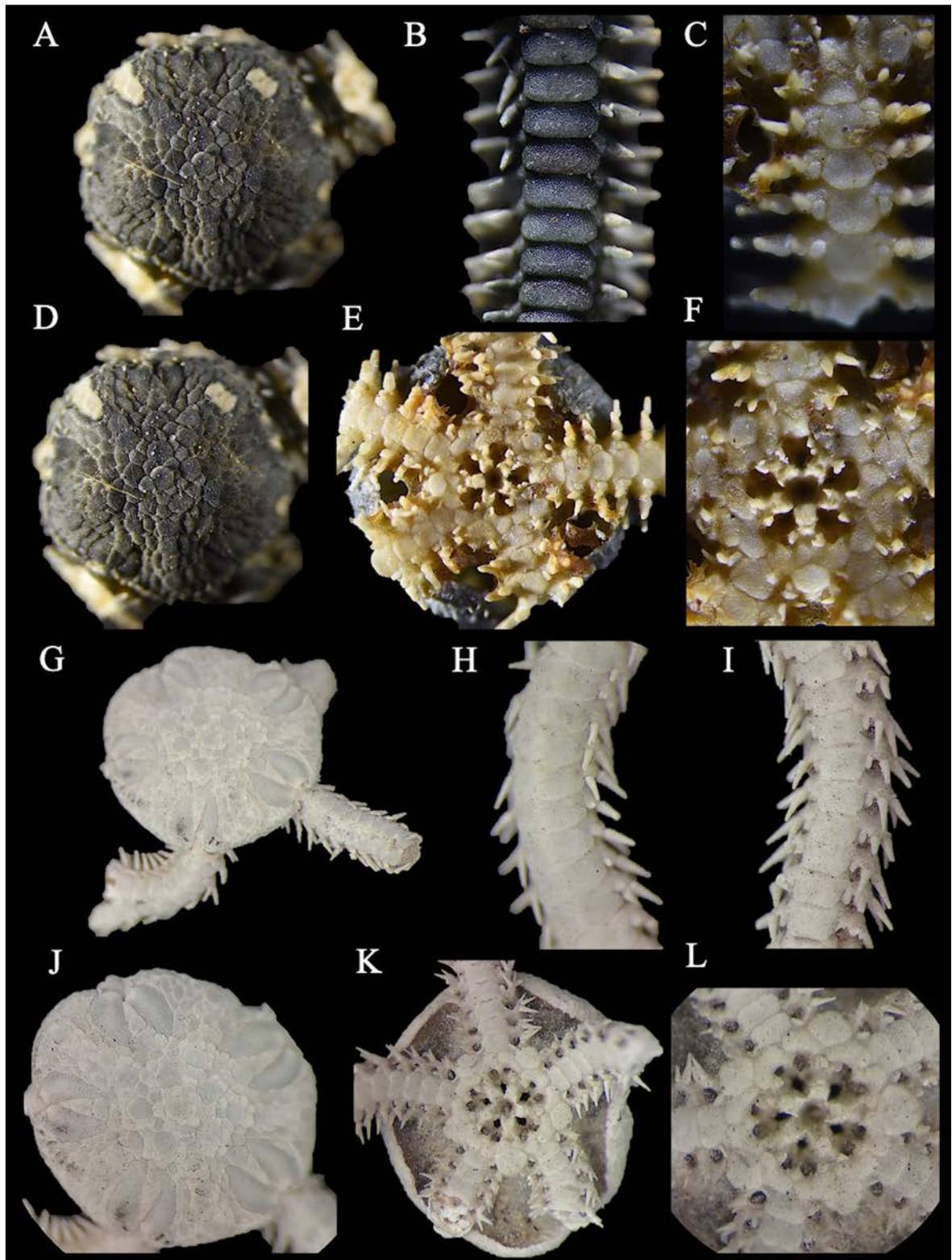


Figura 81. *Ophiactis simplex* (*Ophiolepis simplex*, sintipo, USNM 1198, DD= 4 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Hemipholis gracilis* (sintipo, MCZ OPH-1117, DD= 4.7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiopholis bakeri McClendon, 1909

Figura 82 A-F

Ophiopholis bakeri McClendon, 1909: 41, lám. 5, figs. 26-27; Ziesenhenné, 1937: 224; Hendler, 1996b: 157-159, fig. 7.17; Lambert & Austin, 2007: 113-114, fig. 62-63.

Localidad tipo. San Diego, California, EUA (McClendon, 1909).

Material tipo examinado. 2 especímenes. MCZ OPH-7061 (San Diego, California, EUA; probable Tipo, ver comentarios).

Material suplementario examinado. 167 especímenes. México: ICML-UNAM 3.91.0, ICML-UNAM 3.91.1, EMU 11041, EMU 11686, EMU 11042, EMU 11043.

Diagnosis. Disco dorsal y ventral con “stumps” multífidos cortos. Escudos radiales cubiertos por “stumps”. Escudos orales más anchos que largos, en forma de diamante-ovalado. Escudos adorales alargados, curvados y separados por piel. 4-6 papilas orales pequeñas y alargadas a cada lado de la mandíbula. Placas dorsales de los brazos circulares rodeadas por placas suplementarias bien arregladas. Una escama tentacular grande y alargada. 5-7 espinas de los brazos con punta roma y un poco aserradas, las más dorsal a menudo rudimentaria, las medias de mayor tamaño, las más distales ventrales en forma de gancho. Coloración rosácea-roja.

Descripción (modificada de McClendon, 1909). DD= 6.5 mm, LB= 4-5 veces el diámetro del disco. Disco por la parte dorsal y ventral cubierto por espinas espinosas cortas.

Escudos orales casi dos veces más anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondos. Cinco pares de papilas orales delgadas. Dientes a veces divididos en medio y con rudimentos de papilas.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos circulares, cada una rodeada por una hilera de piezas pequeñas suplementarias. Placas ventrales de los brazos octagonales, lados distal, lateral y próximo-lateral cóncavos. Una escama tentacular grande, plana y ancha. Seis espinas de los brazos en la parte proximal del brazo, decrecen a cuatro en la porción distal, ligeramente aserradas; la espina más dorsal de tamaño variable, la segunda más dorsal es la más larga y las demás decrecen en tamaño ventralmente.

Coloración en seco rosa o rojo.

Distribución y hábitat. Canadá (Columbia Británica), EUA (Washington, Oregón, California) y norte de México (Pacífico de Baja California y Baja California Sur, golfo de California) e islas Revillagigedo (dudoso), a una profundidad entre 18 y 1,204 m, y asociada a sustrato rocoso, arenoso, lodoso, coral y esponjas (McClendon, 1909; Clark H.L, 1911; Hendler, 1996b; Maluf & Brusca, 2005; Lambert & Austin, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. En el MCZ existe un lote (MCZ OPH-7061, DD= 6.1 mm; Fig. 82 A-F) catalogado como “Univ. Calif. Dep. Zool. 13. Type?”, el cual ha sido tratado como material tipo de *Ophiopholis bakeri*, sin embargo, este no posee información como localidad, fecha de recolecta o alguna otra nota que sugiera que en realidad se trata del material tipo de esta, sin embargo, se sabe que este material fue identificado por el mismo McClendon por lo cual no cabe duda que se trata de la especie y que quizá pertenezca a la serie tipo. Adicionalmente, se preguntó en diversas colecciones por el paradero del material (extra) sin tener respuesta favorable al respecto. Dado que McClendon (1909) fue quien describió a la especie y a que su descripción original fue escueta, a continuación, se provee de características adicionales importantes de este material: 1) disco redondo-pentagonal completamente cubierto escamas y encima por “stumps” multífidos cortos, pero mayormente alargados marginalmente, los “stumps” llegan hasta la base de los brazos, 2) escudos radiales alargados y separados excepto distalmente, pero completamente cubiertos por “stumps”, 3) interrradio muy corto cubierto por “stumps” alargados, hendiduras genitales del largo de este y sin margen conspicuo, 4) escudos orales ovalados o un poco en forma de diamante con bordes redondos, madreporita muy conspicua de mayor tamaño y más redonda, 5) escudos adorales alargados, delgados, curvados, ligeramente separados por piel, 6) placa oral reducida con piel en medio, 7) 4-5 papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas pero pequeñas, papiliformes, las dos más distales por lo general más robustas, 8) placas dorsales de los brazos redondas, un poco más largas que anchas, rodeadas de placas suplementarias pequeñas más anchas que largas formando un patrón regular, se distribuyen en los laterales de la placa en donde son más abundantes y en la parte distal de la placa, 9) placas laterales de los brazos poco conspicuas dorsalmente y conspicuas dorsalmente, no en contacto, 10) primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, colocada encima de los escudos adorales los cuales la separan de la segunda placa; placas ventrales subsecuentes octagonales, en contacto, 11) una escama tentacular grande, alargada y con apariencia un poco vítrea, y 12) 5-6 espinas de los brazos un poco alargadas, gruesas, con punta roma y poco aserradas, la espinas más dorsal por lo general no se encuentra bien desarrollada, la segunda más dorsal es la más larga y la más corta es la más ventral, las espinas más distales ventrales en forma de gancho e hialinas. Finalmente, Hendler (1996b) menciona que *O. bakeri* puede presentar hasta seis papilas orales a cada lado de la mandíbula y hasta

siete espinas de los brazos. Debido a la distribución geográfica natural de la especie el registro para islas Revillagigedo (Maluf & Brusca, 2005; LACM) puede quizá ser erróneo por lo que se recomienda corroborar su determinación taxonómica.

Ophiopholis longispina H.L. Clark, 1911

Figura 82 G-L

Ophiopholis longispina H.L. Clark, 1911: 116, 119-121, fig. 45.

Localidad tipo. Rocas Sea Lion, Washington, EUA (H.L. Clark, 1911).

Material tipo examinado. 50 especímenes. Holotipo: USNM 25653 (Albatross 3071, Washington, EUA, 1253 m). Paratipos: MCZ OPH-3126 (Albatross 3071, Washington, EUA, 1253 m), MCZ OPH-3406 (Albatross 3070, Washington, EUA, 1163 m), USNM 26006 (Albatross 3070, Washington, EUA, 1163 m), USNM 26089 (Albatross 3104, California, EUA, 715 m), USNM 26132 (Albatross 2890, Oregón, EUA, 507 m), USNM 26611 (Albatross 3104, California, EUA, 715 m), USNM 27047 (Albatross 3070, Washington, EUA, 1163 m).

Material suplementario examinado. 5232 especímenes. EUA: ICML-UNAM 3.92.0. México: EMU 11044, EMU 11045, EMU 11046, EMU 11047, EMU 11048, EMU 11049, EMU 11050, EMU 11051, EMU 11052, EMU11053, EMU 11222, EMU 11678.

Diagnosis. Disco dorsal y ventral cubierto por algunas escamas grandes y numerosas espinas largas. Escudos radiales cubriendo casi todo el disco, en contacto distalmente y separadas el resto por escamas y espinas. Escudos orales en forma de diamante. Escudos adorales alargados, en contacto. 3-4 papilas orales alargadas a cada lado de la mandíbula. Placas dorsales de los brazos redondas-ovaladas y abultadas, rodeadas por placas suplementarias un poco redondas y con un patrón un poco irregular. Primera y segunda placa ventral de apariencia fusionada. Una escama tentacular grande y ovalada. 6-8 espinas de los brazos muy largas, la más dorsal de mayor tamaño y la más ventral de menor. Mandíbula y primeros segmentos ventrales del brazo con una estriación muy conspicua en la mayoría de los especímenes.

Descripción de paratipo USNM 27047. DD= 9.5 mm. Disco en forma de roseta; cubierto por escamas grandes e imbricadas mayormente concentradas en el centro, por encima de estas hay numerosas espinas dispersas, alargadas y puntiagudas, más numerosas en el margen del disco. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales muy grandes, cubriendo casi la mitad del disco, triangulares-redondeados, ligeramente curvos, en contacto distalmente y el resto separado por una hilera de escamas grades y algunas espinas, base un poco conspicua. Interradio muy corto, cubierto por escamas de menor tamaño que las dorsales y algunas espinas. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen poco conspicuo con escamas genitales.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondeados. Madreporita conspicua, de mayor tamaño que el resto de escudos orales. Escudos adorales alargados, un poco anchos, en contacto. Placa oral poco conspicua, reducida. Cuatro papilas orales a cada lado de la mandíbula, alargadas y un poco vítreas. Primer diente con pequeñas denticiones, posteriormente rectangulares. Toda la mandíbula y las primeras placas (2-4) ventrales de los brazos poseen una estriación muy conspicua.

Cinco brazos robustos y un poco alargados. Placas dorsales de los brazos redondas y abultadas, rodeadas por placas suplementarias pequeñas, un poco redondas, arregladas de manera un poco irregular, confinadas a la parte lateral y distal de la placa. Placas laterales no conspicuas en la parte dorsal y poco conspicuas en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos no conspicua, pequeña, más ancha que larga y con una depresión proximal, en contacto con los escudos adorales y de apariencia fusionada con la segunda placa ventral más larga que ancha la cual tampoco es conspicua. Placas ventrales subsecuentes más largas que anchas, casi octagonales con borde distal convexo, casi o en contacto. Una escama tentacular grande y ovalada. 6-7 espinas de los brazos muy alargadas, con punta roma, ligeramente aserradas desde una vista microscópica; la más dorsal es la más larga y la más ventral la más corta.

Coloración en seco blanco-rosáceo.

Distribución y hábitat. Canadá (archipiélago de la Reina Carlota), EUA (Washington, Oregón, California) y norte de México (Pacífico de Baja California y Baja California Sur y golfo de California), reportada entre 435 y 1,746 m de profundidad, y asociada a lodo, esponjas y gorgonias (Clark H.L., 1911; Maluf, 1988; Lambert & Austin, 2007; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.).

Comentarios. Algunos organismos de la serie tipo así como de colecciones generales presentan el disco con un mayor número de espinas que el paratipo aquí descrito, además, las placas dorsales pueden ser redondas o bien un poco más largas que anchas, es decir, casi ovaladas, finalmente, las placas ventrales de los brazos pueden estar separadas por las placas laterales y piel, y la estriación de la mandíbula y los primeros segmentos ventrales de los brazos está presente en la mayoría de los casos pero en algunos especímenes estas no se manifiestan. Clark H.L. (1911) reporta que los especímenes pueden presentar hasta ocho espinas de los brazos y 3-4 papilas orales a cada lado de la mandíbula. Al igual que *O. bakeri*, dentro del POT esta especie posee una distribución geográfica similar y restringida al norte de México (Granja-Fernández *et al.*, 2015a) y se distinguen fácilmente por los siguientes caracteres: 1) disco cubierto por escamas grandes y espinas largas en *O. longispina* vs. densamente cubierto por “stumps” multífidos cortos en *O. bakeri*, 2) escudos radiales cubriendo casi la mitad del disco y conspicuos vs. escudos radiales cubiertos por “stumps”, 3) 3-4 papilas orales grandes vs. 4-5 pequeñas, 4) espina más dorsal muy alargada vs. usualmente rudimentaria y 5) mandíbula y primeros segmentos ventrales del brazo con estriación vs. sin estriación.

Familia **Ophiotrichidae** Ljungman, 1867

Diagnosis (modificada de O'Hara *et al.*, 2018a). Disco dorsal con espinas aserradas o gránulos. La mitad ventral de la placa dental con numerosos dientes papiliformes, en el margen externo como columnas de papilas grandes y en el centro como gránulos. Dientes dorsales en forma de bloque. Papilas infradentales y papilas orales laterales ausentes. Superficie externa de las placas laterales de los brazos generalmente sin tubérculos. Espinas de los brazos aserradas.

Género **Ophiothrix** Müller & Troschel, 1840

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1966). Disco dorsal y ventralmente con “stumps” o gránulos espinosos, a veces en combinación, a veces escasos o a veces ausentes. Escudos radiales planos con “stumps” o gránulos o más o menos desnudos. Brazos primariamente flexibles en un plano horizontal, cubiertos por piel, pero no escondiendo a las placas de los brazos.

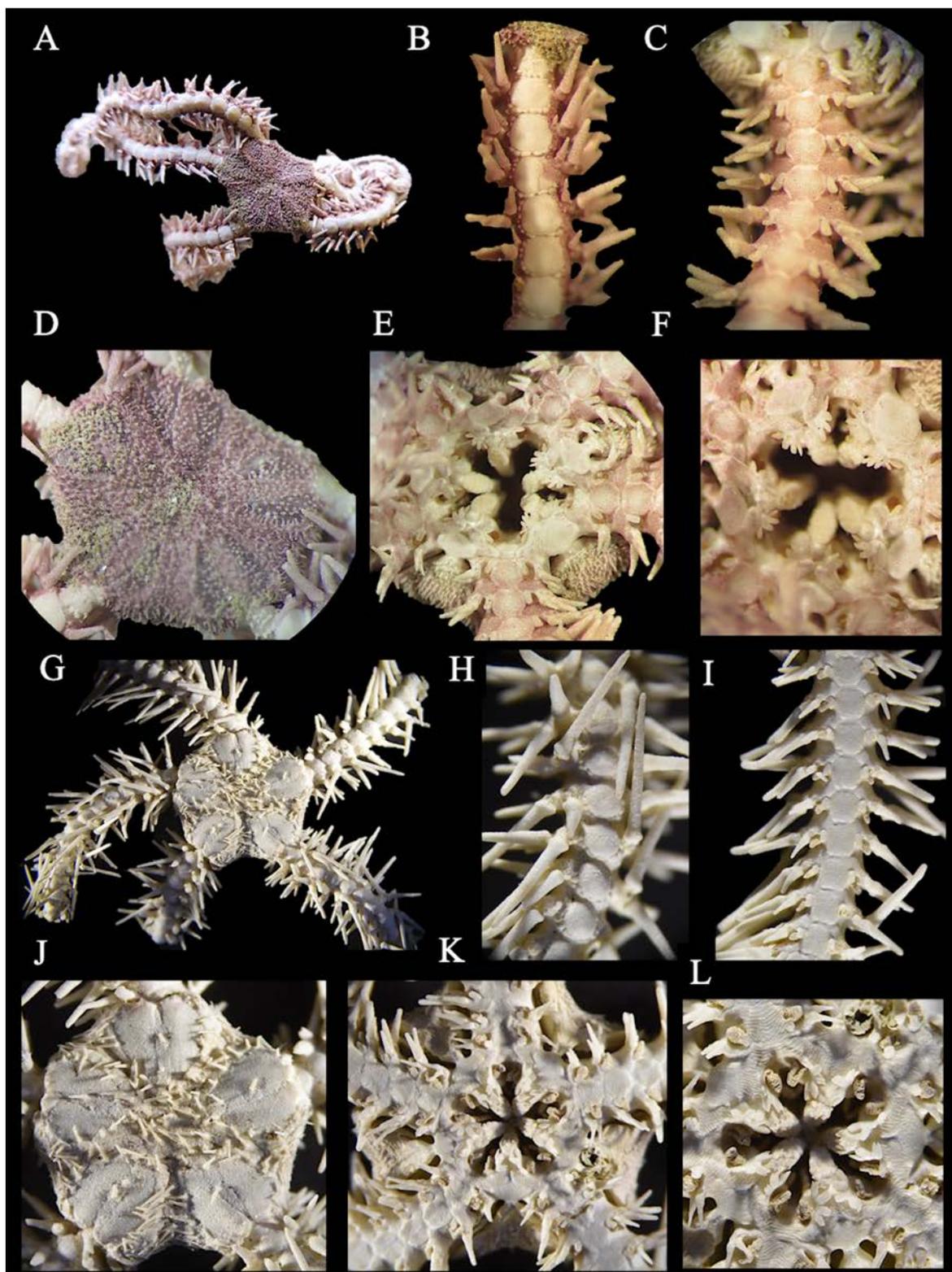


Figura 82. *Ophiopholis bakeri* (MCZ OPH-7061, DD= 6.1 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiopholis longispina* (paratipo, USNM 27047, DD= 9.5 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Ophiothrix galapagensis Lütken & Mortensen, 1899

Figura 83 A-F

Ophiothrix galapagensis Lütken & Mortensen, 1899: 181-183, lám. 20, figs. 1-4; Clark H.L., 1917: Ziesenhenné, 1937: 224-225; Clark A.H., 1939: 3-4.

Localidad tipo. Islas Galápagos, Ecuador (Lütken & Mortensen, 1899).

Material tipo examinado. 2 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2340 (Albatross 3405, islas Galápagos, Ecuador, 97 m), USNM 19588 (Albatross 3405, islas Galápagos, Ecuador, 97 m).

Material suplementario examinado. 64 especímenes. México: EMU 11179, EMU 11691, ICML-UNAM 3.108.1, ICML-UNAM 3.108.3, ICML-UNAM 3.108.4, MCZ OPH-5434, MCZ OPH-5435, MCZ OPH-5436, MCZ OPH-5437, MCZ OPH-5438, MCZ OPH-5439, MCZ OPH-5440. Ecuador: MCZ OPH-4497, MCZ OPH-5621, MCZ OPH-5622.

Diagnosis. Disco cubierto por escamas, “stumps” trífidos y centralmente puede presentar espinas largas. Escudos radiales muy grandes casi cubriendo la totalidad del disco, en contacto o ligeramente separados distalmente y el resto completamente separados por escamas. Interradio con piel y “stumps”. Escudos orales en forma de diamante con bordes laterales redondeados. Escudos adorales más pequeños que el oral, en contacto. Sin papilas orales. Hasta 20 papilas dentales. Placas dorsales de los brazos en forma de yunque, en contacto. Placas ventrales hepta-octagonales. Una escama tentacular muy pequeña. 5-6 espinas de los brazos no muy largas, aserradas, vítreas, la más corta es la más ventral en forma de gancho. Coloración rosácea.

Descripción de sintipo USNM 19588. DD= 5 mm. Disco ligeramente en forma de roseta; cubierto por escamas imbricadas y por encima de estas hay “stumps” trífidos cortos los cuales son de mayor tamaño en la parte marginal del disco. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales muy grandes, cubriendo más de la mitad del disco, triangulares, delgados proximalmente y muy anchos distalmente, con base interna protuberante, ligeramente en contacto distalmente o completamente separados por 1-2 hileras de escamas. Interradio muy corto, cubierto por piel proximalmente y “stumps” trífidos distalmente. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo solo proximalmente en forma de muesca.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, en forma de diamante con bordes laterales muy redondeados; algunos pueden ser más largos que anchos y más redondos. Madreporita conspicua, de mayor tamaño y más redondeada que el resto de escudos orales. Escudos adorales de menor tamaño que los escudos orales, cortos, anchos y redondeados, en contacto. Placa oral conspicua, alargada. Sin papilas orales. Cúmulo de numerosas (menos de 20) papilas dentales pequeñas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos igual de anchas que largas, en forma de yunque con el borde distal convexo, un poco imbricadas, en contacto. Placas laterales más conspicuas en la parte dorsal que en la ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos reducida, más ancha que larga, con el borde superior curvado, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral la cual es ligeramente más grande que la primera, pero más pequeña que las subsecuentes, más larga que ancha. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, heptagonales-octagonales con el borde distal ligeramente cóncavo, ligeramente separadas. Una escama tentacular muy pequeña y ligeramente alargada. 5-6 espinas de los brazos no tan alargadas, aserradas y vítreas; la más ventral es muy corta y delgada y en forma de gancho, las espinas aumentan su tamaño dorsalmente.

Coloración en alcohol blanco-rosáceo.

Distribución y hábitat. México, islas Revillagigedo, islas Marías e islas Galápagos, entre 64 y 549 m de profundidad, y asociada a sustrato rocoso, arenoso, lodoso y esponjas (Lütken & Mortensen, 1899; Zieshenne, 1937; Granja-Fernández *et al.*, 2015a; obs. pers.).

Comentarios. El sintipo MCZ OPH-2340 de *Ophiothrix galapagensis* es de menor tamaño (DD= 4.5 mm) que el anteriormente descrito y presenta algunas diferencias: 1) presenta también espinas muy alargadas, delgadas y un poco aserradas en el centro del disco y puede haber raramente una entre los escudos radiales, 2) escudos radiales en completo contacto distalmente, y 3) la primera placa ventral de los brazos es más redondeada y la segunda placa ventral mucho más larga que ancha. Se recomienda realizar la revisión del material para determinar el subgénero (Clark A.M., 1966) al cual pertenece la especie.

La mayor parte de las muestras correspondientes a México coinciden con las características mostradas por el material tipo, mientras que otras difieren ligeramente de este (e.g. escudos radiales más grandes, mayor densidad de espinas en el disco). Debido a la distribución tan alejada entre el material (México vs. islas Galápagos) se recomienda llevar a cabo un análisis molecular para confirmar si se trata solamente de una variación morfológica geográfica o bien de un complejo de especies. Finalmente, existe

un registro de ejemplares de *O. galapagensis* para Costa Rica depositados en el MZUCR-ECH (Alvarado *et al.*, 2017), sin embargo, en la revisión del material de esta colección se encontró que este en realidad pertenece a *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* por lo tanto se considera como inválido.

Ophiothrix magnifica Lyman, 1860

Figura 83 G-L

Ophiothrix magnifica Lyman, 1860: 254-255; Lyman, 1865: 159-160; Clark H.L., 1910: 342, lám. 9, fig. 4.

Localidad tipo. Perú (Lyman, 1860).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-2372 (Perú).

Material suplementario examinado. 183 especímenes. Perú: CZA E004, CZA E008, CZA E011, CZA E015, CZA E016, CZA E017, CZA E076, CZA E093, CZA E108, CZA E142, CZA E148, CZA E151, CZA E165, CZA E202, CZA E204, CZA E208, CZA E222, CZA E231, CZA E235, CZA E242, CZA E252, CZA E256, CZA E257, CZA E258, CZA E272, CZA E273, CZA E277, CZA E283, CZA E501.

Diagnosis. Disco densamente cubierto por espinas largas. Escudos radiales cubriendo casi la mitad del disco, completamente separados por espinas largas, pueden tener encima espinas cortas o “stumps”. Escudos orales pequeños y ovalados y escudos adorales más pequeños que los escudos orales, anchos y en contacto; todos los escudos no conspicuos. Sin papilas orales. Hasta 40 papilas dentales. Placas dorsales de los brazos en forma de diamante, con una línea media longitudinal que recorre el brazo. Placas ventrales rectangulares con borde distal cóncavo. Una escama tentacular no conspicua. 6-8 espinas de los brazos largas y aserradas, las dos más ventrales de menor tamaño. Coloración morado-azuláceo.

Descripción de sintipo MCZ OPH-2372. DD= 12.8 mm, LB= 45 mm. Disco redondo; densamente cubierto por espinas largas, robustas y un poco aserradas, las centrales ligeramente más cortas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales grandes, cubriendo casi la mitad del disco, triangulares, completamente separados por numerosas espinas largas, encima pueden tener algunas espinas cortas o “stumps”. Interradio alargado, cubierto por piel y escamas proximalmente y numerosas espinas largas y

delgadas distalmente. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo proximalmente en forma de muesca y distalmente como una placa grande.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, ovalados. Madreporita poco conspicua, ligeramente más grande que el resto de escudos orales. Escudos adorales de menor tamaño que los escudos orales, cortos, anchos, triangulares-redondeados, en contacto. Escudos orales y adorales poco conspicuos y con apariencia fusionada. Placa oral poco conspicua, más ancha que larga. Sin papilas orales. Cúmulo de numerosas (ca 40) papilas dentales alargadas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos un poco alargados y robustos. Placas dorsales de los brazos pequeñas, igual de anchas que largas, en forma de diamante, un poco imbricadas y abultadas, en contacto; con una línea media longitudinal conspicua que recorre todo el brazo. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos reducida, más larga que ancha, separada de los escudos adorales por el primer par de poros tentaculares y en contacto con la segunda placa ventral la cual no es muy conspicua. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, rectangulares con el borde distal ligeramente cóncavo, ligeramente separadas. Una escama tentacular muy pequeña y redondeada, poco conspicua. 6-8 espinas de los brazos muy alargadas, aserradas y vítreas; las dos más ventrales son las más cortas, la más ventral en forma de gancho, las más largas son las más dorsales.

Coloración en seco dorsal morado-azul oscuro, las espinas de los brazos más claras. Coloración ventral beige-amarillenta con la mandíbula y placas ventrales de los brazos con tintura morada-azulácea.

Distribución y hábitat. Islas Galápagos (dudoso) y Perú, reportada desde la zona intermareal hasta los 30 m de profundidad, asociada a pozas de marea, fondo lodoso, debajo de rocas, esponjas, algas, ascidias, gorgonias, hidrozooos y raíces de mangle (Lyman, 1860; Hooker *et al.*, 2013; Tirado-Sánchez *et al.*, 2014; obs. pers.; ver comentarios).

Comentarios. Lyman (1860) revisó más de un espécimen (no se especifica exactamente cuantos) para realizar la descripción de *Ophiothrix magnifica*, sin embargo, solo se encontró un espécimen tipo (sintipo MCZ OPH-2372; Fig. 83 G-L). *Ophiothrix magnifica* ha sido ampliamente confundida con *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* en las diferentes colecciones revisadas, he incluso algunos autores afirman que quizá se puede tratar de la misma especie (Clark H.L., 1910), sin embargo estas dos especies difieren en los siguientes caracteres: 1) disco densamente cubierto por espinas largas y robustas en *O. magnifica* vs. disco cubierto por “stumps” multífidos y en el centro con algunas espinas largas y delgadas en *O. (O.) spiculata*, 2) interrradio densamente cubierto por espinas largas vs. cubierto por algunos “stumps”

alargados, 3) escudos orales ovalados vs. ovalados con protuberancia proximal o bien en forma de diamante, 4) placas dorsales en forma de diamante vs. en forma de trapecio, y 5) espinas de los brazos menos aserradas vs. más aserradas y más vítreas. Se recomienda realizar la revisión del material para determinar el subgénero (Clark A.M., 1966) al cual pertenece la especie.

El primero en reportar a *O. magnifica* para islas Galápagos fue Lyman (1875), pero como una variación de *O. magnifica*. Posteriormente, Clark H.L. (1902) reporta a la especie en su libro de equinodermos de islas Galápagos, pero todo su contenido al respecto refiriéndose a *Ophiothrix galapagensis*, por lo que queda la duda si se refería a una u otra especie. Posteriormente, en 1910 Clark H.L. vuelve a reportar a *O. magnifica* describiendo principalmente su coloración y remarcando el parecido de esta con *O. (O.) spiculata*. Adicionalmente, en las colecciones científicas se encontró que algunos especímenes de islas Galápagos en realidad pertenecen a *O. (O.) spiculata*, por lo que debido a esto y lo anterior, el registro de *O. magnifica* para islas Galápagos se debe tomar con cautela y considerarse como dudoso hasta realizar la revisión de todo el material y, además, realizar un análisis molecular para comprobar o descartar que estas especies sean la misma.

Subgénero *Ophiothrix (Ophiothrix)* Müller & Troschel, 1840

Diagnosis (modificada de Clark A.M., 1966). Disco más o menos denso por espinas, espiniletas, “stumps” o gránulos espinosos, usualmente escondiendo a las escamas. Escudos radiales usualmente cubiertos por “stumps” o gránulos espinosos, pero a veces desnudos. Placas dorsales de los brazos casi en contacto, rómbicos o en forma de abanico, más anchas que largas. Espinas de los brazos aserradas, semi-hialinas.

Ophiothrix (Ophiothrix) rudis Lyman, 1874

Figura 84 A-F

Ophiothrix rudis Lyman, 1874: 239-240, lám. 3, figs. 11-14; Caso, 1951: 295-297.

Ophiothrix (Ophiothrix) rudis.- Granja-Fernández *et al.*, 2014: 105, 110-113, fig. 2 A-F.

Localidad tipo. San Diego, California, EUA (Lyman, 1874).

Material tipo examinado. 4 especímenes. Holotipo: MCZ OPH-2408 (San Diego, California, EUA). Paratipos: MCZ OPH-2616 (San Diego, California, EUA), MCZ OPH-4101 (San Diego, California, EUA).

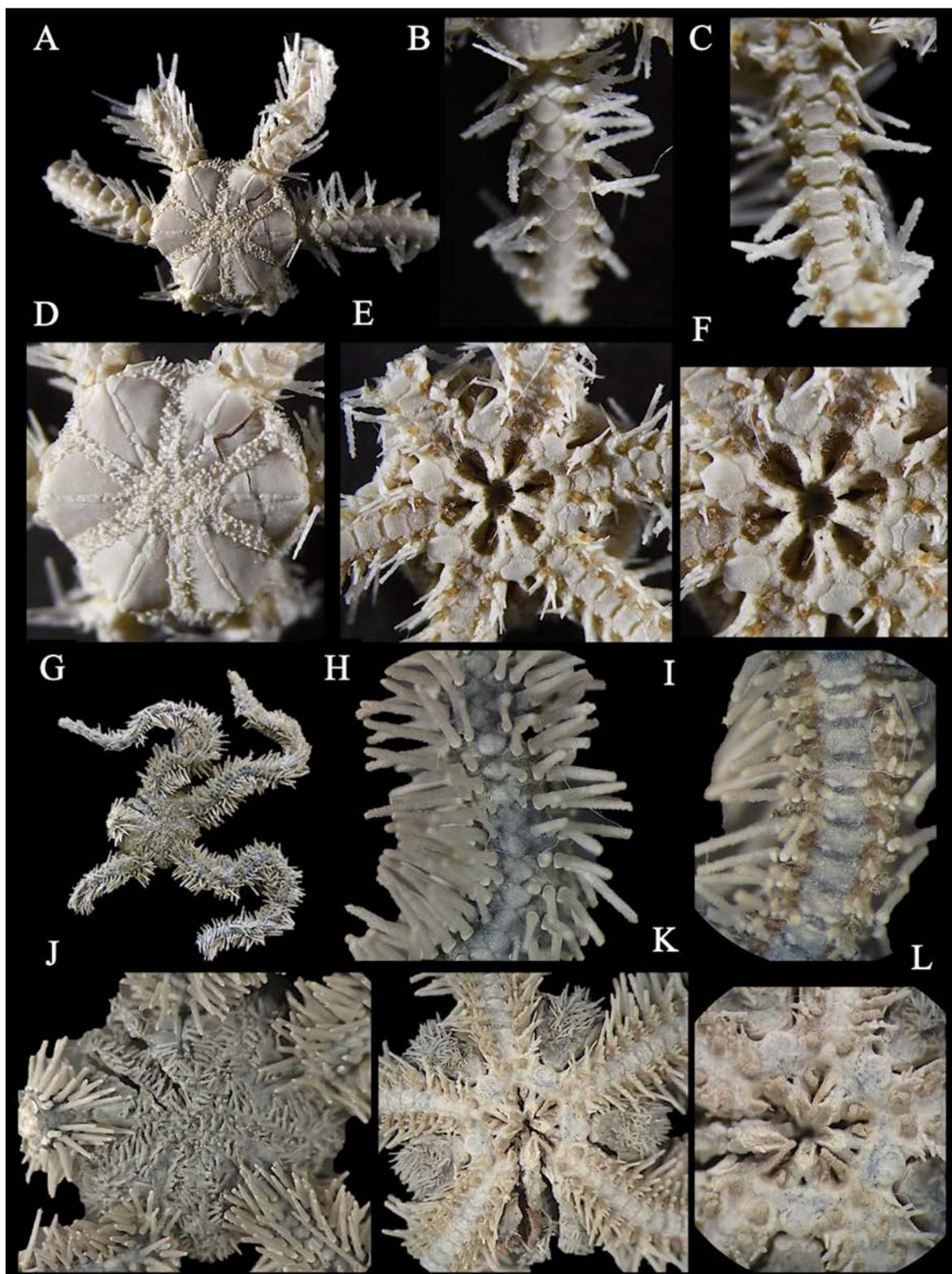


Figura 83. *Ophiothrix galapagensis* (sintipo, USNM 19588, DD= 5 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiothrix magnifica* (sintipo, MCZ OPH-2372, DD= 12.8 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Material suplementario examinado. 139 especímenes. México: ICML-UNAM 10220, ICML-UNAM 10237, ICML-UNAM 10245, ICML-UNAM 10255, ICML-UNAM 10359, ICML-UNAM10371, ICML-UNAM10375, ICML-UNAM10385, ICML-UNAM10388, ICML-UNAM10403, ICML-UNAM 10404, ICML-UNAM 10440, ICML-UNAM 10472, ICML-UNAM 10477, ICML-UNAM10489, ICML-UNAM10495, ICML-UNAM 10500, ICML-UNAM10506, ICML-UNAM10512, ICML-UNAM 10522, ICML-UNAM 10527, ICML-UNAM 10528, ICML-UNAM 10534, ICML-UNAM 10542, ICML-UNAM 10543, ICML-UNAM 10544, ICML-UNAM 10556, ICML-UNAM 10557, ICML-UNAM10572, ICML-UNAM 10573, MHN 005-4431, MHN 005-4348, MHN 005-4381, MHN 005-4385, MHN 005-4413, MHN 005-4439, MHN 005-4451, MHN 005-4454, MHN 005-4460, MHN 005-4468, MHN 005-4471. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco densamente cubierto por espinas cortas, robustas, cilíndricas y con aserración microscópica en la punta. Escudos radiales cubriendo casi la mitad del disco, en contacto distalmente el resto separados por espinas, base interna conspicua. Interradio con piel y algunas espinas pequeñas. Escudos orales pequeños en forma de diamante. Escudos adorales poco alargados, en contacto o separados. Sin papilas orales. Hasta 35 papilas dentales. Placas dorsales de los brazos en forma de diamante-triangules. Placas ventrales más anchas con borde proximal convexo. Una escama tentacular diminuta. 5-7 espinas de los brazos lisas, largas y robustas, las más ventrales más cortas. Coloración morada-azulácea.

Descripción de holotipo MCZ OPH-2408. DD= 9.4 mm, LB= 28 mm. Disco redondo; densamente cubierto por espinas cortas, robustas, cilíndricas con puntas ligeramente aserradas, las marginales más largas. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales grandes, cubriendo casi la mitad del disco, triangulares con bordes redondos, base interna conspicua, en contacto en la parte distal y separados por espinas similares al disco, en la parte proximal ligeramente unidos. Interradio corto, cubierto completamente por piel. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo proximalmente en forma de muesca y distalmente como una placa grande.

Escudos orales pequeños, más anchos que largos, en forma de diamante con bordes redondeados. Madreporita conspicua, ligeramente más grande y redondeada que el resto de escudos orales. Escudos adorales un poco alargados, delgados proximalmente y distalmente más anchos, en contacto o separados por piel. Placa oral poco conspicua, más ancha que larga. Sin papilas orales. Cúmulo de numerosas (ca 35) papilas dentales alargadas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos un poco alargados y robustos. Placas dorsales de los brazos pequeñas, más anchas que largas, en forma de diamante-trianguulares, en contacto. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral la cual es más larga que ancha. Placas ventrales subsecuentes más anchas que largas, borde proximal convexo y laterales redondos, con apariencia porosa, en contacto. Una escama tentacular diminuta y redonda, poco conspicua. 5-7 espinas de los brazos largas, lisas y robustas, no vítreas, en vista microscópica son un poco aserradas; las dos más ventrales son las más cortas y las más largas son las más dorsales.

Coloración en seco dorsal morado-azulácea; parte interna de la base de los escudos radiales con una mancha beige, espinas de los brazos más claras. Parte ventral beige.

Distribución y hábitat. EUA (California), México, islas Revillagigedo, islas Marías, El Salvador (dudoso) y Costa Rica (dudoso), desde la zona intermareal hasta los 24 m de profundidad, habita en coral vivo (*Pocillopora damicornis*) y muerto, rocas, arena, algas y esponjas (Lyman, 1874; Nielsen, 1932; Caso, 1951; Barraza, 2008; Granja-Fernández *et al.*, 2014, 2015a; López-Pérez *et al.*, 2017; Alvarado *et al.*, 2017; ver comentarios).

Comentarios. El material tipo de *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis* no presentó mucha variación excepto que algunos especímenes además de tener piel en el interrudio presentaron algunas espinas cortas y delgadas en el margen. Es muy importante destacar que el morfotipo que se ha reportado para México (e.g. Caso, 1951; Granja-Fernández *et al.*, 2014) difiere del material tipo de *O. (O.) rudis* en los siguientes aspectos: disco cubierto por “stumps” multífidos cortos y placas dorsales de los brazos más triangulares con un pico distal, por otro lado, presenta una coloración morada-azulácea en la parte dorsal, los escudos radiales pueden tener una mota oscura media-distal y distalmente un poco de beige, las placas dorsales de los brazos tienen una mota oscura distal y en los dos extremos de las placas hay una línea horizontal oscura, placas laterales beige con morado-azul, espinas de los brazos moradas-azul con la punta beige, coloración ventral beige-amarillento. Al respecto, Nielsen (1932) menciona que los especímenes grandes poseen “stumps” totalmente lisos mientras que los pequeños poseen “stumps” con pequeños dientes en la punta, además, también reporta un patrón de coloración similar al antes descrito. A pesar de esto se recomienda realizar una revisión de todo el material, así como un análisis molecular para determinar si solo se trata de una variación ontogénica y/o latitudinal de la especie o bien si se trata de un complejo de especies ya que las diferencias morfológicas sugieren que existe un morfotipo distribuido en California, EUA y otro en México. A pesar de que *O. (O.) rudis* es una especie con características únicas (e.g.

espinas de los brazos lisas) y que además es una de las especies conspicuas más abundantes de zonas arrecifales del POT, esta es ampliamente confundida con *O. (O.) spiculata* y viceversa, sin embargo, se pueden distinguir fácilmente por los caracteres mencionados en Granja-Fernández *et al.* (2014).

La especie también ha sido reportada para El Salvador (Barraza, 2008; Segovia *et al.*, 2017) y Costa Rica (Alvarado *et al.*, 2017). En el primer caso, Barraza (2008) provee una imagen de un espécimen de Los Cóbano, El Salvador, pero esta parece en realidad *O. (O.) spiculata*, pero una confirmación debe ser realizada ya que la imagen no posee buena calidad. Por otro lado, en la revisión del material del MZUCR-ECH se encontró que todos los especímenes previamente identificados como *O. (O.) rudis* corresponden a *O. (O.) spiculata*, a excepción de dos especímenes que poseen un ligero parecido con la primera, pero su identidad necesita ser confirmada. Debido a lo anterior se sugiere dejar ambos registros como dudosos.

***Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* Le Conte, 1851**

Figura 84 G-L

Ophiothrix spiculata Le Conte, 1851: 318-319; Lütken, 1856: 22; Lütken, 1859: 253-254; Lyman, 1865: 167-169; Verrill, 1867a: 267; Ives, 1889c: 178; Clark H.L., 1902: 525; Clark H.L., 1910: 340, 342; Clark H.L., 1917: 439; Nielsen, 1932: 251-253; Ziesenhenné, 1937: 225; Clark H.L., 1940: 340; Caso, 1951: 297-302, fig. 40-42; Caso, 1979: 208, 210-211, figs. 109-112; Brusca, 1980: 407-408, fig. 26; Hickman, 1998: 18; Lambert & Austin, 2007: 107-109, figs. 59-60.

Ophiothrix dumosa.- Lyman, 1865: 169-171; Lyman, 1882: 216.

Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata.- Hendler, 1996b: 162-164, fig. 7.19; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 105, 113-116, fig. 2 G-L; Rodríguez-Estrada & Penagos-García, 2015: 52-53, figs. 2 A-B, 3 A-F.

Localidad tipo. Panamá (Le Conte, 1851).

Material tipo examinado. *Ophiothrix spiculata* Le Conte, 1851.- 22 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2415 (Panamá), USNM 1183 (Panamá). *Ophiothrix dumosa* Lyman, 1860.- 1 espécimen. Sintipo: MCZ OPH-2529 (San Diego, California, EUA).

Material suplementario examinado. 140 especímenes. México: ICML-UNAM 3.54.0, USNM E23440, USNM E23450. Costa Rica: MZUCR-ECH 15, MZUCR-ECH 52, MZUCR-ECH 419, MZUCR-ECH 477, MZUCR-ECH 575, MZUCR-ECH 586-02, MZUCR-ECH 672-07, MZUCR-ECH

882, MZUCR-ECH 887, MZUCR-ECH 888, MZUCR-ECH 895, MZUCR-ECH 922, MZUCR-ECH 941, MZUCR-ECH 1039, MZUCR-ECH 1044, MZUCR-ECH 1045, MZUCR-ECH 1048, MZUCR-ECH 1065, MZUCR-ECH 1071, MZUCR-ECH 1076, MZUCR-ECH 1077, MZUCR-ECH 1088, MZUCR-ECH 1148, MZUCR-ECH 1152. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco densamente cubierto por “stumps” multífidos, en medio se pueden presentar algunas espinas largas. Escudos radiales medianos, con la base interna conspicua, en contacto distalmente y separados el resto por “stumps”, encima pueden tener algunos “stumps”. Interradio con piel y “stumps” alargados. Escudos orales ovalados con protuberancia superior o en forma de diamante. Escudos adorales cortos, en contacto o separados. Sin papilas orales. Cerca de 40 papilas orales. Placas dorsales de los brazos en forma de trapecio con borde inferior convexo o de diamante. Placas ventrales rectangulares-hexagonales con borde inferior convexo. Una escama tentacular un poco alargada pequeña. 7-8 espinas de los brazos largas, aserradas, vítreas, la más ventral la más corta, las más dorsales las más largas. Coloración azul, morada, rosa, marrón, naranja o amarilla, pueden presentar bandas en los brazos.

Descripción de sintipo USNM 1183. DD= 5.7 mm. Disco redondo; densamente cubierto por “stumps” multífidos cortos, de mayor tamaño marginalmente. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales medianos, cubriendo un poco menos de la mitad del disco, triangulares con bordes redondos, base interna conspicua proyectándose ligeramente afuera del disco, en contacto en la parte distal y el resto separados por “stumps”. Interradio un poco alargado, cubierto completamente por piel y “stumps” alargados y más pequeños que los dorsales en la parte marginal. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen conspicuo proximalmente en forma de muesca.

Escudos orales medianos, más anchos que largos, ovalados con una protuberancia superior o un poco en forma de diamante. Madreporita conspicua, ligeramente más grande y redondeada que el resto de escudos orales. Escudos adorales cortos, un poco anchos y en contacto. Placa oral poco conspicua, un poco ancha. Sin papilas orales. Cúmulo de numerosas (ca 40) papilas dentales alargadas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos alargados y robustos. Placas dorsales de los brazos casi igual de anchas que largas o ligeramente más largas, en forma de trapecio en el borde inferior convexo, en contacto; con una línea media marcada longitudinal que recorre el largo del brazo y da apariencia de abultamiento. Placas laterales poco conspicuas en la parte dorsal y ventral, no en contacto. Primera placa ventral de los brazos muy reducida, más ancha que larga, con una depresión superior, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral la cual es cuadrada. Primeras placas ventrales más largas que anchas y

posteriormente ligeramente más anchas que largas, rectangulares-hexagonales con el borde inferior ligeramente convexo, en contacto o ligeramente separadas por piel. Una escama tentacular pequeña, ligeramente alargada. 7-8 espinas de los brazos largas, aserradas y vítreas; la más ventral es la más corta y las más largas son las más dorsales.

Coloración en seco dorsal morado-azulácea. Coloración ventral amarillenta, con tintes morados-azuláceos en la mandíbula y placas ventrales de los brazos.

Distribución y hábitat. Mar de Bering, Canadá, EUA (California), México, islas Revillagigedo, islas Mariás, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco, Panamá, Colombia, isla Gorgona, islas Galápagos, Perú y Chile, desde la zona intermareal hasta 211 m de profundidad (también existen reportes hasta 549 y 2,059 m, pero necesitan confirmación), asociada a coral vivo (*Pocillopora damicornis*) y muerto, rocas, algas, rodolitos, esponjas, gorgonias (*Leptogorgia alba*) y hojas de mangle (Clark H.L., 1940; Maluf, 1988; Hendler, 1996b; Lambert & Austin, 2007; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2014, 2015a; López-Pérez *et al.*, 2017; obs. pers.).

Comentarios. El material de *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* presentó algunas variaciones tales como disco con “stumps” y el centro con espinas muy alargadas, delgadas y un poco aserradas, así como los escudos orales completamente ovalados y los escudos adorales ligeramente separados, finalmente, las placas dorsales de los brazos pueden tener ligeramente forma de diamante, es decir el borde inferior convexo se vuelve un poco más recto. Adicionalmente, en especímenes de colecciones generales se observó que los escudos radiales pueden tener encima algunos “stumps”, que las espinas de los brazos pueden ser muy variables en longitud, además en campo se ha observado que la coloración general *in vivo* del cuerpo puede ser azul, morada, rosa, marrón, naranja o amarilla y los brazos dorsales pueden presentar bandas transversales. *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* es el *Ophiothrix* más conspicuo y abundante de zonas arrecifales y rocosas someras del POT (Granja-Fernández *et al.*, 2014) y es fácilmente confundida con las demás especies debido a su alta variabilidad morfológica (e.g. Lyman, 1865; Nielsen, 1932; Hendler, 1996b; Granja-Fernández *et al.*, 2014). Dada esta variabilidad se recomienda llevar a cabo análisis molecular de diversas poblaciones dentro del POT para determinar si se trata de la misma o de un conjunto de especies.

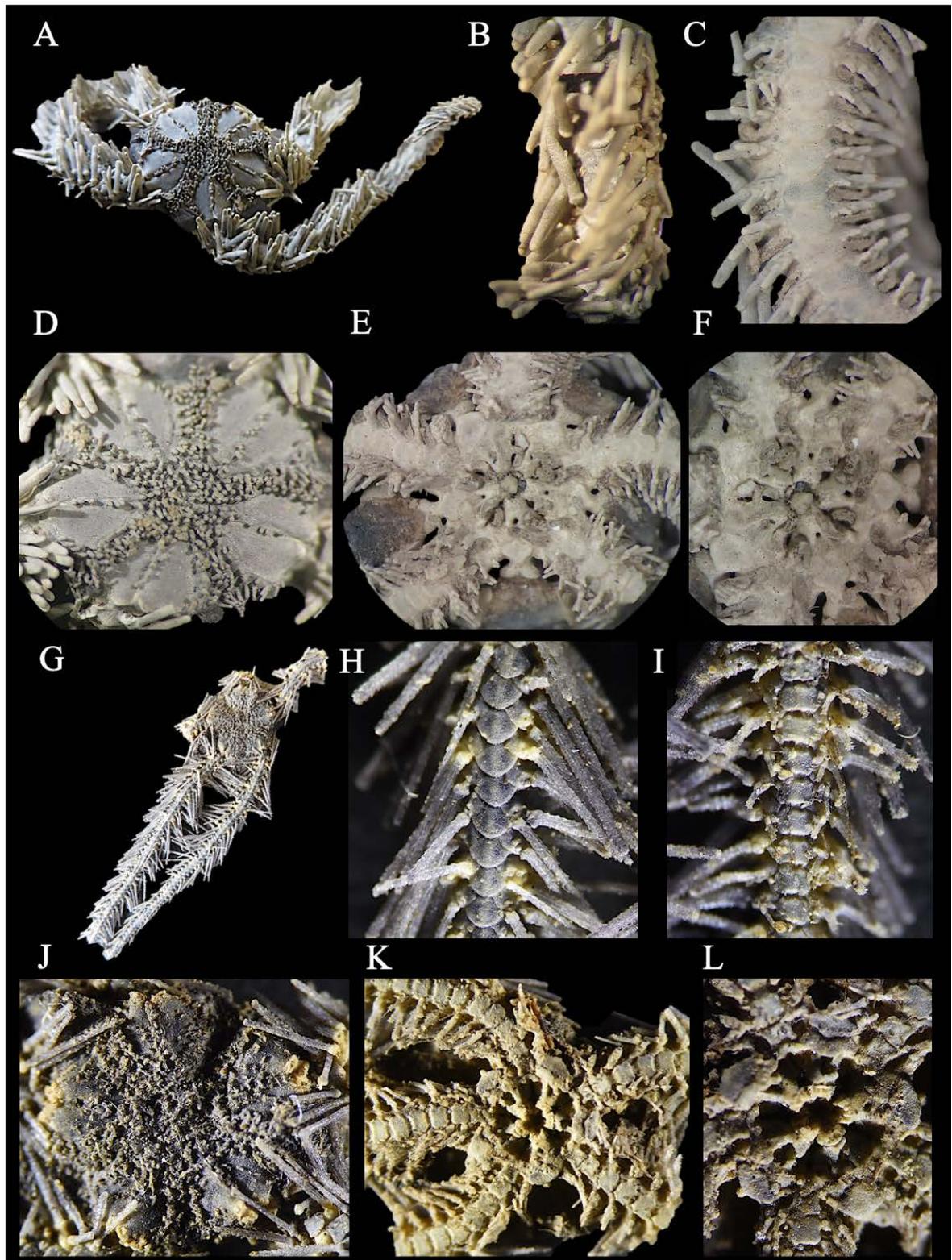


Figura 84. *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis* (*Ophiothrix rudis*, holotipo, MCZ OPH-2408, DD= 9.4 mm). A. Vista dorsal. B. Brazo dorsal. C. Brazo ventral. D. Disco dorsal. E. Disco ventral. F. Mandíbula. *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* (*Ophiothrix spiculata*, sintipo, USNM 1183, DD= 5.7 mm). G. Vista dorsal. H. Brazo dorsal. I. Brazo ventral. J. Disco dorsal. K. Disco ventral. L. Mandíbula.

Género *Ophiothela* Verrill, 1867

Diagnosis (modificada de Verrill, 1867a). Disco con piel y espinas simples. Escudos radiales muy grandes, abarcando casi todo el disco. Interradio cubierto por piel. Escudos orales y adorales formando un anillo. 5-6 brazos. Placas dorsales de los brazos cubierta por granulación. Espinas de los brazos cortas modificadas con aserración o ganchos.

Ophiothela gracilis Nielsen, 1932

Figura 85 A-F

Ophiothela gracilis Nielsen, 1932: 256-257, fig. 2B, 3 C-E; Clark H.L., 1940: 340.

Localidad tipo. Isla Taboga, Panamá (Nielsen, 1932).

Material tipo examinado. 1 espécimen. Holotipo: ZMUC OPH-179 (Isla Taboga, Panamá, 7-9 m).

Diagnosis. Disco cubierto por piel, gránulos y tubérculos. Escudos radiales cubriendo casi la totalidad del disco, en completo contacto, encima poseen gránulos. Interradio con piel. Parte ventral cubierta completamente por piel y algunos gránulos. Escudos orales triangulares con bordes redondos, escudos adorales cortos y en contacto; no conspicuos por la presencia de piel. Sin papilas orales. Cerca de 10 papilas dentales. Cinco brazos. Placas dorsales de los brazos cubiertas por algunos gránulos. Placas ventrales no visibles por la presencia de piel, triangulares-redondeadas. Sin escamas tentaculares. 4-5 espinas de los brazos cortas y aserradas en la punta, la más dorsal y ventral las más cortas, la ventral en forma de gancho.

Descripción de holotipo ZMUC OPH-179. DD= 2.2 mm, LB= 6.6 mm. Disco redondo, ligeramente en forma de roseta; cubierto central y marginalmente por piel, gránulos redondos de diversos tamaños y tubérculos grandes. Placas primarias no conspicuas. Escudos radiales muy grandes, cubriendo casi todo el disco, alargados, triangulares con bordes redondos, base conspicua proyectándose ligeramente afuera del disco, con algunos gránulos encima casi todos en medio, en completo contacto. Interradio muy corto, cubierto completamente por piel y algunos gránulos. Hendiduras genitales del largo del interrradio; margen no conspicuo.

Escudos orales pequeños, un poco más anchos que largos, triangulares con bordes redondos. Escudos adorales cortos, anchos, en contacto. Escudos orales y escudos adorales con apariencia

fusionada, no conspicuos por la presencia de piel. Madreporita no conspicua. Placa oral no conspicua, reducida. Sin papilas orales. Cúmulo de papilas dentales (ca 10) alargadas en el ápice de la mandíbula.

Cinco brazos alargados y delgados. Placas dorsales de los brazos poco conspicuas por la presencia de piel y escasos gránulos dispersos, entre cada placa hay un poco de piel. Placas laterales más o menos conspicuas en la parte dorsal y ventral. Primera placa ventral de los brazos solo un poco más pequeña que el resto, más ancha que larga, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral. Placas ventrales subsecuentes casi igual de anchas que largas, ligeramente triangulares-redondeadas con borde distal convexo, casi no son conspicuas ya que se encuentran cubiertas por piel, parecieran ligeramente separadas por las placas laterales. Sin escamas tentaculares. 4-5 espinas de los brazos cortas y aserradas en la punta; la más ventral y la más dorsal más cortas, solo la ventral en forma de gancho, la media es la más larga.

Coloración en seco dorsal morado con rosa; escudos radiales morados y algunas bandas transversales moradas en las placas dorsales de los brazos. Coloración ventral rosa-amarillento.

Distribución y Hábitat. México, Costa Rica y Panamá, habita entre 7 y 9 m de profundidad y asociada a gorgonias (Nielsen, 1932; Clark H.L., 19140; Solís-Marín *et al.*, 2013a).

Comentarios. Nielsen (1932) describió a este espécimen bajo un nombre diferente a *Ophiothela mirabilis* debido a que presenta cinco brazos los cuales no están enrollados, diferente forma de las placas ventrales y espinas de los brazos con ganchos más robustos; por otro lado, el mismo menciona que posee características similares a *O. mirabilis* (i.e. mismo número de espinas de los brazos, misma forma y tamaño de escudos radiales, coloración). De acuerdo a la revisión del material tipo, así como del material general de todas las colecciones se concluye que *O. gracilis* corresponde realmente a *O. mirabilis* (la cual, recordemos, presenta una morfología muy variable, ver comentarios de *O. mirabilis*), y debido a esto las características de este espécimen no son más que una diferencia ontogénica (DD= 2 mm en *O. gracilis* vs. 4-5.6 mm en *O. mirabilis*). Para comprobar lo anterior se sugiere llevar a cabo un análisis genético del material.

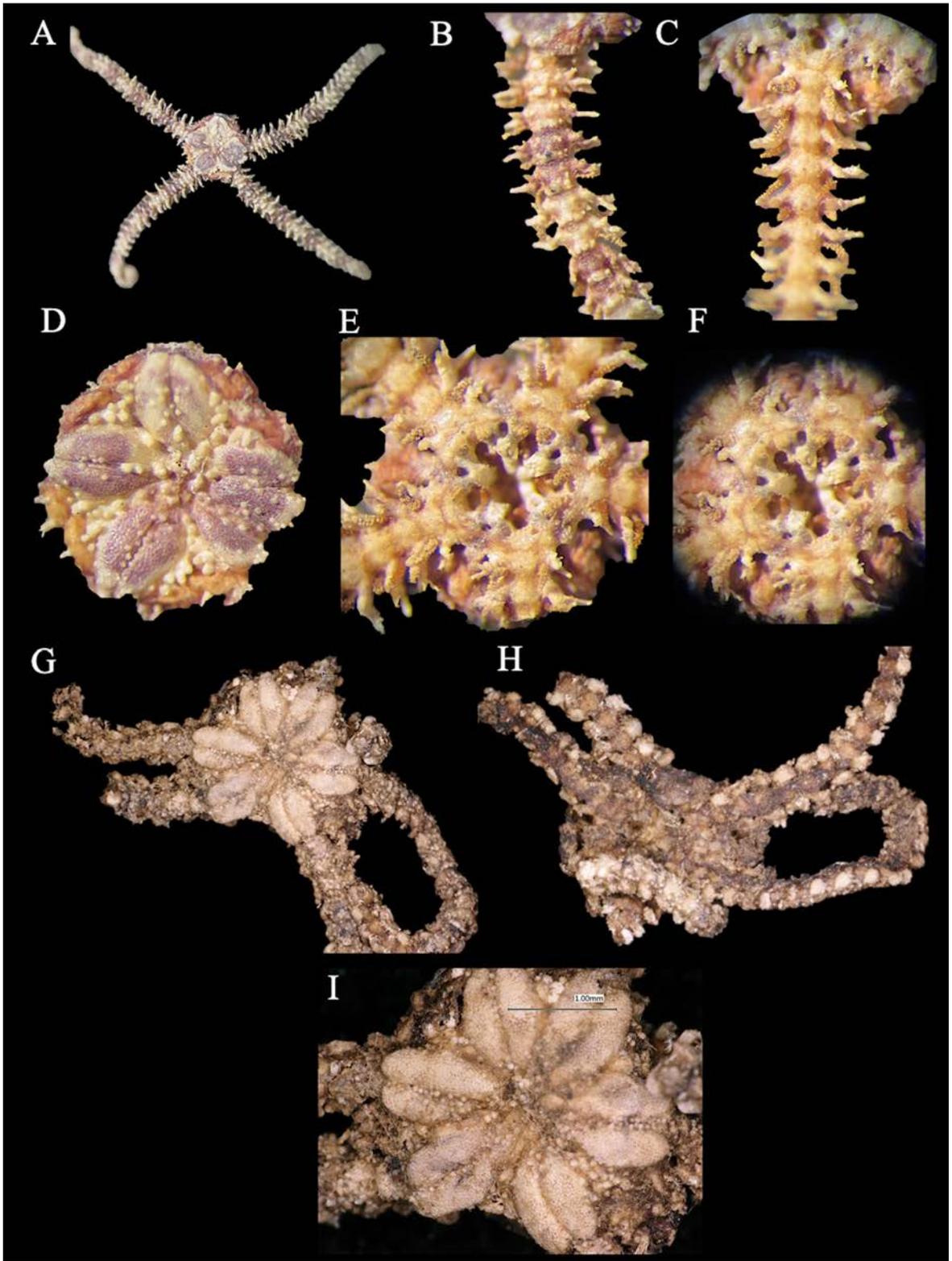


Figura 85. *Ophiothela gracilis* (holotipo, ZMUC OPH-179, DD= 2.2 mm). **A.** Vista dorsal. **B.** Brazo dorsal. **C.** Brazo ventral. **D.** Disco dorsal. **E.** Disco ventral. **F.** Mandíbula. *Ophiothela mirabilis* (*Ophiothrix* (*Ophiothrix*) *mirabilis*, sintipo, MCZ OPH-2495. Créditos Museum of Comparative Zoology, Harvard University). **G.** Vista dorsal. **H.** Vista ventral. **I.** Disco dorsal.

Ophiothela mirabilis Verrill, 1867

Figura 85 G-I

Ophiothrix (Ophiothela) mirabilis Verrill, 1867a: 268-269.

Ophiothela mirabilis.- Lyman, 1882: 230, Nielsen, 1932: 254-256, fig. 2A, 3 A-B; Fell, 1960: 24; Hickman, 1998: 19; Granja-Fernández *et al.*, 2014: 105, 116-118, fig. 3 A-F; Rodríguez-Estrada & Penagos-García, 2015: 53, fig. 4 A-F; Azofeifa-Solano *et al.*, 2017: 7, fig. 4 C-D.

Localidad tipo. Islas Perlas, Panamá (Verrill, 1867a).

Material tipo examinado. 7 especímenes. Sintipos: MCZ OPH-2495 (islas Perlas, Panamá; mal estado de preservación).

Material suplementario examinado. 4,800 especímenes. México: ICML-UNAM 3.138.0, ICML-UNAM 3.138.1, ICML-UNAM 3.138.2, ICML-UNAM 3.138.3, ICML-UNAM 3.138.4, ICML-UNAM 3.138.5, ICML-UNAM 3.138.6, ICML-UNAM 3.138.7, ICML-UNAM 3.138.8, ICML-UNAM 3.138.9, ICML-UNAM 3.138.10, ICML-UNAM 3.138.11, ICML-UNAM 3.138.12, ICML-UNAM 3.138.13, ICML-UNAM 3.138.14, ICML-UNAM 3.138.15, ICML-UNAM 3.138.16, ICML-UNAM 3.138.17, ICML-UNAM 3.138.19, ICML-UNAM 3.138.20, ICML-UNAM 3.138.21, ICML-UNAM 3.138.23, ICML-UNAM 3.138.24, ICML-UNAM 3.138.25, ICML-UNAM 3.138.26, ICML-UNAM 3.138.27, ICML-UNAM 3.138.28, ICML-UNAM 3.138.30, ICML-UNAM 3.138.33, ICML-UNAM 3.138.34, ICML-UNAM 3.138.35, ICML-UNAM 3.138.36, ICML-UNAM 3.138.37, ICML-UNAM 3.138.38, ICML-UNAM 3.138.39, ICML-UNAM 3.138.40, ICML-UNAM 3.138.42, ICML-UNAM 3.138.43, ICML-UNAM 3.138.44, ICML-UNAM 3.138.45, ICML-UNAM 3.138.46, ICML-UNAM 3.138.47, ICML-UNAM 3.138.48, ICML-UNAM 3.138.49, ICML-UNAM 10084, ICML-UNAM 10121, ICML-UNAM 10155, ICML-UNAM 10175, ICML-UNAM 10181, ICML-UNAM 10186, ICML-UNAM 10187, ICML-UNAM 10190, ICML-UNAM 10197, ICML-UNAM 10198, ICML-UNAM 10207, ICML-UNAM 10222, ICML-UNAM 10300, ICML-UNAM 10361, ICML-UNAM 10395, ICML-UNAM 10429, ICML-UNAM 10452, ICML-UNAM 10461, ICML-UNAM 10467, ICML-UNAM 10481, ICML-UNAM 10497, ICML-UNAM 10530, ICML-UNAM 10561, ICML-UNAM 10576, ICML-UNAM 10928, ICML-UNAM 11115, ICML-UNAM 11126, ICML-UNAM 11141, ICML-UNAM 11148, ICML-UNAM 11158, ICML-UNAM 11166, ICML-UNAM 11170, ICML-UNAM 11178, ICML-UNAM 11186, ICML-UNAM 11188, ICML-UNAM 11202, ICML-UNAM 11206,

ICML-UNAM 11210, ICML-UNAM 11217, ICML-UNAM 11223, ICML-UNAM 11233, ICML-UNAM 11237, ICML-UNAM 11241, ICML-UNAM 11244, ICML-UNAM 11251, ICML-UNAM 11254, ICML-UNAM 11258, ICML-UNAM 11265, ICML-UNAM 11268, ICML-UNAM 11269, ICML-UNAM 11272, ICML-UNAM 11276, ICML-UNAM 11281, ICML-UNAM 11285, ICML-UNAM 11293, ICML-UNAM 11295, ICML-UNAM 11301, ICML-UNAM 11318, ICML-UNAM 11320, ICML-UNAM 11326, ICML-UNAM 11327, ICML-UNAM 11328, ICML-UNAM 11329, ICML-UNAM 11331, ICML-UNAM 11335, ICML-UNAM 11337, ICML-UNAM 11340, ICML-UNAM 11344, ICML-UNAM 11347, ICML-UNAM 11351, ICML-UNAM 11352, ICML-UNAM 11358, ICML-UNAM 11362, ICML-UNAM 11366, ICML-UNAM 11369, ICML-UNAM 11374, ICML-UNAM 11378, ICML-UNAM 11398, ICML-UNAM 11403, ICML-UNAM 11408, ICML-UNAM 11417, ICML-UNAM 11424, ICML-UNAM 11949. El Salvador: USNM 1232090, USNM 1232095, USNM 1232096, USNM 1232098. Costa Rica: ICML-UNAM 3.138.31, ICML-UNAM 3.138.32, MZUCR-ECH 188, MZUCR-ECH 205, MZUCR-ECH 253, MZUCR-ECH 272, MZUCR-ECH 345, MZUCR-ECH 484, MZUCR-ECH 492, MZUCR-ECH 584, MZUCR-ECH 585-02, MZUCR-ECH 628, MZUCR-ECH 1054, MZUCR-ECH 1084. Panamá: USNM E31768. Perú: CZA E094, CZA E100, CZA E102, CZA E104, CZA E122, CZA E156, CZA E178, CZA E181, CZA E183, CZA E185, CZA E503. Consultar Granja-Fernández *et al.* (2014) para material extra.

Diagnosis. Disco cubierto por piel, gránulos y tubérculos. Escudos radiales cubriendo casi la totalidad del disco, en completo contacto, encima poseen gránulos. Interradio con piel y algunos gránulos. Parte ventral cubierta completamente por piel. Escudos orales y escudos adorales cortos no conspicuos por la presencia de piel. Sin papilas orales. Cerca de 10 papilas dentales. 5-6 brazos. Placas dorsales de los brazos cubiertas por algunos gránulos. Placas ventrales no visibles por la presencia de piel. Sin escamas tentaculares. 5-6 espinas de los brazos cortas y aserradas en la punta, la más dorsal y ventral las más cortas, la ventral en forma de gancho.

Descripción (modificada de Verrill, 1867a). DD= 4-5.6 mm. Disco cubierto central y marginalmente por piel, espinas simples, cortas y cónicas; en organismos pequeños las espinas son ausentes. Escudos radiales muy grandes, cubriendo casi todo el disco, más o menos cubiertos por gránulos redondos, esparcidos y de diferente tamaño, con base prominente, en su parte distal ligeramente separados pero el resto completamente en contacto.

Escudos orales y escudos adorales unidos formando un anillo continuo alrededor de la boca, cubiertos o escondidos por piel, escudos orales casi tan grandes como los escudos adorales.

Seis brazos. Placas dorsales de los brazos cubiertas por numerosas gránulos redondos y tamaño irregular, entre las placas hay un espacio de piel. Placas laterales bien desarrolladas. Placas ventrales de los brazos tan largas como anchas con el borde distal convexo y laterales redondos, separadas por las placas laterales y cubiertas por piel. Cinco (raramente seis) espinas de los brazos aserradas en la punta y en forma de gancho; la más dorsal es pequeña, la siguiente es la más grande, y las demás decrecen en tamaño hasta la ventral la cual es muy pequeña; cuando existen seis espinas la tercera es la más larga.

Coloración variable en alcohol. Un espécimen tiene disco marrón-grisáceo, la base de los escudos radiales amarillo, los brazos con bandas gris-blanquecinas, amarillas y negras, la parte ventral marrón-amarillento y las placas ventrales con algunas motas pequeñas marrón oscuro. Otro espécimen tiene el disco dorsal rojo oscuro-marrón con el centro más claro, la base de los escudos radiales amarillo, la parte dorsal de los brazos transversalmente bandeadas con marrón oscuro y amarillo-blanquecino.

Distribución y Hábitat. México, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, isla del Coco (registro nuevo), Panamá, isla Malpelo, isla Gorgona, islas Galápagos y Perú (Verrill, 1867a; Nielsen, 1932; Solís-Marín *et al.*, 2013a; Granja-Fernández *et al.*, 2014, 2015a; ver comentarios). Reportada como especie invasora en Antillas menores y Brasil (Hendler *et al.*, 2012). Habita desde 1 a 64 m de profundidad y asociada a gorgonias (*Leptogorgia alba*, *Leptogorgia laxa*, *Leptogorgia rigida*, *Muricea* sp., *Pacifigorgia* sp.), esponjas, coral pétreo (*Pocillopora damicornis*), antozoarios, y además es epizoica de otros invertebrados (*Acanthaster planci*, *Amphiaster insignis*, *Eucidaris thouarsii*, *Mithrodia bradleyi*) (Verrill, 1867a; Granja-Fernández *et al.*, 2014; Rodríguez-Estrada & Penagos-García, 2015; López-Pérez *et al.*, 2017; Azofeifa-Solano *et al.*, 2017; obs. pers).

Comentarios. El material tipo de *Ophiothela mirabilis* se encuentra en mal estado de preservación (Fig. 85 G-I) por lo que en este trabajo se provee la descripción original de la especie (Verrill, 1867a). Adicionalmente a esta descripción, a continuación se mencionan características importantes observadas en el material general: 1) el disco se encuentra cubierto por piel, gránulos y tubérculos y la densidad de los mismos es muy variable entre individuos, 2) interrradio corto cubierto por piel y en algunas ocasiones por gránulos, con hendiduras genitales del largo del mismo y sin margen conspicuo, 3) madreporita no conspicua, 4) placa oral un poco alargada, 5) sin papilas orales, 6) cúmulo de alrededor de 10 papilas dentales alargadas, 7) 5-6 brazos largos, delgados y enrollados, 8) placas dorsales de los brazos cubiertos por granulación densamente variable, a veces completamente cubiertos y otra veces con escasa granulación, 9) primera placa ventral de los brazos ligeramente más pequeña que el resto, más larga que ancha, en contacto con los escudos adorales y la segunda placa ventral, 10) sin escamas tentaculares, y

11) la coloración es muy variable presentando morado-rosáceo, beige y vino con amarillo, a menudo las placas dorsales de los brazos son blanquecinas; las bandas de los brazos mencionadas por Verrill (1867a) no son comunes, esta característica quizá fue el resultado de la preservación en alcohol (Nielsen, 1932; obs. pers.). En conclusión, *O. mirabilis* es una especie muy variable en cuanto al número de brazos (5-6, siendo más común seis, o bien tres si están reproduciéndose por fisión), la densidad de la granulación en el disco y en las placas dorsales, así como la coloración la cual por lo general siempre está asociada al color de su hospedero (Granja-Fernández *et al.*, 2014). *Ophiothela mirabilis* es uno de los ofiuroides más conspicuos y abundantes de aguas someras del POT (obs. pers.) y es la única considerada como especie invasora (Mar Caribe y Atlántico; Hendler *et al.*, 2012). Se sugiere llevar a cabo un análisis molecular de las poblaciones del mar Caribe y Atlántico para corroborar que se trata del mismo clado que *O. mirabilis* del Pacífico oriental. Se encontró a *O. mirabilis* en diversas localidades de isla del Coco (e.g. Bajo Manuelita, Punta Gisler, Roca Sucia), lo cual representa un nuevo registro para la isla (MZUCR-ECH 345, MZUCR-ECH 584).

DISCUSIÓN

Los únicos trabajos que hacen exclusivamente una revisión taxonómica de ofiuroides del Pacífico oriental tropical son los de Nielsen (1932), Caso (1951), Hendler (2011), Granja-Fernández *et al.* (2014) y Gondim *et al.* (2016) y estos solamente abarcan una especie o bien un número reducido de estas. Dicho lo anterior, el presente manuscrito representa el primer y más completo trabajo hasta la fecha ya que se revisó taxonómicamente la totalidad del material tipo disponible, así como material general de museos y/o colecciones de referencia, además de las descripciones originales y material de relevancia taxonómica de los Ophiuroidea que habitan en el POT.

Se encontró un total de 180 especies habitando el POT, lo cual representa el 8.7% del total de ofiuroides reportados a nivel mundial (2,064 especies; Stöhr *et al.*, 2012); estas especies se distribuyen en los dos superórdenes y seis órdenes reportados a nivel mundial, y además representan el 81.8% y 24.6% de las familias y géneros, respectivamente, descritos a escala global (Stöhr *et al.*, 2012). Del total de especies se pudo revisar el material tipo de 163, el resto (*A. microdiscus*, *A. panamense*, *A. platyspina*, *A. pugetana*, *A. squamata*, *A. tabogae*, *D. gastracanthus*, *O. granulosus*, *O. luetkeni*, *O. lymani*, *O. nexila*, *O. tabogensis*, *O. teres*, *S. ponderosa*, *T. abdita*) no fue posible examinarlo ya que está extraviado o bien se encontraba en calidad de préstamo al momento de las visitas a los museos. Por su parte, el material tipo de *O. dupla*, *O. koehleri*, *O. tuberculata* y *O. marginatum* se encuentra completamente destruido por lo que es necesaria la designación de neotipos; mientras que el material tipo de *A. plana*, *A. seminuda*, *A. verticillata*, *A. violacea*, *M. puntarenae*, *O. bulufonica*, *O. madseni*, *O. mirabilis*, *O.*

mortenseni, *O. savagica*, *O. sentosa*, *O. (O.) nana* y *O. (O.) scutellata* se encuentra en muy mal estado de preservación imposibilitando en algunas ocasiones la observación de estructuras importantes para su caracterización. Es importante hacer mención que para la mayor parte de estas especies el único material que se conoce es la serie tipo. Concurrentemente, muchas de las descripciones originales son muy generales y/o reducidas, lo que acarrea implicaciones taxonómicas importantes en la actualidad y para su estudio taxonómico futuro.

A partir de la revisión del material tipo y general, es posible reconocer varios puntos relevantes. Primero, para muchas especies las descripciones originales son bastante limitadas en extensión y en el número de caracteres que contienen, por lo que las aquí proveídas representan las primeras descripciones completas (e.g. *O. marginatus*, *O. similis*). Segundo, muchas de las especies nunca habían sido adecuadamente ilustradas (e.g. *O. cyrena*, *O. pentacantha*), por lo que las fotografías aquí proveídas serán relevantes en futuros trabajos de taxonomía en la región. Tercero, existe un alto número de especies con amplia variación morfológica que durante ciertas etapas de desarrollo son recurrentemente confundidas con otras especies (e.g. *O. alexandri*) por lo que es necesario realizar futuras revisiones taxonómicas intensivas tomando en cuenta los cambios ontogénicos. Cuarto, se detectó que muchas de las especies reportadas en el POT poseen su localidad tipo y/o distribución en alguna otra región geográfica (e.g. océano Atlántico, Índico) y cuyos ejemplares muestran diferencias morfológicas respecto al material recolectado en el POT (e.g. *H. duplicata*, *O. sexradia*); lo anterior pudiese sugerir que las especies presentan variaciones geográficas, aunque pudiera ser el caso que se trate de un complejo de especies, por lo que es relevante llevar a cabo estudios taxonómico-moleculares que permitan responder a este tipo de cuestionamientos. Quinto, la mayoría de las especies fueron descritas en el siglo XIX y XX y nunca han vuelto a ser mencionadas y/o examinadas (e.g. *G. concava*, *O. bulufonica*), de entonces a la fecha la clasificación de los ofiuroideos ha experimentado varios cambios (O'Hara *et al.*, 2018a), por lo que es necesaria la reasignación de géneros y/o subgéneros de muchas especies. Finalmente, el análisis del material tipo y general evidenció que varias especies deben ser sinonimizadas (e.g. *O. cyrena*, *O. pyriformis*, *O. gracilis*) lo cual reducirá ligeramente el número de ofiuroideos para el POT, aunque también se identificaron especímenes que tienen el alto potencial de erigirse como nuevas especies, lo que pudiera igualar (luego de la reducción debida a la sinonimización de nombres) o bien aumentar el listado de especies a futuro.

En general, se detectó que las familias que presentaron más problemas taxonómicos fueron Gorgonocephalidae, Ophiopyrgidae, Ophiacanthidae, Amphiuridae y Ophiotrichidae. Adicionalmente, muchas de las descripciones y diagnosis de géneros y subgéneros dentro de las diversas familias son muy

generales, reducidas y no se encuentran actualizadas. Debido a esto es de extrema urgencia realizar de manera global revisiones taxonómicas a niveles supraespecíficos.

Finalmente, se espera que el presente trabajo sea la base del conocimiento taxonómico y biogeográfico de los ofiuroideos de zonas someras y profundas del POT, y que sirva de punto de partida para la siguiente generación de estudios respecto a la taxonomía, distribución, biodiversidad y biogeografía de ofiuros del Pacífico oriental tropical.

CONCLUSIONES GENERALES

Existen numerosas publicaciones (> 250 artículos científicos) respecto a los ofiuroideos del Pacífico oriental tropical, sin embargo, se dejaron de lado estudios básicos de taxonomía, nomenclatura y distribución que representan la línea base de los estudios fisiológicos, ecológicos y biogeográficos en la región. Es por esto que uno de los principales objetivos de este trabajo fue cubrir este hueco en el conocimiento y como resultado de ello, se presenta la primera revisión taxonómica de las 180 especies de ofiuroideos del POT. Realizar la comparación morfológica de una gran cantidad de especímenes de un área tan extensa como el POT, permitió la ampliación del conocimiento de la taxonomía y nomenclatura de las especies de la región, y sugirió la existencia de posibles nuevas especies para la ciencia. Adicionalmente, esta revisión también permitió encontrar nuevos registros de especies para la región y ampliar rangos de distribución de varias más, con lo que los futuros estudios de biogeografía a varias escalas espaciales se verán beneficiados, por lo que se recomienda realizar este tipo de trabajos para otros taxa no estudiados.

Durante el presente trabajo se emplearon técnicas de taxonomía tradicional (morfológica), pero existen taxa (e.g. *Ophioderma teres*) para los cuales es necesario emplear varias técnicas (morfológica, morfometría, análisis moleculares y análisis ontogénicos) para su adecuada delimitación. De esta revisión se concluye que el no realizar estudios taxonómico-sistemáticos, es decir, el no clarificar la validez (i.e. especies válidas y sinonimias) de las especies y el seguir clasificando a las especies en grupos incorrectos (i.e. familias, géneros) genera un cúmulo de errores (i.e. nombres y autoridades incorrectos) que son transmitidos y replicados de estudio en estudio a lo largo del tiempo y para áreas espaciales extensas. A pesar de las tendencias actuales, la formación de taxónomos, así como la labor taxonómica han sido relegadas, por lo que se considera de alta relevancia la formación de especialistas (i.e. taxónomos) no solo en este grupo de organismos, sino de invertebrados marinos en general, los cuales son altamente diversos y han sido poco estudiados en el POT.

Concurrentemente, la revisión exhaustiva de literatura permitió, además de conocer como ha evolucionado el estudio de los ofiuros en el área de estudio, evidenciar un número elevado de errores en la distribución de especies (i.e. registros han sido nombrados en áreas geográficas que no corresponden). Lo anterior se atribuye a la falta de corroboración de las coordenadas geográficas de cada uno de los registros, por lo que se considera de suma relevancia el realizar esta validación para cualquier análisis futuro de distribución espacial en el grupo. Es importante mencionar que el nombramiento de una especie en un área incorrecta impacta en el número total de especies para esa área lo que a su vez puede tener

connotaciones equívocas para la toma de decisiones para zonas de conservación (ya que se puede subestimar o sobrestimar su riqueza de especies), entre otros.

El realizar listados de especies certeros es una labor que requiere muchos esfuerzos. Tomando en cuenta la experiencia de este trabajo se recomienda para otros estudios similares el realizar primeramente una búsqueda exhaustiva de literatura, la cual va a permitir el conocer todos los nombres de las especies y en donde han sido reportadas. Segundo, realizar una revisión taxonómica de todas estas especies con la finalidad de corregir posibles problemas taxonómicos-sistemáticos. Una vez que se tenga toda la información de literatura y de colecciones científicas es necesario el realizar la validación de las coordenadas geográficas de cada uno de los registros con la finalidad de corroborar a que área geográfica pertenecen.

A pesar de que zonas como México o islas Galápagos pudiesen considerarse como bien estudiadas, de acuerdo a nuestros resultados el listado de especies de ofiuros del POT aún dista de ser completo. Debido a esto, se recomienda llevar a cabo un esfuerzo multidisciplinario y entre diversas instituciones para poder completar el inventario, para lo cual es necesario explorar un mayor número de ecosistemas y localidades en todos los países no solo en los menos estudiados, además de que sean realizados en un mayor número de sustratos y profundidades utilizando diversos métodos de muestreo.

LITERATURA CITADA

- Almodóvar-Rivera J.R., Mari-Mut J.A. 2012. Animales y plantas con historias. In: <http://www.edicionesdigitales.info/imagenes/imagenes.pdf>
- Alvarado J.J. & Cortés J. 2009. Echinoderms. In: Wehrtmann I.S., Cortés J. (eds.) Marine biodiversity of Costa Rica, Central America. Monographiae Biologicae 86. Springer, Berlin. Pp 421-433.
- Alvarado J.J. & Vargas-Castillo R. 2012. Invertebrados asociados al coral constructor de arrecifes *Pocillopora damicornis* en Playa Blanca, Bahía Culebra, Costa Rica. Revista de Biología Tropical 60(2): 77-92.
- Alvarado J.J., Barraza E. & Sancho-Mejías T.I. 2013. Chapter 3. Central America Echinoderms: diversity, ecology and future perspectives. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) Echinoderm research and diversity in Latin America. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 67-106.
- Alvarado J.J., Solís-Marín F.A & Ahearn C.G. 2010. Echinoderm (Echinodermata) diversity in the Pacific coast of Central America. Marine Biodiversity 40: 45-56.
- Alvarado J.J., Chacón-Monge J.L., Solís-Marín F.A., Pineda-Enríquez T., Caballero-Ochoa A.A., Solano-Rivera S. & Romero-Chaves R. 2017. Equinodermos del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica. Revista de Biología Tropical 65(1): S272-S287.
- Amador J.A., Alfaro E.J., Lizano O.G. & Magaña V.O. 2006. Atmospheric forcing of the eastern tropical Pacific: a review. Progress in Oceanography 69(2-4): 101-142.
- ArcMap versión 10.4.1 (software). ESRI ArcGIS Desktop: Release 10.4.1.2015. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Austin W.C. & Haylock M.P. 1973. British Columbia marine faunistic survey report: Ophiuroids from the Northeast Pacific. Technical Report 426. 40 pp.
- Ayala-Bocos A., Reyes-Bonilla H., Herrero-Pérezrul M.D., Walther-Mendoza M., Castañeda-Fernández de Lara V. 2011. New records and range extensions of *Astrodictyum panamense* (Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) in the eastern Pacific Ocean. Marine Biodiversity Records 4: 1-3.
- Azofeifa-Solano J.C., Mena S., Alvarado J.J., Chacón-Monge J.L., Clarke T.M., Herrera-Correal J. & Wehrtmann I.S. 2017. Echinoderm diversity of a tropical estuary in the largest river basin of the Costa Rican Pacific, Eastern Tropical Pacific. Check List 13(3): 2113.
- Baker A.A. 2016. An illustrated catalogue of type specimens of the bathyal brittlestar genera *Ophiomusium* Lyman and *Ophiosphalma* H.L., Clark (Echinodermata: Ophiuroidea). Zootaxa 4097(1): 1-40.

- Barraza J.E. 2008. Revisión sobre algunos taxa de macroinvertebrados acuáticos en El Salvador. Ministerio de medio ambiente y recursos naturales. 26 pp.
- Barraza J.E. 2010. Biodiversidad de Bahía de Jiquilisco. In: El ecosistema de manglar de la Bahía de Jiquilisco, sector Occidental. Rivera C.G. & Cuéllar TC. (eds.). Universidad de El Salvador/Asociación Mangle/FIAES. Pp. 13-32.
- Barraza J.E. 2014. Invertebrados marinos de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 96 pp.
- Barraza J.E. & Hasbún C.R. 2005. Los equinodermos (Echinodermata) de El Salvador. Revista de Biología Tropical 53(3): 139-146.
- Bayer F., Voss G.L. & Robins C.R. 1970. Report on the Marine Fauna and Benthic Shelf-Slope Communities of the Isthmian Region. University of Miami. 99 pp.
- Béarez P. & Bujard J.T. 2014. First record of *Astrocanium spinosum* (Echinodermata: Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) from the Gulf of Guayaquil, tropical eastern Pacific. Marine Biodiversity Records 6(e138): 1-3.
- Birkeland CH. 1989. The influence of echinoderms on coral reef communities. In: Jangoux M. & Lawrence J.M. (eds.) Echinoderm Studies. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 1-79.
- Bakus G.J. 2006. Quantitative analysis of marine biology communities: Field biology and environment. John Wiley & Sons, Inc. EUA. 456 pp.
- Bell F.J. 1902. Reports on the collections of Natural History made in the Antarctic regions during the voyage of the "Southern Cross". VIII. Echinodermata. Pp: 214-220
- Belyaev G.M. & Litvinova N.M. 1972. New genera and species of deep-sea Ophiuroidea. Moskovskogo Obshchestva Ispytatelej Prirody. Otdel Biologicheskii 3: 5-20.
- Benavides-Serrato M., GH Borrero-Pérez J.R. Cantera K., Cohen-Rengifo M. & Neira R. 2013. Chapter 5. Echinoderms of Colombia. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) Echinoderm research and diversity in Latin America. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 543–658.
- Benítez-Villalobos F. 2001. Comparación de la comunidad de equinodermos, asociados a arrecifes en dos localidades de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. Ciencia y Mar 5(13):19-24.
- Birkeland C., Meyer D.L., Stames J.P & Buford C.L. 1975. Subtidal communities of Malpelo Island. Smithsonian Contributions to Zoology 176: 55-68.
- Booolootia, R.A. 1966. Physiology of Echinodermata. Interscience Pub. Dep. Zool., Univ. California, Los Ángeles, EUA. 822 pp.

- Booolotian R.A. & D. Leighton. 1966. A key to the species of Ophiuroidea (brittle stars) of the Santa Monica Bay and adjacent areas. Los Angeles County Museum Contributions in Science 93: 1-20.
- Boone L. 1933. Scientific results of cruises of the yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928, William K. Vanderbilt, Commanding. Coelenterata, Echinodermata and Mollusca. Bulletin of the Vanderbilt Marine Museum 4: 1-217.
- Boone L. 1938. Scientific results of the World Cruises of the Yachts "Ara", 19-1929, and "Alva" 1931-1932, "Alva" Mediterranean Cruise 1933, and "Alva" South American Cruise 1935, William K. Vanderbilt, Commanding. Marine algae, Coelenterata, Annelida, Echinodermata, Crustacea. Bulletin of the Vanderbilt Marine Museum 7: 1-372.
- Borges M., Monteiro A.M. & Amaral A.C. 2006. A new species of *Ophiomisidium* (Echinodermata: Ophiuroidea) from the continental shelf and slope off southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 86: 1449-1454.
- Borges M., Gouveia-Monteiro A.M. & Zacagnini-Amaral A.C. 2002. Taxonomy of Ophiuroidea (Echinodermata) from the continental shelf and slope of the southern and southeastern Brazilian coast. Biota Neotropica 2(2): 1-69.
- Brusca R. C. 1973. A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California. University of Arizona Press, Tucson. 427 pp.
- Brusca R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. 26. Echinodermata. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, EUA. 513 pp.
- Buitrón-Sánchez B.E. & Solís-Marín F.A. 1993. La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 64: 209-231.
- Calva L.G. 2002. Hábitos alimenticios de algunos equinodermos. Parte 1. Estrellas de mar y estrellas serpiente. ContactoS 46: 59-68.
- Campbell A.S. 1921. Ophiuroidea of the West coast of North America. Journal of Entomology and Zoology (Department of Zoology of Pomona College, Claremont, California) 13: 46-49.
- Caso M. E. 1951. Contribución al conocimiento de los ofiuroides de México. 1. Algunas especies de ofiuroides litorales. Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 22(1): 219-312.
- Caso M.E. 1953. Estado actual de los conocimientos de la fauna de Equinodermos de México. Memorias del Congreso Científico Mexicano. Memorias de la Universidad de México 7: 209-222.

- Caso M.E. 1962. Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de la Islas Revillagigedo. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 33(1-2):293-330.
- Caso M.E. 1979. Los equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, México 6(1): 197-368.
- Caso M.E. 1983. Especies del género *Amphichondrius* de la costa del Pacífico Americano. Descripción de una nueva especie del género *Amphichondrius*. *Amphichondrius unamexici* sp. nov. (Ophiuroidea). Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 10 (1): 209-230.
- Caso M.E. 1986a. Los Equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO I-II-III a bordo del B/O "El Puma". Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma México 13(1): 91-184.
- Caso M.E. 1986b. Descripción de una nueva especie de ofiuroideo de la Bahía de Mazatlán, sin. *Ophioderma sodipallaresi* sp. nov y comparación con *Ophioderma variegatum* Lütken. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 13(2): 223-247.
- Caso M.E. 1992. Los Equinodermos (Asteroideos, Ofiuroideos y Equinoideos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicaciones Especiales (11): 1-214.
- Caso M.E., Laguarda-Figueras A., Solís-Marín F.A., Ortega-Salas A. & Durán-González A.L. 1993. Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 22: 101-119.
- Castañeda-Moya E., Rivera-Monroy V.H. & Twilley R.R. 2006. Mangrove zonation in the dry life zone of the Gulf of Fonseca, Honduras. Estuaries and Coasts 29(5): 751-764.
- Chartock M.A. 1983. Habitat and feeding observations on species of *Ophiocoma* (Ophiocomidae) at Enewetak. Micronesica 19:131-149.
- Cherbonnier G. & Guille A. 1978. Faune de Madagascar. Muséum National d'Historie, Paris. 272 pp.
- Clark A.H. 1916. One new starfish and five new brittle stars from the Galapagos Islands. Annals and Magazine of Natural History 8(18): 115-122
- Clark A.H. 1917. Two new astroradiate echinoderms from the Pacific coast of Colombia, and Ecuador. Proceedings of the Biological Society of Washington 30: 171-174

- Clark A.H. 1921. A new ophiuran of the genus *Ophiopsila* from Southern California. Proceedings of the Biological Society of Washington 34: 109-110.
- Clark A. H. 1939. Echinoderms (other than Holothuroidea) collected on the Presidential Cruise of 1938. Smithsonian Miscellaneous Collections 98(11): 1-18.
- Clark A.M. 1953. A revision of the genus *Ophionereis* (Echinodermata: Ophiuroidea). Proceedings of the Zoological Society of London 123: 65-94.
- Clark A.M. 1965. Japanese and other ophiuroids from the collections of the München Museum. Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology 13: 37-71.
- Clark A.M. 1970. Notes on the family Amphiuroidae (Ophiuroidea). Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology 19: 1-81.
- Clark A.M. & Rowe F.W.E. 1971. Monograph of shallow-water Indo-West Pacific echinoderms. Trustees of the British Museum (Natural History) 690: 1-238.
- Clark H.L. 1902. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition. Echinodermata. Proceedings of the Washington Academy of Sciences 4: 521-531.
- Clark H.L. 1909. Scientific results of the trawling expedition of H.M.C.S. "Thetis", off the coast of New South Wales, in February and March, 1898, Echinodermata. Australian Museum Memoir 4(11): 519-564.
- Clark H.L. 1910. Echinoderms of Peru. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 52(17): 321-358.
- Clark H.L. 1911. North Pacific Ophiurans in the collection of the United States National Museum. U.S. National Museum Bulletin 75: 1-302.
- Clark H.L. 1913. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species. Bulletin American Museum of Natural History 32: 185-236.
- Clark H.L. 1915. Catalogue of recent ophiurans: Based on the collection of the Museum of Comparative Zoölogy. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology 25(4): 164-376.
- Clark H.L. 1917. Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern Tropical Pacific in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross" from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett U.S.N., Commanding. XXX. Ophiuroidea. Bulletin of the Museum of the Comparative Zoology at Harvard College 61(12): 429-453.
- Clark H.L. 1918. Brittlestars, new and old. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 62(6): 265-338.

- Clark H.L. 1923. Echinoderms from Lower California with descriptions of new species: supplementary report. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 48(6): 147-163.
- Clark H.L. 1935. Some new echinoderms from California. *The Annals and Magazine of Natural History* 10(15): 120-129.
- Clark H.L. 1939. Ophiuroidea. *Scientific reports of the John Murray Expedition. British Museum (Natural History)* 6: 1-136.
- Clark H.L. 1940. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XXI. Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America. *Zoologica* 25(22): 331-352.
- Cohen-Rengifo M., Bessudo S. & Soler G. 2009. Echinoderms, Malpelo fauna and flora sanctuary, Colombian Pacific: new reports and distributional issues. *Check List* 5(3): 702-711.
- Colwell R.K., Mao C.X. & Chang J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85: 2717-2727.
- Coppard S.E. & Alvarado J.J. Chapter 4. Echinoderm Diversity in Panama: 144 years of research across the Isthmus. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) *Echinoderm research and diversity in Latin America*. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 107–144.
- Cortés J. 2007. Coastal morphology and coral reefs: chapter 7. In: Bundschuh J., Alvarado G.E. (eds.) *Central America: geology, resources and hazards*, vol 1. Taylor & Francis, Londres. Pp: 185-200.
- Cortés J. & Blum S. 2008. Life to 450 m depth at Isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 56(2): 189-206.
- Delle Chiaje S. 1828. *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*. Volumen 3. Napoles, Italia. 232 pp.
- Döderlein L. 1911. Über japanische und andere Euryalae. *Abhandlungen der math. phys. Klasse der K. Bayer Akademie der Wissenschaften* 5(2): 1-123.
- Döderlein L. 1927. Indopacifische Euryalae. *Abhandlungen der math. phys. Klasse der K. Bayer Akademie der Wissenschaften* 31(6): 1-105.
- Downey M.E. 1969. Catalog of recent ophiuroid type specimens in major collections in the United States. *United States National Museum Bulletin* 293:1-239.
- Duffy G.A., Lundsten L., Kuhnz L.A. & Paull C.K. 2014. A comparison of megafaunal communities in five submarine canyons off Southern California, USA. *Deep-Sea Research II* 104 (2014): 259-266.

- Duncan P.M. 1887. On the Ophiuroidea of the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson, F.R.S., Superintendent of the Museum. The Journal of the Linnean Society of London 21: 85-106.
- Emsen R.H. & Wilkie I.C. 1980. Fission and autotomy in echinoderms. Oceanography and Marine Biology, an Annual Review 18: 155-250.
- Fell H.B. 1960. Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea. Zoology Publications from Victoria University of Wellington 20: 1-44.
- Fell H.B. 1962. A revision of the major genera of Amphiuroid Ophiuroidea. Transactions of the Royal Society of New Zealand, Zoology 2(1): 1-26.
- Fiedler P.C. & Talley L.D. 2006. Hydrography of the eastern tropical Pacific: A review. Progress in Oceanography 69: 143-180.
- Fiedler P.C. & Lavin M.F. 2017. Oceanographic conditions of the Eastern Tropical Pacific. In: Glynn P.W., Manzello D.P. & Enochs I.C. (eds.). Coral reefs of the Eastern Tropical Pacific. Persistence and loss in a dynamic environment. Springer. Pp: 59-84.
- Fujita T. & Ohta S. 1988. Photographic observations of the life style of a deep-sea ophiuroid *Asteronyx loveni* (Echinodermata). Deep-Sea Research 35(12): 2029-2043.
- García-Suárez S.D., Acosta A., Londoño-Cruz E. & Cantera J.R. 2012. Organismos sésiles y móviles del litoral rocoso en el Pacífico Colombiano: una guía visual para su identificación. 133 pp.
- Glynn P.W. & Ault J.S. 2011. A biogeographic analysis and review of the far eastern Pacific coral reef region. Coral Reefs 19:1-23.
- Glynn P.W. & Enochs I.C. 2011. Invertebrates and their roles in coral reef ecosystems. In: Dubinsky Z. & Stambler N. (eds.) Coral Reefs: An Ecosystem in Transition. Springer, Berlin. Pp: 273-325.
- Gondim A.I., Christoffersen M.L., Pereira-Dias T.L. & Solís-Marín F.A. 2016. Taxonomic status of the genera *Amphipholizona* H.L. Clark, 1915 (Ophiuroidea, Ophiolepididae) and *Amphigyptis* Nielsen, 1932 (Hemieuryalidae): systematic placement and synonymy. Zootaxa 4097(3): 381-395.
- Granja-Fernández M.R. & López-Pérez R.A. 2011. Nuevos registros de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) para localidades de Zihuatanejo (Guerrero) y Puerto Escondido (Oaxaca), Pacífico Mexicano. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1320-1323.
- Granja-Fernández M.R. & López-Pérez R.A. 2012. Biodiversidad de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) de Oaxaca y Chiapas. In: Sánchez A. J., Chiappa-Carrara X., & Brito-Pérez R. (eds.). Recursos Costeros del Sureste: tendencias actuales en investigación y estado del arte.

- Mérida, México: CONCITEY, FOMIX, SIIDETAY, UNAM, CONACYT, ECOSUR, PROMEP, RECORECOS, UNACAR, UJAT. Pp: 357-370
- Granja-Fernández R., Hernández-Moreno P. & Bastida-Zavala R. 2013. First record of the association between *Malmgreniella cf. variegata* (Polychaeta, Polynoidae) and *Ophionereis annulata* (Echinodermata, Ophionereididae) in the Mexican Pacific. *Symbiosis* 60: 85-90.
- Granja-Fernández R., Herrero-Pérezrul M.D., López-Pérez R.A., Hernández L., Rodríguez-Zaragoza F.A., Jones R.W. & Pineda-López R. 2014. Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *Zookeys* 406: 101-145.
- Granja-Fernández R., Herrero-Pérezrul M.D., López-Pérez R.A., Hernández-Morales A. & Rangel-Solís P.D. 2015a. A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico. *Revista de Biología Tropical* 63(2): 37-47.
- Granja-Fernández R., Solís-Marín F.A., Benítez-Villalobos F., Herrero-Pérezrul M.D. & López-Pérez R.A. 2015b. Checklist of echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: a historical review. *Revista de Biología Tropical* 63(2): 87-114.
- Granja-Fernández R., Rangel-Solís P.D., Herrero-Pérezrul M.D. & López-Pérez A. 2016. New records of Ophiuroidea (Echinodermata) from the coast of Chiapas, México. *Hidrobiológica* 25(1): 143-146.
- 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., Cázares-Salazar A. & Cupul-Magaña A.L. 2017. Ophiuroidea (Echinodermata) from the Central Mexican Pacific: an updated checklist including new distribution records. *Marine Biodiversity* 47: 167-177.
- Guevara-Fletcher C.E., Cantera-Klitz J.R., Mejía-Ladino L.M & Cortés F.A. 2011. Benthic macrofauna associated with submerged bottoms of a tectonic estuary in Tropical Eastern Pacific. *Journal of Marine Biology* 2011: 1-13.
- Hastings P.A. 2000 Biogeography of the tropical eastern Pacific: distribution and phylogeny of chaenopsid fishes. *Zoological Journal of the Linnaean Society* 128: 319-335.
- Hendler G. 1984. Brittlestar colour-change and phototaxis (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiocomidae). *Marine Ecology* 5: 379-401.
- Hendler G. 1991. Echinodermata: Ophiuroidea. In: Giese A.C., Pearse J.S. & Pearse V.B. (eds.). *Reproduction of Marine Invertebrates, Vol. VI. Echinoderms and Lophophorates*. The Boxwood Press, Pacific Grove, California. Pp: 355-511.

- Hendler G. 1996a. Echinodermata collected at Rocas Alijos. 319-338. In: Schmieder R.W. (ed.). Rocas Alijos. Scientific results from the Cordell Expeditions. Monographie Biologicae, Kluwer Acad. Publishers, Londres 75. 481 pp.
- Hendler G. 1996b. Taxonomic atlas of The Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Class Ophiuroidea. Santa Barbara Museum of Natural History 14: 113-179.
- Hendler G. 2002. Account of *Ophionereis diabloensis*, a new species of brittle star, and of *O. amphilogus*, with information on their brooding reproduction and distribution (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophionereididae). Proceedings of the Biological Society of Washington 115(1): 57-74.
- Hendler G. 2007. Ophiuroidea. In: Carlton J.T. (ed.). The Light & Smith Manual: Intertidal invertebrates from Central California to Oregon. Berkeley and Los Angeles: University of California Press. Pp: 913-948.
- Hendler G. 2011. New light on the nomenclature, taxonomy, and biology of *Hemipholis* species (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiactidae). Zootaxa 3048: 44-52.
- Hendler G. & Meyer D.L. 1982. An association of a polychaete, *Branchiosyllis exilis* and ophiuroid, *Ophiocoma echinata*, in Panama. Bulletin of Marine Science 32(3): 736-744.
- Hendler G., Grygier M.J., Maldonado E. & Denton J. 1999. Babysitting brittle stars: heterospecific symbiosis between Ophiuroids (Echinodermata). Invertebrate Biology 118(2): 190-201.
- Hendler G., Miller J.E., Pawson D.L., Kier P.M. 1995. Sea stars, sea urchins, and allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian Institution, Hong Kong. 390 pp.
- Hendler G., Migotto A.E., Ventura C.R.R., Wilk L. 2012. Epizoic *Ophiothela* brittle stars have invaded the Atlantic. Coral Reefs 31: 1005.
- Hendrickx M.E. 2012. Listado sistemático de los equinodermos de aguas profundas del Pacífico mexicano. Biodiversidad y comunidades del talud continental del Pacífico mexicano. In: Zamorano P., Hendrickx M.E. & Caso M. (eds.). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología (INE) 46, México. Pp: 373-395.
- Hernández-Herrejón L.A., Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A., Pineda-Enríquez T. 2010. First record of *Ophioderma vansyoci* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Gulf of California. Marine Biodiversity Records 3: 1-3.
- Herrero-Pérezrul M.D., Granja-Fernández R., Hoyos-Padilla M. & Reyes-Bonilla H. 2014. New record of the brittle star *Gorgonocephalus eucnemis* (Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) in the Pacific coast of Mexico. Marine Biodiversity Records 7: e33.

- Herrero-Pérezrul M.D., Reyes-Bonilla H. & Granja-Fernández R. 2017. Effects of environmental factors on the abundances of the basket stars *Astrocaneum spinosum* and *Astrodictyum panamense* (Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) in the northern Gulf of California, Mexico. *Marine Biology Research* 13(2): 210-219.
- Hertlein L.G. 1963. Contribution to the biogeography of Cocos Island, including a bibliography. *Proceedings of the California Academy of Science* 32: 123-235.
- Hickman C.P. Jr. 1998. *A Field Guide to Sea Stars and other Echinoderms of Galápagos*. Sugar Spring, Virginia. 83 pp.
- Hill A. 1940. A new genus of brittle stars, *Amphicontus*. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 8(1): 1-4.
- Honey-Escandón M., Solís-Marín F.A. & Laguarda-Figueras A. (2008). Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. *Revista de Biología Tropical* 56(3): 57-73.
- Hooker Y., Solís-Marín F.A. & Lleellish M. 2005. Equinodermos de las Islas Lobos de Afuera (Lambayeque, Perú). *Revista Peruana de Biología* 12(1): 77-82.
- Hooker Y, Prieto-Rios E.& Solís-Marín F.A. 2013. Chapter 8. Echinoderms of Peru. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) *Echinoderm research and diversity in Latin America*. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 277-299.
- Imaoka T., Irimura S., Okutani T., Oguro C., Oji T., Shigei M. & Horikawa H. 1990. *Echinoderms of the continental shelf and slope around Japan: Volume 1*. Tokio. 138 pp.
- Ives J.E. 1889a. Variation in *Ophiura panamensis* and *Ophiura teres*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 41: 76-77.
- Ives J.E. 1889b. On a new genus and two new species of Ophiurans. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 41: 143-145.
- Ives J.E. 1889c. Catalogue of the Asteroidea and Ophiuroidea in the Collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 41: 169-179.
- Khadra Y.B., Sugni M., Ferrario C., Bonasoro F., Oliveri P., Martinez P. & Candia-Carnevali M.D. 2018. Chapter 14. Regeneration in stellate echinoderms: Crinoidea, Asteroidea and Ophiuroidea. In: Kloc M. & Kubiak J. Z. (eds.), *Marine Organisms as Model Systems in Biology and Medicine, Results and Problems in Cell Differentiation* 65. Pp: 285-320.
- Kerstitch A. & Bertsch H. 2007. *Sea of Cortez. Marine invertebrates. A guide for the Pacific Coast, México to Perú*. 2a Ed. 124 pp.
- Koehler R. 1904. Ophiures de l'expédition du Siboga. Part 1. Ophiures de mer profonde. Weber, Siboga Expeditie. M. E.J. Brill, Leiden. 45a: 1-176.

- Koehler R. 1907. Revision de la Collection des Ophiures du Museum D'Historie Naturelle de Paris. Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique 61: 279-370.
- Koehler R. 1914. A contribution to the study of Ophiurans of the United States National Museum. Smithsonian Institution United States National Museum Bulletin 84: 1-146.
- Koehler R. 1922. Ophiurans of the Philippine Seas and adjacent waters. Bulletin of the United States National Museum 100: 1-486.
- Koehler R. 1927. Révision de quelques ophiures de Ljungman, appartenant au Musée d'Histoire Naturelle de Stockolm. Arkiv foer Zoologi 19a(2): 1-29.
- Kyte M.A. 1987. *Stegophiura ponderosa* (Lyman), new combination, and *Amphiophura vema* and *Homophiura nexila*, new species (Echinodermata: Ophiuroidea) from the r/v Vema collections. Proceedings of the Biological Society in Washington 100(2): 249-256.
- Lambert P. & Austin W. 2007. Brittle stars, sea urchins and feather stars of British Columbia, Southeast Alaska and Puget Sound. Royal BC Museum Handbook. Victoria, Canadá. 150 pp.
- Lambert P. & Boutillier J. 2011. Deep-sea Echinodermata of British Columbia, Canada. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2929: 1-140.
- Lara de Castro-Manso C. 2010. Deep-water Ophiuroidea (Echinodermata) from off Chile in the Eastern South Pacific. Biota Neotropica 10(2): 185-199.
- Le Conte J.L. 1851. Zoological Notes. Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia 5: 316-319.
- Leach W.E. 1815. The Zoological Miscellany; Being Descriptions of New, or Interesting Animals. R.P. Nodder, London 2: 1-154.
- Liang J.H., McWilliams J.C. & Gruber N. 2009. High-frequency response of the ocean to mountain gap winds in the northeastern tropical Pacific. Journal of Geophysical Research 114: C12005.
- Ljungman A.V. 1866. Om några nya arter af Ophiurider. Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 23(6): 163-166.
- Ljungman A.V. 1867. Ophiuroidea viventia huc usque cognita eneumerat. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 23: 303-336.
- Ljungman A.V. 1872. Förteckning öfver uti Vestindien af Dr. A. Goës samt under korvetten Josefinas expedition i Atlantiska Oceanen samlade Ophiurider. Öfversigt af Kungliga Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1871, 28(5): 615-658.
- López-Pérez R.A., Granja-Fernández R., Aparicio-Cid C., Zepeta-Vilchis R.C., Torres-Huerta A.M., Benítez-Villalobos F., López-López D.A., Cruz-Antonio C. & Valencia-Méndez O. 2014.

- Corales pétreos, equinodermos y peces del Parque Nacional Huatulco, Pacífico Sur Mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 1145-1159.
- López-Pérez A., Granja-Fernández R., Benítez-Villalobos F. & Jiménez-Antonio O. 2017. *Pocillopora damicornis*-associated echinoderm fauna: richness completeness and community structure across Southern Mexican Pacific. *Marine Biodiversity* 47: 481-490.
- Luke S.R. 1982. Catalog of benthic invertebrate collections, Echinodermata. Scripps Institution of Oceanography series, no.82-5. University of California. 66 pp.
- Lütken C.F. 1856. Bidrag til Kundskabom Slangestjerne. III. Bidrag til Kunskab om Ophiurerne ved Central-Amerikas Vestkyst. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening* 1856: 1-26.
- Lütken C.F. 1859. Addimenta af historiam Ophiuridarum. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter* 5(5): 177-271.
- Lütken C.F. & Mortensen Th. 1899. The Ophiuridae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 23(2): 93-208.
- Lyman T. 1860. Descriptions of New Ophiuridae, belonging to the Smithsonian Institution and to the Museum of Comparative Zoology at Cambridge. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 7: 193-204, 252-262.
- Lyman T. 1861. Descriptions of new Ophiuridae. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 8: 75-86.
- Lyman T. 1865. Ophiuridae and Astrophytidae. *Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College* 1: 1-200.
- Lyman T. 1869. Preliminary report on the Ophiuridae and Astrophytidae dredged in deep water between Cuba and Florida Reef. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 1: 309-354.
- Lyman T. 1874. Ophiuridae and Astrophytidae: new and old. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 3: 221-272.
- Lyman T. 1875. II. Ophiuridae and Astrophytidae. Zoological results of the “Hassler” Expedition. *Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 8: 1-34.
- Lyman T. 1878a. Ophiuridae and Astrophytidae of the “Challenger” expedition. Part I. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 5(7): 65-168.
- Lyman, T. 1878b. Ophiurans and Astrophytons. Reports on the dredging operations of the US coast survey Str. “Blake”. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 5(9): 217-238.
- Lyman T. 1879. Ophiuridae and Astrophytidae of the “Challenger” expedition. Part II. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Cambridge* 6(2): 17-83.

- Lyman T. 1882. Report on the Ophiuroidea dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. "Challenger" 1873-1876, 5(14): 1-386.
- Lyman T. 1883. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Carribean Sea (1878-79), and on the east coast of the United States, during the summer of 1880, by the U.S. coast survey steamer "Blake", commander J.R. Bartlett, U.S.N., commanding. XX.- Report on the Ophiuroidea. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 10(6): 227-287.
- Madsen F.J. 1977. The Ophiroleucidae (Ophiuroidea). Galathea Report. Scientific Results of the Danish Deep-Sea Expedition Round the world 1950-52 14: 109-122.
- Maluf L.Y. 1991. Echinoderm fauna of the Galápagos Islands. In: James M.J. (ed.) Galápagos marine invertebrates: taxonomy, biogeography, and evolution in Darwin's Islands. Plenum, New York. Pp 345–367.
- Maluf L.Y. 1988. Composition and distribution of the central Eastern Pacific Echinoderms. NatHistMus Los Angeles County, Tech Rep 2. 306 pp.
- Maluf L.Y. & Brusca R.C. 2005. Chapter 18. Echinodermata. In: Hendrickx M.E., Brusca R.C. & Findley L.T. (eds.). A Distributional checklist of the macrofauna of the Gulf of California, Mexico. Pp: 327-343.
- Martynov A. 2010. Reassessment of the classification of the Ophiuroidea (Echinodermata), based on morphological characters. I. General character evaluation and delineation of the families Ophiomyxidae and Ophiacanthidae. Zootaxa 2697: 1-154.
- Martynov A.V. & Litvinova N.M. 2008. Deep-water Ophiuroidea of the northern Atlantic with descriptions of three new species and taxonomic remarks on certain genera and species, Marine Biology Research 4(1-2): 76-111.
- Martynov A., Ishida Y., Irimura S., Tajiri R., O'Hara T. & Fujita T. 2015. When Ontogeny Matters: A New Japanese Species of Brittle Star Illustrates the Importance of Considering both Adult and Juvenile Characters in Taxonomic Practice. PLoS ONE 10(10): e0139463.
- Matsumoto H. 1915. A new classification of the Ophiuroidea: with description of new genera and species. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 68: 43-92.
- Matsumoto H. 1917. A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification. Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo 37(2): 1-408.
- McClendon J.F. 1909. The ophiurans of the San Diego region. University of California Publications in Zoology 6(3): 33-64.

- McKnight D.G. 2000. The Marine Fauna of New Zealand: Basket-stars and Snake-stars (Echinodermata: Ophiuroidea: Euryalinida). National Institute of Water and Atmospheric Research, Wellington. 79 pp.
- McKnight D.G. 2003. New brittle-stars (Echinodermata: Ophiuroidea) from New Zealand waters. *Zootaxa* 352: 1-36.
- Mills V.D. & O'Hara T. 2010. *Amphilepis neozelandica* sp. nov., the first record of the Amphilepididae in New Zealand waters (Echinodermata: Ophiuroidea). *Zootaxa* 2514: 47-54.
- Morales-Zárate M.V., Zayas-Álvarez A., Salinas-Zavala C. & Mejía-Rebollo A. 2016. Biocenosis de la comunidad bentónica en la Laguna Guerrero Negro, Baja California Sur, México: caracterización espacial-temporal. *Latin American Journal of Aquatic Research* 44(4): 726-741.
- Mortensen T. 1927. Handbook of the Echinoderms of the British Isles. Humphrey Milford, Oxford University Press. 471 pp.
- Müller J.H. & Troschel F.H. 1842. System der Asteriden. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 134 pp.
- Neira R., Barba P. & Pardo-Ángel R. 1992. Equinodermos del Parque Nacional Natural Ensenada de Utría (Pacífico Colombiano). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Punta Betín* 21: 77-83.
- Neira-Ortíz R. & Cantera J.R. 2005. Composición taxonómica y distribución de las asociaciones de equinodermos en los ecosistemas litorales del Pacífico Colombiano. *Revista de Biología Tropical* 53(3): 195–206.
- Nielsen E. 1932. Ophiurans from the Gulf of Panama, California and the Strait of Georgia. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening* 91: 241-346.
- O'Hara T.D. 2017. 9: Class Ophiuroidea. In: Byrne M. & O'Hara T. (eds.). *Australian Echinoderms. Biology, ecology and evolution*. CSIRO Publishing. Pp: 295-349.
- O'Hara T.D. & Stöhr, S. 2006. Deep water Ophiuroidea (Echinodermata) of New Caledonia: Ophiacanthidae and Hemieryalidae. In: Richer de Forges B. & Justine J. (eds). *Tropical Deep-Sea Benthos*, volume 24. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 193: 33-141.
- O'Hara T.D. & Harding C. 2014. A new species of *Sigsbeia* and additional records of ophiuroids from the Great Australian Bight. *Memoirs of Museum Victoria* 72: 131-140.
- O'Hara T.D., Stöhr S., Hugall A.F., Thuy B., & Martynov A. 2018a. Morphological diagnoses of higher taxa in Ophiuroidea (Echinodermata) in support of a new classification. *European Journal of Taxonomy* 416: 1-35.

- O'Hara T.D.; Hugall A.F., Cisternas P.A., Boissin E., Bribiesca-Contreras G., Sellanes J., Paulay G. & Byrne M. 2018b. Phylogenomics, life history and morphological evolution of ophiocomid brittlestars. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 130: 67-80.
- Okanishi M. 2017. Chapter 25. Ophiuroidea (Echinodermata): Systematics and Japanese Fauna. In: Motokawa M. & Kajihara H. (eds). *Species diversity of animals un Japan, diversity and commonality in animals*. Pp: 651-678.
- Okanishi M. & Fujita T. 2009. A new species of *Asteroschema* (Echinodermata: Ophiuroidea: Asteroschematidae) from southwestern Japan. *Species Diversity* 14: 115-129.
- Okanishi M. & T. Fujita. 2014. A taxonomic review of the genus *Astrodia* (Echinodermata: Ophiuroidea: Asteronychidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 94(1): 187-201.
- Okanishi M. & T. Fujita. 2018. A taxonomic review of the genus *Astrodendrum* (Echinodermata, Ophiuroidea, Euryalida, Gorgonocephalidae) with description of a new species from Japan. *Zootaxa* 4392(2): 289-310.
- Okanishi M., O'Hara T.D. & Fujita T. 2011. Molecular phylogeny of the order Euryalida (Echinodermata: Ophiuroidea), based on mitochondrial and nuclear ribosomal genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 61(2011): 392-399.
- Okanishi M., Sentoku A., Martynov A. & Fujita T. 2018. A new cryptic species of *Asteronyx* Müller & Troschel, 1842 (Echinodermata: Ophiuroidea), based on molecular phylogeny and morphology, from off Pacific Coast of Japan. *Zoologischer Anzeiger* 274 (2018): 14-33.
- Paredes C. 1974. El modelo de zonación en la orilla rocosa del Departamento de Lima. *Revista Peruana de Biología* 1(2): 168-191.
- Paredes C., Tarazona J., Canahuire E., Romero L. & Cornejo O. 1988. Invertebrados Macro-Bentónicos del área de Pisco, Perú. In: Salzwedel H. & Landa A. (eds.). *Recursos y dinámica del ecosistema del afloramiento peruano*. Boletín Instituto del Mar Perú Callao, Volumen extraordinario. Pp: 121-132.
- Paredes C, Cardoso F. & Tarazona J. 1999. Invertebrados del intermareal rocoso del departamento de Lima, Perú: Una lista comentada de especies. *Revista Peruana de Biología* 6(2):143-151.
- Parker R.H. 1963. Zoogeography and ecology of some macroinvertebrates, particularly mollusks, in the Gulf of California and the continental slope off Mexico. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening* 126: 1-178.
- Patent D.H. 1970. Life history of the basket star, *Gorgonocephalus eucnemis* (Müller & Toschel) (Echinodermata; Ophiuroidea). *Ophelia* 8: 145-160.

- Paterson G.L.J. 1985. The deep-sea Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean. Bull. Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology 49(1):1-162.
- Paterson G.L.J., Tyler P.A. & Gage J.D. 1982. The taxonomy and zoogeography of the genus *Ophiocten* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the north Atlantic Ocean. Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology 43(3): 109-128.
- Pawson D.L. 2007. Phylum Echinodermata. Zootaxa 1668: 749-764.
- Pearson M. & Gage J.D. 1984. Diets of some deep-sea brittle stars in the Rockall Trough. Marine Biology 82(3): 247-258.
- Pennington J.T., Mahoney K.L., Kuwahara V.S., Kolber D.D., Calienes R. & Chavez F.P. 2006. Primary production in the Eastern tropical Pacific: a review. Progress in Oceanography 69 (2-4): 285-317.
- Philippi. 1860. Reise durch die Wüste Atacama auf befehl der chilenischen regierung im sommer 1853-54 unternommen und beschrieben. 291 pp.
- Pina-Alburquerque J.A. 1985. Presencia de *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828) (Echinodermata: Ophiuroidea) en el Mar Menor (Murcia). Anales de Biología 3(1): 121-122.
- Pineda-Enriquez T., Solís-Marín F.A., Hooker Y. & Laguarda-Figueras A. (2013). *Ophioderma peruana*, a new species of brittlestar (Echinodermata, Ophiuroidea, Ophiodermatidae) from the Peruvian coast. ZooKeys. 357: 53-65.
- Pomory C.H. 2007. Key to the common shallow-water brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. Caribbean Journal of Science, Special Publication 10: 1-42.
- Pomory C.M. & Lawrence J.M. 2001. Arm regeneration in the field in *Ophiocoma echinata*. Marine Biology 139: 661-670.
- Randall J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Studies in Tropical Oceanography 5: 665-847.
- Rex M., McLain C., Johnson N., Etter R., Allen J., Bouchet P. & Waren A. 2005. A source-sink hypothesis for abyssal biodiversity. American Naturalist 165: 163-178.
- Reyes-Bonilla H. & Barraza J.E. 2003. Corals and associated marine communities from El Salvador. In: Cortés J. (ed.) Latin American coral reefs. Elsevier, Amsterdam. Pp 351-360
- 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: 131-141.
- Robertson D.R. & Cramer K.L. 2009. Shore fishes and biogeographic subdivisions of the Tropical Eastern Pacific. Marine Ecology Progress Series 380: 1-17.

- Rodríguez-Estrada I. & Penagos-García F.E. 2015. Ofiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) en la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas, México. *Lacandonia* 9(9): 51-58.
- Rogacheva A., Gebrul A. & Alt C.H.S 2012. Swimming deep-sea holothurians (Echinodermata: Holothuroidea) on the northern Mid-Atlantic Ridge. *Zoosymposia* 7: 213-224.
- Rowe F.W.E. & Gates J. 1995. Echinodermata. CSIRO, Melbourne. 510 pp.
- Ruppert E.E. & Barnes R.D. 1996. Zoología de los Invertebrados. McGraw-Hill Interamericana, México. 1114 pp.
- Sandino O.B., Solís-Marín F.A., Caballero-Ochoa A.A., Conejeros-Vargas C.A., Márquez-Borrás F., Ayala-Aguilera A.P. & Laguarda-Figueras A. 2018. Equinodermos de Nicaragua: nuevos registros del Pacífico y Caribe Sur. *Revista de Biología Tropical* 65(1): S288-S298.
- Segovia J., Guerra G. & Ramos F. 2017. Riqueza y distribución de equinodermos en los arrecifes rocosos de Punta Amapala y Los Cóbanos, El Salvador. *Revista de Biología Tropical* 65(1): S92-S100.
- Sibaja-Cordero J.A. & García-Méndez K. 2014. Variación espacial y temporal de los organismos de un intermareal rocoso: Bahía Panamá, Pacífico Norte, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 62(4): 85-97.
- Smith E.A. 1877. Account of the zoological collection made during the visit of H.M.S. "Peterel" to the Galapagos Islands. Echinodermata. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1877: 91-93.
- Smith C.R. & Demopoulos A.W.J. 2003. Ecology of the deep Pacific Ocean floor. In: Tyler P.A. (ed.). *Ecosystems of the World Volume 28: Ecosystems of the Deep Ocean*. Elsevier, Amsterdam. Pp: 179-218.
- Smirnov I.S., Piepenburg D., Ahearn C. & Juterszenka K.V. 2014. Deep-sea fauna of European seas: An annotated species check-list of benthic invertebrates living deeper than 2000 m in the seas bordering Europe. Ophiuroidea. *Invertebrate Zoology* 11(1): 192-209.
- Solís-Marín F.A., Reyes-Bonilla H., Herrero-Perezrul M.D., Arizpe-Covarrubias O. & Laguarda-Figueras A. 1997. Sistemática y distribución de los equinodermos de la bahía de La Paz. *Ciencias Marinas* 23(2): 249-263.
- Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A., Durán-González A., Ahearn C.G. & Torres-Vega J. 2005. Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical* 53(3): 123-137.
- Solís-Marín F.A. & Laguarda-Figueras A. 2013. Equinodermos (Echinodermata). In: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas. México. Pp: 181-185.

- Solís-Marín F.A., Alvarado J.J., Abreu-Pérez M., Aguilera O., Alió J., Bacallado-Aránega J.J., ...Williams S.M. 2013a. Appendix. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) Echinoderm research and diversity in Latin America. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 543-658.
- Solís-Marín F.A., Honey-Escandón M.B.I., Herrero-Pérezrul M.D., Benítez-Villalobos F., Díaz-Martínez J.P., Buitrón-Sánchez B.E., Palleiro-Nayar J.S. & Durán-González A. 2013b. The echinoderms of Mexico: biodiversity, distribution and current state of knowledge. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) Echinoderm research and diversity in Latin America. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 11-65.
- Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A. & Honey-Escandón M. 2014a. Biodiversidad de equinodermos (Echinodermata) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S441-S449.
- Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A., Durán-González A., Vázquez-Bader A.R. & Gracias-Gasca A. 2014b. Biodiversidad de los equinodermos (Echinodermata) del mar profundo mexicano. In: Low A.M. & Peters E.M. (eds.). *La frontera final: el océano profundo*. SEMARNAT-INE. Pp: 215-253.
- Solís-Marín F.A., Durán-González A. & Hernández-Herrejón LA. 2016. Ofiuros (Ophiuroidea). In: CONABIO. *La Biodiversidad en Colima: Estudio de estado*. Pp: 305-308.
- Steinbeck J. & Ricketts E.F. 1941. *Sea of Cortez. A leisurely journal of travel and research*. New York: Viking Press. 598 pp.
- Stiasny V.G. & Groenewegen A.W. Jr. Verzeichnis der Ophiuriden-Sammlung des Naturhistorischen Reichmuseums in Leiden. *Zoologische Mededeelingen* 176-194.
- Sonnenholzner J., Brandt M., Francisco V., Hearn A., Kuzuriaga M., Guarderas P. & Navarro J.C. 2013. Chapter 6. Echinoderms of Ecuador. In: Alvarado-Barrientos J.J., Solís-Marín F.A. (eds.) Echinoderm research and diversity in Latin America. Springer-Verlag, Berlin. Pp: 183-233.
- Stöhr S., O'Hara T.D. & Thuy B. 2012. Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea). *PLoS ONE* 7(3): e31940.
- Stöhr S., O'Hara T. & Thuy B. 2018. World Ophiuroidea database. In: World Register of Marine Species at: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=search>
- Tabb D.C. & Manning R.Y. 1961. A checklist of the flora and fauna of Northern Florida Bay and adjacent brackish waters of the Florida mainland collected during the period July, 1957 through September, 1960. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean* 11(4): 552-649.
- Tarazona J. & Valle S. 1999. Impactos potenciales del cambio climático global sobre el ecosistema marino peruano. In: Marticorena B. (ed). *Perú: Vulnerabilidad frente al cambio climático:*

- Aproximaciones a la experiencia con el fenómeno El Niño. Primera edición, Lima: Consejo Nacional del Ambiente -CONAM. Pp: 95-111.
- Tarazona J., Salzwedel H. & Arnzt W.E. 1988a. Oscillations of macrobenthos in shallow waters of the Peruvian central coast induced by El Niño 1982-83. *Journal of Marine Research* 46: 593-611.
- Tarazona J., Salzwedel H. & Arnzt W.E. 1988b. Positive effects of El Niño on macrozoobenthos inhabiting hypoxic areas of the Peruvian upwelling system. *Oecologia* 76: 184-190.
- Tarazona J., Arnzt W.E. & Canahuire E. 1996. Impact of two 'El Niño' events of different intensity on the hypoxic soft bottom macrobenthos off the central Peruvian coast. *Marine Ecology* 17: 425-446.
- Thomas L.P. 1966. A revision of the Tropical American species of *Amphipholis* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Bulletin of Marine Science* 16(4): 827-833.
- Thomas L.P. 1975. The systematic relationship of *Ophioplocus*, *Ophioceramis* and *Ophioceres* (Echinodermata, Ophiuroidea). *Bulletin of Marine Science* 25(2): 232-247.
- Thuy B. & Stöhr S. 2011. Lateral arm plate morphology in brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea): new perspectives for ophiuroid micropalaeontology and classification. *Zootaxa* 3013: 1-47.
- Tirado-Sanchez N., Chiriboga A., Ruiz D. & Banks S. 2014. CDF Checklist of Galapagos Echinoderms - FCD Lista de especies de Equinodermos Galápagos. In: Bungartz F., Herrera H., Jaramillo P., Tirado N., Jiménez-Uzcátegui G., Ruiz D., Guézou A. & Ziemmeck F. (eds.). Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist-Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Charles Darwin Foundation/Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galapagos. 37 pp.
- Tommasi L.R. 1976. Ophiuroidea collected in the Peru-Chile trench by the USNS "Eltanin" during Cruise III. *Papéis Avulsos de Zoologia* 29(8): 281-318.
- Tortonese E. 1977. Report on echinoderms from the Gulf of Aqaba (Red Sea). *Minatore Zoologico Italiano* 9(1): 273-290.
- Turner R.L. 1984. Revision of *Ophiopaepale* Ljungman, 1872 (Echinodermata, Ophiuroidea) with a redescription of *Ophiopaepale goesiana* Ljungman, 1872, and notes on *Ophiopaepale diplax* (Nielsen, 1932), new combination. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 97: 927-941.
- Tyler P.A. 1980. Deep-sea ophiuroids. *Oceanography and Marine Biology, an Annual Review* 18: 125-153.

- Valencia-Giraldo D.E., Londoño-Cruz E. Orozco-Guarín M.A. & D.F. Amariles. 2013. Variaciones morfológicas de *Ophiocoma aethiops* Lütken, 1859 en tres zonas de la Isla Gorgona. Revista de Ciencias, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle 17(2): 25-34.
- Vargas J.A. & Solano S. 2011. On *Mellitella stokesii* and *Amphipholis geminata* (Echinodermata), from an intertidal flat in the upper Gulf of Nicoya estuary, Pacific, Costa Rica. Revista de Biología Tropical 59(1): 193-198.
- Verrill A.E. 1867a. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with descriptions of new genera and species. No. 2. Notes on the Echinoderms of Panama and West Coast of America, with descriptions of new genera and species. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 251-322.
- Verrill A.E. 1867b. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with descriptions of new genera and species. No. 3. On the geographical Distribution of the Echinoderms of the West Coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 323-338.
- Verrill A.E. 1867c. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with descriptions of new genera and species. No. 5. Supplementary note on echinoderms of the West Coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 376.
- Verrill A.E. 1867d. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with descriptions of new genera and species. No.8. Additional observations on echinoderms, chiefly from the Pacific Coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 568-592.
- Verrill, A.E. 1867e. 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. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 593-596.
- Verrill, A.E. 1869. On new and imperfectly known echinoderms and corals. Proceedings of the Boston Society of Natural History 12: 381-396.
- Verrill A.E. 1871a. Additional observations on echinoderms, chiefly from the Pacific coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 568-593.
- Verrill A.E. 1871b. On the echinoderm fauna of the Gulf of California and Cape San Lucas. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1: 593-596.
- Verrill A.E. 1899. North American Ophiuroidea. I. Revision of certain families and genera of West Indian Ophiurans. II. Faunal catalogue of the known species of West Indian Ophiurans. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 10(7): 301-386.
- Willett C.S., Leben R. & Lavin M.F. 2006. Eddies and mesoscale processes in the eastern tropical Pacific: a review. Progress in Oceanography 69(2-4): 218-238.

- Wilkinson T., Wiken E., Bezaury-Creel J., Hourigan T., Agardy T., Herrmann, ... Padilla M. 2009. Ecorregiones marinas de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. 200 pp.
- Wyrki K., 1966. Oceanography of the eastern equatorial Pacific Ocean. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 4: 33-68.
- Yokoyama L.Q. & Amaral A.C.Z. 2008 The diet of *Ophionereis reticulata* (Echinodermata: Ophiuroidea) in southeastern Brazil. *Revista brasileira de Zoologia* 25(3): 576-578.
- Ziesenne F.C. 1935. A new brittle star from the Galápagos Island. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 2(1): 1-4.
- Ziesenne F.C. 1937. The Templeton Crocker Expedition. X. Echinoderms from the West Coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. *Zoologica* 22(15): 209-239.
- Ziesenne F.C. 1940. New Ophiurans of the Allan Hancock Pacific Expeditions. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 8(2): 9-52.
- Ziesenne F.C. 1955. A review of the genus *Ophioderma* Müller and Troschel. *Essays in the Natural Sciences in honor of Captain Allan Hancock, on the occasion of his birthday, July 26, 1955*. Los Angeles, University of Southern California Press. Pp: 185-201.

ANEXO (PUBLICACIONES)

Granja-Fernández R., Herrero-Pérezrul M.D., López-Pérez R.A., Hernández-Morales A. & Rangel-Solís P.D. 2015a. A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico. *Revista de Biología Tropical* 63(2): 37-47.

Granja-Fernández R., Solís-Marín F.A., Benítez-Villalobos F., Herrero-Pérezrul M.D. & López-Pérez R.A. 2015b. Checklist of echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: a historical review. *Revista de Biología Tropical* 63(2): 87-114.

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., Cázares-Salazar A. & Cupul-Magaña A.L. 2017. Ophiuroidea (Echinodermata) from the Central Mexican Pacific: an updated checklist including new distribution records. *Marine Biodiversity* 47: 167-177.

A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico

Rebeca Granja-Fernández¹, María Dinorah Herrero-Pérez², Andrés López-Pérez³,
Alejandro Hernández-Morales⁴ & Pedro Diego Rangel-Solis³

1. Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. CP 09340. D.F., México; beckygranja@gmail.com
2. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional. Depto. de Pesquerías y Biología Marina. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. C.P. 23096. La Paz, Baja California Sur, México; dherrero@ipn.mx
3. Departamento de Hidrobiología, División CBS, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, CP 09340, AP 55-535. D.F., México; alopez@xanum.uam.mx, diego.rangel.solis@gmail.com
4. Programa de Licenciatura en Ecología Marina, Laboratorio de Ecología Cuantitativa, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Gran Vía Tropical 20, Fraccionamiento Las Playas, CP 39390. Acapulco, Guerrero, México; hdezmoreale@gmail.com

Received 30-V-2014. Corrected 03-X-2014. Accepted 17-XI-2014.

Abstract: Despite the important effort of knowing the Ophiuroidea diversity in the Mexican Pacific, some mistakes in the taxonomic nomenclature have pervaded through time. In order to clarify the latter, a checklist based on literature review of brittle stars from the Mexican Pacific is provided. We reviewed a total of 105 references that in total summarized 125 species of brittle stars from the Mexican Pacific (112) and the Gulf of California (97), belonging to two orders, 16 families and 50 genera. These records are higher than those reported on previous studies carried out in the area. México is the country with the highest number of brittle stars reported in the Tropical Eastern Pacific; this may be due to its exceptional oceanographic conditions, location and coastline extension. However, a total of 27 species reported in the literature were considered doubtful due to their general distributions and were not included in the checklist. Of the reported species, 35 have their type locality in the Mexican Pacific, corroborating the importance of the country in the Tropical Eastern Pacific in terms of Echinodermata diversity. *Rev. Biol. Trop.* 63 (Suppl. 2): 37-47. Epub 2015 June 01.

Key words: Brittle stars, bibliographic references, checklist, distribution, valid names.

The Mexican Pacific coast comprises the Gulf of California and a total of 11 States distributed in a coast line of approximately 8000 km (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012). The area is very complex, it can present a great range of depths (up to 5000 m), high values of productivity, and a large number of ecosystems such as submarine canyons, islands, rocky and sandy coast, coast lagoons, estuaries, coral reefs and mangroves, therefore the zone holds a high marine biodiversity (Wilkinson et al., 2009).

The study of the Ophiuroidea in the Mexican Pacific coast started during the nineteenth

century when Lyman (1860) reported for the first time ophiuroids (*Ophiocoma alexandri*, *Ophioderma teres*, *Ophionereis annulata*) from the Mexican Pacific waters. During this century, the first expedition, the *Albatross* (1891) was conducted in some areas from the Mexican Pacific (Gulf of California, Mariás Islands, Acapulco), and produced the important work of Lütken and Mortensen (1899), who described a large number of new brittle stars unknown to science. Following the former work, several other pioneering studies were conducted during this century, special mention deserve the works of Lyman (1865, 1882), Verrill (1867a, 1867b,

1867c, 1868, 1869, 1871a, 1871b), and Ives (1889a, 1889b).

The twentieth century was by far, the most productive in terms of published works and expeditions. In 1911 the expedition *Albatross* was carried out in the Gulf of California (mostly in San Francisquito Bay), a total of 34 species of brittle stars were collected and later reported in Clark (1913, 1923). The second oceanographic expedition of the *Pawnee* (1926) took place in the Gulf of California (Boone, 1926). In the 1930's, several expeditions were carried out: *Zaca* in the Gulf of California and Clarion Island (1936; Ziesenhenné, 1937), *Zaca* in Baja California, Jalisco, Guerrero and Oaxaca (1937-1938; H.L. Clark, 1940), the Presidential Cruise in the Gulf of California (1938; A.H. Clark, 1939), and *Velero III* in the Gulf of California, Baja California, Jalisco, Guerrero and Oaxaca (1934-1939; Ziesenhenné, 1940). In 1940, an expedition of the *Western Flyer* in the Gulf of California was carried out (Steinbeck & Ricketts, 1941). By the end of the century, studies conducted by national scientific began to increase, thus contributing largely to the knowledge of Ophiuroidea in the area (*i.e.* Caso 1951, 1962, 1979, 1983, 1986a, 1986b, 1992; Pacheco-Ruíz & Aguilar-Rosas, 1982; Salcedo-Martínez et al., 1988; Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Caso et al., 1996; Solís-Marín et al., 1997; Cintra-Buenrostro et al., 1998).

As opposed to the XX century, the current one is characterized by major contributions of Mexican scientist regarding a wide variety of topics such as ecology (Benítez-Villalobos, 2001; Zamorano & Leyte, 2005; González-Medina et al., 2006), inventories of species (Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Ríos-Jara et al., 2008a, 2008b, 2013; López-Uriarte et al., 2009; Hendrickx, 2012; Granja-Fernández et al., 2014), new distribution records (Frontana-Urbe et al., 2000; Hernández-Herrejón et al., 2010; Granja-Fernández & López-Pérez, 2011; Herrero-Pérezrul et al., 2014), potential distribution (Ayala-Bocos et al., 2011), symbiosis (Granja-Fernández et al.,

2013), and reproduction (Benítez-Villalobos et al., 2012).

The major effort of knowing the biodiversity of brittle stars in the Mexican Pacific has provided a large amount of information (*i.e.* substrata, depths, distribution records), and remarkable contributions have summarized the information about ophiuroids from the Mexican Pacific (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Hendrickx, 2012; Solís-Marín et al., 2013). Despite the valuable effort, differences in nomenclature have persisted over time thus hampering the knowledge of the brittle stars in the Mexican Pacific. Therefore, the main goal of the present contribution is to provide an up to date checklist of the valid names of brittle stars and their distribution in the Mexican Pacific, based on literature review.

MATERIALS AND METHODS

Species names of Ophiuroidea recorded in scientific publications concerning the Mexican Pacific region were compiled. Species names were assigned to any of the following areas: the Gulf of California (GF), Baja California (Pacific coast) (BC), Baja California Sur (Pacific coast) (BCS), Nayarit (NAY), Marías Islands (MAR), Isabel Island (ISA), Jalisco (JAL), Colima (COL), Revillagigedo Islands (REV), Michoacán (MICH), Guerrero (GRO), Oaxaca (OAX) and Chiapas (CHIS). When the literature did not mention a specific geographic site for a species, we assigned the record to the Mexican Pacific (MP).

The complete list of consulted literature includes about 105 references (1860-2014). Among the most relevant references are Lütken and Mortensen (1899), Clark (1913, 1915, 1940), Ziesenhenné (1937, 1940), Caso (1951, 1962, 1979, 1986a, 1986b, 1992), Downey (1969), Buitrón-Sánchez and Solís-Marín (1993), Maluf and Brusca (2005), Solís-Marín et al. (2005), Honey-Escandón et al. (2008), Hendrickx (2012), Solís-Marín et al. (2013) and Granja-Fernández et al. (2014). The checklist is

based solely on data reported in the literature and no specimens were examined.

The checklist represents a list of species currently considered as valid. Systematics arrangements follow the criteria of Smith et al. (1995) and Okanishi and Fujita (2013). Meanwhile, valid names agree with Stöhr et al. (2014).

RESULTS

Table 1 shows the list of the valid names of brittle stars and their distribution in the

Mexican Pacific. For this area, the checklist contains 125 species belonging to two orders, 16 families and 50 genera. The families with the highest number of species were Amphiuroidae (37), Ophiacanthidae (18), and Ophiuridae (14), but the families Asterocheimidae, Ophiomyxidae, Hemieuryalidae, Amphilepididae and Ophiocitonidae were represented by one species.

The Gulf of California was the zone with the highest number of species (97), followed by the Pacific coast of Baja California Sur (57), the Pacific coast of Baja California (48),

TABLE 1

List of valid species and geographical distribution of the Ophiuroidea from the Mexican Pacific, based on literature review

Phylum Echinodermata Brugiére, 1791
 Class Ophiuroidea Gray, 1840
 Order Euryalida Lamarck, 1816
 Family Asterocheimidae Verrill, 1899
Asterocheima sublaeve Lütken & Mortensen, 1899 **GC, MAR**
 Family Asteronychidae Verrill, 1899
Asteronyx excavata Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BC, BCS, MAR**
Asteronyx longifissus Döderlein, 1927 **BCS, GRO**
Asteronyx loveni Müller & Troschel, 1842 **GC, BC, BCS**
 Family Gorgonocephalidae Ljungman, 1867
Astrocanthemum spinosum (Lyman, 1875) **GC, BCS, MAR**
Astrodictyum panamense (Verrill, 1867) **GC, BCS, REV**
Gorgonocephalus eucnemis (Müller & Troschel, 1842) **BC**
 Order Ophiurida Müller & Troschel, 1840
 Family Ophiomyxidae Ljungman, 1867
Ophiomyxa panamensis Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BC, BCS, REV, GRO**
 Family Ophiacanthidae Ljungman, 1867
Ophiacantha bathybia H.L. Clark, 1911 **BC**
Ophiacantha cosmica Lyman, 1878 **GC**
Ophiacantha costata Lütken & Mortensen, 1899 **GC, MAR**
Ophiacantha diplasia H.L. Clark, 1911 **GC, BC, REV**
Ophiacantha eurypoma H.L. Clark, 1911 **MP**
Ophiacantha hirta Lütken & Mortensen, 1899 **GC, MAR**
Ophiacantha moniliformis Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BCS, MAR, REV, GRO**
Ophiacantha normani Lyman, 1879 **GC, BC, BCS**
Ophiacantha pacifica Lütken & Mortensen, 1899 **PM**
Ophiacantha phragma Ziesenhenné, 1940 **GC, BC**
Ophiacantha pyriformis Ziesenhenné, 1937 **REV**
Ophiacantha quadrispina H.L. Clark, 1917 **GC**
Ophiacantha rhachophora H.L. Clark, 1911 **GC, BCS**
Ophiacantha sentosa Lyman, 1878 **GC, PM**
Ophiolimna bairdi (Lyman, 1883) **GC, BC**
Ophiomitra granifera Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BC, MAR**
Ophiomitra partita Lütken & Mortensen, 1899 **GC, MAR**
Ophiotreta valenciennesi (Lyman, 1879) **GC**
 Family Hemieuryalidae Verrill, 1899
Amphigyptis perplexa Nielsen, 1932 **GC**

Family Ophiuridae Müller & Troschel, 1840

Amphiophiura oligopora (H.L. Clark, 1913) **GC**

Amphiophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899) **GC, BCS, GRO**

Gymnophiura mollis Lütken & Mortensen, 1899 **GC, MAR**

Ophiernus adspersus annectens Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BCS, MAR, GRO**

Ophiocten hastatum Lyman, 1878 **BC, BCS**

Ophiomisidium leurum Ziesenhenné, 1940 **OAX**

Ophiura bathybia H.L. Clark, 1911 **BC, BCS**

Ophiura flagellata (Lyman, 1878) **GC, BCS**

Ophiura leptoctenia H.L. Clark, 1911 **BC**

Ophiura luetkenii (Lyman, 1860) **GC, BC**

Ophiura sarsii Lütken, 1855 **MP**

Ophiura (Ophiura) scutellata (Lütken & Mortensen, 1899) **GC, MAR**

Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata (Lyman, 1878) **GC, BCS, MAR, OAX**

Stegophiura ponderosa (Lyman, 1878) **GC, OAX**

Family Amphilepididae Matsumoto, 1915

Amphilepis patens Lyman, 1879 **GC, BC, BCS**

Family Amphiuridae Ljungman, 1867

Amphichondrius granulatus (Lütken & Mortensen, 1899) **GC, BC, GRO, OAX**

Amphichondrius laevis Ziesenhenné, 1940 **GC, BC, BCS, JAL, OAX**

Amphiodia assimilis (Lütken & Mortensen, 1899) **MAR**

Amphiodia occidentalis (Lyman, 1860) **GC, BC, NAY**

Amphiodia periercta H.L. Clark, 1911 **MP**

Amphiodia platyspina Nielsen, 1932 **GC, NAY, GRO**

Amphiodia psara H.L. Clark, 1935 **GC, GRO**

Amphiodia sculptilis Ziesenhenné, 1940 **GC, JAL, GRO, OAX**

Amphiodia tabogae Nielsen, 1932 **GC, GRO**

Amphiodia violacea (Lütken, 1856) **GC, NAY**

Amphiodia (Amphispina) digitata Nielsen, 1932 **GC, BC, NAY**

Amphiodia (Amphispina) urtica (Lyman, 1860) **GC, BC, NAY, MAR, OAX**

Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax (H.L. Clark, 1911) **GC, BC**

Amphioplus (Unioplus) daleus Lyman, 1879 **BC, BCS**

Amphipholis elevata Nielsen, 1932 **GC, MAR**

Amphipholis pugetana (Lyman, 1860) **GC, BC, BCS, NAY**

Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828) **GC, BC, BCS, GRO, OAX**

Amphiura arcystata H.L. Clark, 1911 **GC, BC, GRO**

Amphiura carchara H.L. Clark, 1911 **BC**

Amphiura otteri Ljungman, 1872 **GC, BC, BCS**

Amphiura seminuda Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BC, BCS, REV, OAX**

Amphiura serpentina Lütken & Mortensen, 1899 **GC, BCS, MAR, GRO**

Amphiura (Amphiura) diomedae Lütken & Mortensen, 1899 **GC**

Dougaloplus amphacanthus (McClendon, 1909) **GC, MP**

Dougaloplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899) **GRO**

Dougaloplus notacanthus (Lütken & Mortensen, 1899) **GC, MAR**

Microphiopholis geminata (Le Conte, 1851) **GC**

Microphiopholis platydisca (Nielsen, 1932) **GC, BCS, NAY**

Microphiopholis puntarenae (Lütken, 1856) **GC, BCS, MAR**

Ophiocnida californica Ziesenhenné, 1940 **GC, BC, BCS**

Ophiocnida hispida (Le Conte, 1851) **GC, BCS, MAR, JAL, GRO, OAX**

Ophiophragmus lonchophorus Ziesenhenné, 1940 **JAL**

Ophiophragmus marginatus (Lütken, 1856) **GC, NAY, JAL, OAX**

Ophiophragmus papillatus Ziesenhenné, 1940 **GRO, OAX**

Ophiophragmus paucispinus Nielsen, 1932 **GC**

Ophiophragmus tabogensis Nielsen, 1932 **GC, BCS**

Ophiostigma tenue Lütken, 1856 **BCS, ISA**

Family Ophiotrichidae Ljungman, 1867

Ophiothela gracilis Nielsen, 1932 **MP**

Ophiothela mirabilis Verrill, 1867 GC, BCS, NAY, ISA, JAL, MICH, GRO
Ophiothrix galapagensis Lütken & Mortensen, 1899 GC, BCS, MAR, REV
Ophiothrix (Ophiothrix) rudis Lyman, 1874 GC, BCS, NAY, MAR, REV, MICH, GRO, OAX
Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata Le Conte, 1851 GC, BC, BCS, NAY, MAR, ISA, JAL, COL, REV, MICH, GRO, OAX

Family Ophiactidae Matsumoto, 1915

Hemipholis gracilis Verrill, 1867 GC, BCS, JAL
Histampica duplicata (Lyman, 1875) GC
Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842) GC, BC, BCS, NAY, MAR, JAL, COL, REV, MICH, GRO, OAX
Ophiactis simplex (Le Conte, 1851) GC, BC, BCS, NAY, MAR, ISA, JAL, COL, REV, MICH, GRO, OAX
Ophiopholis aculeata (Linnaeus, 1767) MP
Ophiopholis bakeri McClendon, 1909 GC, BC, BCS, REV
Ophiopholis kennertyi Lyman, 1860 MP
Ophiopholis longispina H.L. Clark, 1911 GC, BCS

Family Ophionereididae Ljungman, 1867

Ophionereis albomaculata E.A. Smith, 1877 GC, MAR, ISA
Ophionereis amphilogus (Ziesenhenné, 1940) BC
Ophionereis annulata (Le Conte, 1851) GC, BC, BCS, NAY, ISA, JAL, COL, REV, MICH, GRO, OAX
Ophionereis eurybrachioplax H.L. Clark, 1911 GC, BC
Ophionereis perplexa Ziesenhenné, 1940 GC, BCS, GRO

Family Ophiocomidae Ljungman, 1867

Ophiocoma aethiops Lütken, 1859 GC, BC, BCS, NAY, MAR, ISA, JAL, COL, REV, MICH, GRO, OAX
Ophiocoma alexandri Lyman, 1860 GC, BC, BCS, NAY, MAR, ISA, JAL, COL, REV, MICH, GRO, OAX
Ophiocomella schmitti A.H. Clark, 1939 COL, REV
Ophiocomella sexradia (Duncan, 1887) GC, MAR, REV
Ophiopsila californica A.H. Clark, 1921 GC, BC, BCS
Ophiopteris papillosa (Lyman, 1875) BC, BCS

Family Ophiochitonidae Matsumoto, 1915

Ophiochiton fastigatus Lyman, 1878 GC

Family Ophiodermatidae Ljungman, 1867

Diopederma daniana (Verrill, 1867) GC, BC, BCS, JAL, MICH, GRO, OAX, CHIS
Ophioderma panamensis Lütken, 1859 GC, BC, BCS, MAR, ISA, JAL, REV, GRO, OAX
Ophioderma pentacantha H.L. Clark, 1917 GC
Ophioderma sodipallaresi Caso, 1986 GC
Ophioderma sp. GRO, OAX
Ophioderma teres (Lyman, 1860) GC, BC, BCS, NAY, MAR, JAL, GRO, OAX
Ophioderma vansyoci Hender, 1996 GC, BCS
Ophioderma variegata Lütken, 1856 GC, BC, BCS, NAY, MAR, JAL, REV, GRO, OAX
Ophioncus granulatus Ives, 1889 GC
Ophiopaepale diplax (Nielsen, 1932) GC, BCS
Ophiuroconis bispinosa Ziesenhenné, 1937 GC, BCS, REV

Family Ophiolepididae Ljungman, 1867

Ophiolepis crassa Nielsen, 1932 GC, BC, BCS, MAR
Ophiolepis fulva H.L. Clark, 1940 OAX
Ophiolepis pacifica Lütken, 1856 GC, NAY, MAR, JAL, GRO, OAX
Ophiolepis plateia Ziesenhenné, 1940 JAL
Ophiolepis variegata Lütken, 1856 GC, BCS, NAY, MAR, JAL, COL, GRO, OAX
Ophiomusium glabrum Lütken & Mortensen, 1899 GC, BC, BCS, OAX
Ophiomusium lymani Wyville-Thomson, 1873 GC, BC, BCS, MAR
Ophiomusium variabile Lütken & Mortensen, 1899 GC, MAR, JAL, REV, GRO
Ophiosphalma jolliense (McClendon, 1909) GC, BCS
Ophioplocus esmarki Lyman, 1874 GC, BC, BCS

Gulf of California (GF), Baja California (Pacific coast) (BC), Baja California Sur (Pacific coast) (BCS), Nayarit (NAY), Marías Islands (MAR), Isabel Island (ISA), Jalisco (JAL), Colima (COL), Revillagigedo Islands (REV), Michoacán (MICH), Guerrero (GRO), Oaxaca (OAX), Chiapas (CHIS), Mexican Pacific (MP).



Mariás Islands (36), Guerrero (33), Oaxaca (29), Jalisco (21), Revillagigedo Islands (21) and Nayarit (20). The States of Chiapas (1), Colima (8), Michoacán (9) and Isabel Island (9) were the zones with the lowest number of reported brittle stars.

The brittle stars *Ophiothrix* (*Ophiothrix*) *spiculata*, *Ophiactis simplex*, *Ophiocoma aethiops* and *Ophiocoma alexandri* were the most widespread species in the Mexican Pacific, inhabiting all the zones except the State of Chiapas. Other species with wide distribution were *Ophiactis savignyi*, *Ophionereis annulata*, *Ophioderma panamensis* and *Ophioderma variegata*. It is important to note that 30 species were reported in just one zone, most of them in the Northern part of the Mexican Pacific such as the Gulf of California, or the Pacific coast of Baja California Sur and Baja California (Table 1). Specifically, in the Mexican Pacific, the species *Ophiacantha cosmica*, *Ophiacantha quadrispina*, *Ophiotreta valenciennesi*, *Amphigyptis perplexa*, *Amphiophiura oligopora*, *Amphiura* (*Amphiura*) *diomedae*, *Microphiopholis geminata*, *Ophiophragmus paucispinus*, *Histampica duplicata*, *Ophiochiton fastigatus*, *Ophioderma pentacantha*, *Ophioderma sodipallaresi* and *Ophioncus granulatus* were confined to the Gulf of California. On the other hand, since the distribution records of 27 species reported in the literature were considered doubtful, they were not included in the checklist.

DISCUSSION

This updated compilation of brittle stars of the Mexican Pacific includes more taxa than the reported in any of the previous reviews for this area (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Hendrickx, 2012; Solís-Marín et al., 2013). We reported a total of 97 species in the Gulf of California and 112 in the Mexican Pacific. Previously, 41-71 species were recorded in the Gulf of California (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Solís-Marín et al., 2005; Solís-Marín et al., 2013), and 63 - 84 species were listed for the Mexican Pacific

(Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Honey-Escandón et al., 2008; Hendrickx, 2012). Differences in diversity among studies are related to differences in methodology, but also to the addition of new records in the area. Honey-Escandón et al. (2008), for example, only reported brittle stars deposited in the National Museum of Natural History (Smithsonian Institution) and the Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso” (Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México), while our checklist was drawn after literature search. Meanwhile, the recent addition of new species records in the region such as *Gorgonocephalus eucnemis* in Guadalupe Island, Baja California (Herrero-Pérezrul et al., 2014), *Ophioderma* sp. in the verge of description and recently discovered in Guerrero and Oaxaca (Granja-Fernández et al. 2014), and *Ophiacantha pacifica* collected in the Mexican Pacific (Hendrickx, 2012) added to the difference among this and previous studies.

Specifically, the current list of species increases the number of known brittle stars reported by Honey-Escandón et al. (2008) for some areas of the Mexican Pacific coasts: Baja California (23), Baja California Sur (36), Mariás Islands (11), Jalisco (14), Colima (5), Revillagigedo Islands (13), Guerrero (28) and Oaxaca (10), thus for this area, the current checklist increment the total number of species in a 30 to 85 %. We also found the same number of brittle stars for Michoacán (9) and Chiapas (1) as Honey-Escandón et al. (2008), which suggest that there have been no new reports for these States during the last five years.

Regarding other countries of the Tropical Eastern Pacific, México is the country with the highest number of species in the area (125), followed by Panamá (75; Coppard & Alvarado, 2013), Perú (42; Hooker et al., 2013), Costa Rica (38; Alvarado et al., 2013), Colombia (30; Benavides-Serrato et al. 2013), Ecuador (21; Sonnenholzner et al., 2013), El Salvador (17; Alvarado et al., 2013), Nicaragua (12; Alvarado et al., 2013), Guatemala (7; Alvarado et al., 2013), and Honduras (3; Alvarado et al.,

2013). It is relevant that the Gulf of California by itself possesses more species (98) than any other country in the Tropical Eastern Pacific, this can be explained by its geographical location and conformation (Lluch-Cota et al., 2007), as well as a major coastline compared to other countries. Similarly, Mariás Islands possess more species (36) than comparable size island as Cocos Island (30; Alvarado et al., 2013) but less than the Galápagos archipelago (82; Sonnenholzner et al., 2013).

According to the literature research, we realized that the distribution record of some of the reported species is doubtful. The species *Ophiocoma (Breviturma) brevipes* (Stiansky & Groenewegen, 1929), *Amphiodia guillermosoberoni*, *Astrocaneum herrerae*, *Ophiocoma echinata*, *Ophiocoma pumila*, *Ophiocoma wendtii*, *Ophioderma appressa*, *Ophioderma cinerea*, *Ophiophragmus wurdemani*, *Ophiopsila riisei*, *Ophiopyren longispinus*, *Ophiothrix (Ophiothrix) angulata*, *Ophiothrix (Ophiothrix) oerstedii*, *Ophiothrix (Acanthophiothrix) suenisoni*, *Ophiura acervata*, *Ophiura ljunghmani* (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993), *Hemipholis elongata* (Solís-Marín et al., 2005), *Amphioplus coniertodes*, *Ophiocomella ophiactoides* (Honey-Escandón et al., 2008), *Hemipholis cordifera* and *Ophiacantha pentacrinus* (Solís-Marín et al., 2013) previously reported in the Gulf of California and the Mexican Pacific, have their distribution in the Western Atlantic, the Caribbean Sea and the Gulf of México (Hendler et al., 1995; Stöhr et al., 2014), while *Amphiura koreae* (Luke, 1982) and *Ophiacantha adiaphora* (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Hendrickx, 2012) have been only reported to inhabit in the Western Pacific and the Bering Sea (Stöhr et al., 2014). It is important to emphasize that all the above records are the only ones in the entire Eastern Pacific therefore the presence of the species in the area should be taken with caution.

The species *Ophiernus adspersus adspersus* currently inhabiting the Western Atlantic, the Caribbean Sea and the Gulf of México (Stöhr et al., 2014), was recorded in Baja California Sur, Mariás Islands and Guerrero by

Honey-Escandón et al. (2008) after material deposited in the National Museum of Natural History (Smithsonian Institution). We consulted these records in the available online database of the Smithsonian Institution (<http://collections.nmnh.si.edu/search/iz/>) and detected that the records correspond to the species *Ophiernus polyporum*, a synonym of the valid species *Ophiernus adspersus annectens*, therefore this report corresponds to the latter and not to *O. adspersus adspersus*. On this regard, we did not include *O. adspersus adspersus* in the current checklist.

The reported brittle stars *Ophiopholis kennerlyi* (Ives, 1889b; Hendrickx, 2012), *Ophiopholis aculeata* (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993), *Amphiodia periercta*, *Ophiacantha eurypona* and *Ophiura sarsii* (Hendrickx, 2012) in Mexican Pacific waters needs to be confirmed since their distributions occur in the North Pacific Ocean (from California to Arctic Ocean) and there is no other record of these species in lower latitudes. Finally, *Amphioplus (Unioplus) daleus*, *Ophiacantha cosmica*, *Ophiernus seminudus*, *Ophiotoma paucispina* and *Ophiura plana*, have been mentioned in localities called “off México”, “590 km south of Puerto Angel, Oaxaca” and “Gulf of Tehuantepec, Oaxaca” corresponding to the *Albatross Station 3414* (Lütken & Mortensen, 1899; Turner & Hallan, 2011; Granja-Fernández & López-Pérez, 2012; Hendrickx, 2012); we corroborated the geographic coordinates of the station (10°14' N - 96°29' W; Lütken & Mortensen, 1899), and found that it is off Mexican waters, therefore the records of these species in Oaxacan territory are incorrect and were removed for the State in the current list.

A total of 35 species of brittle stars collected in Mexican Pacific waters bear some type status, of these, 20 are holotype (*Amphichondrius laevis*, *Amphiodia sculptilis*, *Amphiophiura oligopora*, *Dougaloplus gastracanthus*, *Dougaloplus notacanthus*, *Amphiura seminuda*, *Ophiura (Ophiura) scutellata*, *Ophiacantha phragma*, *Ophiacantha pyriformis*, *Ophiocnida californica*, *Ophiocoma alexandri*, *Ophioderma sodipallaresi*, *Ophioderma*

vansyoci, *Ophionereis amphilogus*, *Ophiolepis fulva*, *Ophiolepis plateia*, *Ophiophragmus lonchophorus*, *Ophiophragmus papillatus*, *Ophiomitra partita*, *Ophiuroconis bispinosa*). The large number of species recorded in the area as well as the importance of the type material, highlights the relevance of the Mexican Pacific waters to the taxonomy and diversity of ophiuroids in the Tropical Eastern Pacific. Regardless the high number of records of Ophiuroidea in the Mexican Pacific, large stretches of Colima, Michoacán and Chiapas remain unexplored therefore systematic effort in poor known areas surely should increase the biodiversity in the area. Also, we suggest realizing more studies involving literature review in other marine taxa since these allow to determinate with more precision an inventory of the regional fauna and provide baseline data for future taxonomical, ecological and biogeographic works.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Alicia Durán-González, Francisco Solís-Marín, Héctor Reyes-Bonilla, Emerson Martínez-Zavala, Paola Cervantes-Aguilar, Gordon Hendler and Sabine Stöhr for providing valuable information. This work was funded by CONABIO (JF047). While this work was done, RGF was supported by a scholarship from CONACYT (336853). We thank the reviewers and editor for commenting and improving the manuscript.

RESUMEN

Revisión de literatura de Ophiuroidea (Echinodermata) de las costas del Pacífico de México. A pesar del importante esfuerzo en el conocimiento de la diversidad de ofiuroides del Pacífico mexicano, algunos errores en la nomenclatura taxonómica han perseverado a través del tiempo. Con el objetivo de clarificar lo anterior, se provee una lista de especies de ofiuroides del Pacífico Mexicano, basada en la revisión de literatura. Se revisó un total de 105 referencias que en total suman 125 especies pertenecientes a dos órdenes, 16 familias y 50 géneros de ofiuroides del Pacífico Mexicano (112) y el Golfo de California (97). Estos reportes son mayores que otros estudios llevados a cabo en el área. México es el país con el mayor número de ofiuroides reportados en el Pacífico Oriental Tropical; esto

puede deberse a su excepcional condición oceanográfica, ubicación y extensión de línea de costa. Un total de 27 de las especies reportadas en la literatura fueron consideradas dudosas de acuerdo distribución geográfica por lo que no fueron incluidas en la lista. 35 especies poseen su localidad tipo en el Pacífico Mexicano, corroborando la importancia de México en el Pacífico Oriental Tropical en términos de diversidad de equinodermos.

Palabras clave: estrellas quebradizas, referencias bibliográficas, listado, distribución, nombres válidos.

REFERENCES

- Alvarado, J. J., Barraza, E., & Sancho-Mejías, T. I. (2013). Central America Echinoderms: diversity, ecology and future perspectives. In J. J. Alvarado-Barrientos & F. A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 67-106). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Ayala-Bocos, A., Reyes-Bonilla, H., Herrero-Pérezrul, M. D., Walther-Mendoza, M., & Castañeda-Fernández de Lara, V. (2011). New records and range extensions of *Astrodictyum panamense* (Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) in the eastern Pacific Ocean. *Marine Biodiversity Records*, 4, 1-3.
- Benavides-Serrato, M., Borrero-Pérez G. H., Cantera, J. R., Cohen-Rengifo, M., & Neira, R. (2013). Echinoderms of Colombia. In J. J. Alvarado-Barrientos & F. A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 145-182). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Benítez-Villalobos, F. (2001). Comparación de la comunidad de equinodermos asociada a arrecifes en dos localidades de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 5(13), 31-36.
- Benítez-Villalobos, F., Aguilar-Duarte, C., & Ávila-Poveda, O. H. (2012). Reproductive biology of *Ophiocoma aethiops* and *O. alexandri* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Estacahuite Bay, Oaxaca, Mexico. *Aquatic Biology*, 17, 119-128.
- Boone, L. (1926). Scientific results of the first oceanographic expedition of the "Pawnee", 1926. Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands. *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection*, 2(6), 1-14.
- Buitrón-Sánchez, B. E. & Solís-Marín, F. A. (1993). La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 64, 209-231.
- Caso, M. E. (1951). Contribución al conocimiento de los ofiuroides de México. I. Algunas especies de ofiuroides litorales. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22, 219-312.

- Caso, M. E. (1962). Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de las islas Revillagigedo. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 33, 293-330.
- Caso, M. E. (1979). Los equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación especial*, 6, 197-368.
- Caso, M. E. (1983). Especies del género *Amphichondrius* de la costa del Pacífico Americano. Descripción de una nueva especie del género *Amphichondrius*. *Amphichondrius unamexici* sp. nov. (Ophiuroidea). *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 10, 209-230.
- Caso, M. E. (1986a). Los Equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO I-II-III a bordo del B/O "El Puma". *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 13, 91-184.
- Caso, M. E. (1986b). Descripción de una nueva especie de ofiuroides de la Bahía de Mazatlán, Sin. *Ophioderma sodipallaresi* sp. nov. y comparación con *Ophioderma variegatum* Lütken. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 13, 223-248.
- Caso, M. E. (1992). Los Equinodermos (Asteroideos, Ofiuroides y Equinoideos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. *Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicaciones Especiales*, 11, 1-214.
- Caso, M. E., Laguarda-Figueroa, A., Solís-Marín, F. A., Ortega-Salas, A., & Durán-González, A. L. (1996). Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22, 101-119.
- Cintra-Buenrostro, C. E., Reyes Bonilla, H., & Arizpe-Covarrubias, O. (1998). Los equinodermos (Echinodermata) del arrecife de Cabo Pulmo, Pacífico de México. *Revista de Biología Tropical*, 46, 341-344.
- Clark, A. H. (1939). Echinoderms (other than Holothuroidea) collected on the Presidential Cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 98, 1-18.
- Clark, H. L. (1913). Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 32, 185-236.
- Clark, H. L. (1915). Catalogue of recent ophiurans: based on the collection of the Museum of Comparative Zoölogy. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy*, 25, 164-376.
- Clark, H. L. (1923). Echinoderms from Lower California with descriptions of new species: supplementary report. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 48, 147-163.
- Clark, H. L. (1940). Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. *Zoologica*, 25, 331-352.
- Coppard, S. E., & Alvarado, J. J. (2013). Echinoderm diversity in Panama: 144 years of research across the Isthmus. In J. J. Alvarado-Barrientos & F. A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 107-144). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Downey, M. E. (1969). Catalog of recent ophiuroid type specimens in major collections in the United States. *United States National Museum Bulletin*, 293, 1-239.
- Frontana-Urbe, S. C., Hernández-Alcántara, P., & Solís-Weiss, V. (2000). *Ophiocomella schmitti* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Socorro Island, Mexican Pacific. *Revista Biología Tropical*, 49, 766.
- González-Medina, F. J., Holguín-Quiñones, O. E., & De la Cruz-Agüero, G. (2006). Variación espaciotemporal de algunos macroinvertebrados (Gastropoda, Bivalvia y Echinodermata) de fondos someros del Archipiélago Espíritu Santo, Baja California, Sur, México. *Ciencias Marinas*, 32, 33-44.
- Granja-Fernández, M.R., & López-Pérez, R.A. (2011). Nuevos registros de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) para localidades de Zihuatanejo (Guerrero) y Puerto Escondido (Oaxaca), Pacífico Mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1320-1323.
- Granja-Fernández, M. R. & López-Pérez, R. A. (2012). Biodiversidad de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) de Oaxaca y Chiapas. In A. J. Sánchez, X. Chiappa-Carrara, & R. Brito-Pérez (Eds.), *Recursos Costeros del Sureste: tendencias actuales en investigación y estado del arte* (pp. 357-370). Mérida, México: CONCYTEG, FOMIX, SIIDETEG, UNAM, CONACYT, ECOSUR, PROMEP, RECORECOS, UNACAR, UJAT.
- Granja-Fernández, R., Hernández-Moreno, P., & Bastida-Zavala, R. (2013). First record of the association between *Malmgreniella cf. variegata* (Polychaeta, Polynoidae) and *Ophionereis annulata* (Echinodermata, Ophionereididae) in the Mexican Pacific. *Symbiosis*, 60, 85-90.
- Granja-Fernández, R., Herrero-Pérez, M. D., López-Pérez, R. A., Hernández, L., Rodríguez-Zaragoza, F. A., Jones, R. W., & Pineda-López, R. (2014). Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *ZooKeys*, 406: 101-145.
- Hendler, G., Miller, J. E., Pawson, D. L., & Kier, P. M. (1995). *Sea stars, sea urchins, and allies*.

- Echinoderms of Florida and the Caribbean*. Washington: Smithsonian Institution.
- Hendrickx, M. E. (2012). Listado sistemático de los equinodermos de aguas profundas del Pacífico mexicano. In P. Zamorano, M. E. Hendrickx, & M. Caso (Eds.), *Biodiversidad y comunidades del talud continental del Pacífico mexicano* (pp. 373-395). México, D.F.: SEMARNAT, INE.
- Hooker, Y., Prieto-Rios E., & Solís-Marín, F. A. (2013). Echinoderms of Peru. In J. J. Alvarado-Barrientos & F. A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 277-299). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Hernández-Herrejón L. A., Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A., & Pineda-Enríquez, T. (2010). First record of *Ophioderma vansyoci* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Gulf of California. *Marine Biodiversity Records*, 3, e114.
- Herrero-Pérezrul, M. D., Granja-Fernández, R., Hoyos-Padilla, M., & Reyes-Bonilla, H. (2014). New record of the basket star *Gorgonocephalus eucnemis* (Ophiuroidea: Gorgonocephalidae) at the Pacific coast of Mexico. *Marine Biodiversity Records*, 7.
- Honey-Escandón, M., Solís-Marín, F. A., & Laguarda-Figueras, A. (2008). Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 56(Supl. 3), 57-73.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2012). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Edición 2012*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Ives, J. E. (1889a). Variation in *Ophiura panamensis* and *Ophiura teres*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 41, 76-77.
- Ives, J. E. (1889b). Catalogue of the Asteroidea and Ophiuroidea in the Collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 41, 169-179.
- Lluch-Cota, S. E., Aragón-Noriega, E. A., Arreguín-Sánchez, F., Auriol-Gamboa, D., Bautista-Romero, J. J., Brusca, R. C., ... Sierra-Beltrán, A. P. (2007). The Gulf of California: Review of ecosystem status and sustainability challenges. *Progress in Oceanography*, 73, 1-26.
- 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 bénticos del litoral somero de Punta La Rosada, Bahía Chamela, Jalisco. *Scientia-CUCBA*, 11, 57-68.
- Luke, S. R. (1982). *Catalog of benthic invertebrate collections*. San Diego, California, USA: University of California.
- Lütken, C. F., & Mortensen, T. (1899). The Ophiuridae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 23, 93-208.
- Lyman, T. (1860). Descriptions of new Ophiuridae, belonging to the Smithsonian Institution and to the Museum of Comparative Zoology at Cambridge. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 7, 193-204, 252-262.
- Lyman, T. (1865). Ophiuridae and Astrophytidae. *Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College*, 1, 1-200.
- Lyman, T. (1882). Report on the Ophiuroidea dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. "Challenger" 1873-1876*, 5, 1-386.
- Maluf, L. I., & Brusca, R. C. (2005). Echinodermata. Chapter 18. In M. E. Hendrickx, R. C. Brusca, & L. T. Findley (Eds.). *A Distributional checklist of the macrofauna of the Gulf of California, Mexico. Part I. Invertebrates* (pp. 327-343). Tucson, Arizona: Sonora Desert Museum.
- Okanishi, M., & Fujita, T. (2013). Molecular phylogeny based on increased number of species and genes revealed more robust family-level systematics of the order Euryalida (Echinodermata: Ophiuroidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69, 566-580.
- Pacheco-Ruiz, I. & Aguilar-Rosas, L. E. (1982). Equinodermos de aguas profundas de la Bahía Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas*, 8, 337-348.
- Ríos-Jara, E., Galván-Villa, C. M., & Solís-Marín, F. A. (2008a). Equinodermos del Parque Nacional Isla Isabel, Nayarit, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79, 131-141.
- Ríos-Jara, E., López-Urriarte, E., Pérez-Peña, M., Enciso-Padilla, I., Arreola-Robles, J. L., Hermosillo-González, A., & Galván-Villa, C. M. (2008b). *Listados taxonómicos de la biota marina del Parque Nacional Isla Isabel (invertebrados, peces y macroalgas)*. Jalisco, Mexico: Universidad de Guadalajara.
- Ríos-Jara, E., Galván-Villa, C. M., Rodríguez-Zaragoza, F. A., López-Urriarte, E., Bastida-Izaguirre, D., & Solís-Marín, F. A. (2013). Los equinodermos (Echinodermata) de bahía Chamela, Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, 263-279.
- Salcedo-Martínez, S., Green, G., Gamboa-Contreras, A., & Gómez, P. (1988). Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 15, 73-95.
- Smith, A. B., Paterson, G. L. J., & Lafay, B. (1995). Ophiuroid phylogeny and higher taxonomy: morphological, molecular and palaeontological perspectives.

- Zoological Journal of the Linnean Society*, 114, 213-243.
- Solis-Marín, F. A., Reyes-Bonilla, H., Herrero-Pérezrul, M. D., Arizpe-Covarrubias, O., & Laguarda-Figuera, A. (1997). Sistemática y distribución de los equinodermos de la bahía de La Paz. *Ciencias Marinas*, 23, 249-263.
- Solis-Marín, F. A., Laguarda-Figuera, A., Durán-González, A., Ahearn, C. G., & Torres-Vega, J. (2005). Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical*, 53, 123-137.
- Solis-Marín, F. A., Alvarado, J. J., Abreu-Pérez, M., Aguilera, O., Alió, J., Bacallado-Aránega, J.J., ... Williams, S. M. (2013). Appendix. In J. J. Alvarado-Barrientos & F. A. Solis-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 543-658). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Sonnenholzner J., Brandt, M., Francisco, V., Hearn, A., Luzuriaga, M., Guarderas, P., & Navarro, J. C. (2013). Echinoderms of Ecuador. In J. J. Alvarado-Barrientos & F. A. Solis-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 183-233). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Steinbeck, J., & Ricketts, E. F. (1941). *Sea of Cortez. A leisurely journal of travel and research*. New York, USA: Viking Press.
- Stiasny, V. G., & Groenewegen, A. W. Jr. (1929). Verzeichnis der Ophiuriden-Sammlung des Naturhistorischen Reichmuseums in Leiden. *Zoologische Mededeelingen*, 12, 176-194.
- Stöhr, S., O'Hara, T., & Thuy, B. (2014). *World Ophiuroidea database*. Retrieved from <http://www.marinespecies.org/ophiuroidae>
- Turner, R. L., & Hallan, J. K. (2011). *Triploдия*, replacement name for *Triodia* A. M. Clark, 1970 (Ophiuroidea: Amphiuroidae), non Hübner, 1820 (Lepidoptera: Hepialidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 124, 7-8.
- Verrill, A. E. (1867a). Notes on the Echinoderms of Panama and West Coast of America, with descriptions of new genera and species. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1, 251-322.
- Verrill, A. E. (1867b). On the geographical distribution of the Echinoderms of the West Coast of America. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1, 323-338.
- Verrill, A. E. (1867c). On the echinoderm-fauna of the Gulf of California and Cape St. Lucas. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1, 593-596.
- Verrill, A. E. (1868). Notice of a collection of echinoderms from La Paz, Lower California, with descriptions of a new genus. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1, 371-375.
- Verrill, A. E. (1869). On new and imperfectly known echinoderms and corals. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 12, 381-396.
- Verrill, A. E. (1871a). Additional observations on echinoderms, chiefly from the Pacific coast of America. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1, 568-593.
- Verrill, A. E. (1871b). On the echinoderm fauna of the Gulf of California and Cape San Lucas. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1, 593-596.
- Wilkinson, T., Wiken, E., Bezaury-Creel, J., Hourigan, T., Agardy, T., Herrmann, ... Padilla, M. (2009). *Ecorregiones marinas de América del Norte*. Montreal, Canadá: Comisión para la Cooperación Ambiental.
- Zamorano, P. & Leyte-Morales, G. E. (2005). Cambios en la diversidad de equinodermos asociados al arrecife coralino en La Entrega, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 9, 19-28.
- Ziesenhenné, F. C. (1937). Echinoderms from the West Coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. *Zoologica*, 22, 209-239.
- Ziesenhenné, F. C. (1940). New Ophiurans of the Allan Hancock Pacific Expeditions. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 8, 9-52.

Checklist of echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: a historical review

Rebeca Granja-Fernández¹, Francisco Alonso Solís-Marín², Francisco Benítez-Villalobos³,
María Dinorah Herrero-Pérez⁴ & Andrés López-Pérez⁵

1. Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. CP 09340. D.F., México; beckygranja@gmail.com
2. Colección Nacional de Equinodermos “Ma. E. Caso Muñoz”, Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, ICMYL, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México, D.F.; franciscosolismarin@gmail.com
3. Instituto de Recursos, Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, 70902, San Pedro Pochutla, Puerto Ángel, Oaxaca, México; fbv@angel.umar.mx
4. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, col. Playa Palo de Santa Rita, 23096, La Paz, B.C.S., México; dainoper@hotmail.com
5. Departamento de Hidrobiología, División CBS, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, 09340, AP 55-535, México, D.F.; alopez@xanum.uam.mx

Received 22-VII-2014. Corrected 04-XI-2014. Accepted 08-XII-2014.

Abstract: The echinoderms of the Southern Mexican Pacific have been studied for three centuries, but discrepancies in the nomenclature of some species have pervaded through time. The objective of this work is to present the first updated checklist of all valid species and synonyms, and a historical review of the study of the echinoderms of the Southern Mexican Pacific is also presented. The checklist is based on an exhaustive published literature search and records of specimens deposited in museum and curated reference collections. There are 162 species of echinoderms in the Southern Mexican Pacific from 96 genera, 54 families and 20 orders. The State of Guerrero presented a total of 135 species, Oaxaca 94 and Chiapas 15. We updated the list and added five new records of the species (*Microphiopholis platydisca*, *Ophiostigma tenue*, *Arbacia stellata*, *Thyone bidentata*, *Chiridota rigida*) for the Southern Mexican Pacific and one for the Mexican Pacific (*Encope laevis*). This checklist expands the number of species known for the study area; nevertheless studies suggest that still more species are yet to be discovered. Rev. Biol. Trop. 63 (Suppl. 2): 87-114. Epub 2015 June 01.

Key words: Asterozoa, Ophiurozoa, Echinozoa, Holothurozoa, México.

The phylum Echinodermata is represented approximately by 7000 living species, and 13000 fossil species, and comprises five living classes (Pawson, 2007). In the Mexican Pacific, the taxonomy and ecology of the echinoderm species have been studied for more than a hundred years, being the Gulf of California the most extensively studied area (Solís-Marín et al., 2013).

The Southern Mexican Pacific (SMP) comprises the States of Guerrero, Oaxaca and Chiapas. This is a region with a high marine biodiversity and endemism, besides it has

a large number of habitats (i.e. coral reefs, mangroves, coastal lagoons) and represents the main dispersal route to Mexico for species from Central America (Arriaga-Cabrera et al., 1998; Reyes-Bonilla & López-Pérez, 1998). A large amount of information has been published regarding the echinoderm fauna of the SMP, resulting in a research history that can be divided into three periods.

The first expedition carried out at the coasts of the SMP was *Albatross* in 1891. The leading scientist of the expedition was Alexander Agassiz, who collected marine specimens from

the Eastern Pacific. The expedition resulted in the reports of Ludwig (1894) (Holothuroidea), Agassiz (1898, 1904) (Echinoidea), Lütken and Mortensen (1899) (Ophiuroidea) and Ludwig (1905) (Asteroidea). Although *Albatross* was the only expedition into the SMP during the 19th century, numerous taxonomic contributions were produced for this area mostly for Asteroidea (Gray, 1871; Perrier, 1875, 1878; Sladen, 1899) and Echinoidea (Agassiz, 1863, 1872, 1873, 1881, 1898; Lockington, 1876; Rathbun, 1886).

During the 20th century (in 1904 and 1905) the *Albatross* made a final expedition to the SMP. This expedition resulted in the extensive work of H.L. Clark (1920) about the Eastern Tropical Pacific Asteroidea. Along with the *Albatross*, during 1931-1941, the *Velero III* surveyed the SMP. As a result of the *Velero III* expeditions, Deichmann (1941, 1958) (Holothuroidea), H.L. Clark (1948) (Echinoidea) and Ziesenhenné (1940) (Ophiuroidea) published extensive works on the echinoderms of the area. During 1937-1938, the New York Zoological Society organized an expedition to the Eastern Pacific (*Zaca*) under the direction of William Beebe, which generated the works of Deichmann (1938) (Holothuroidea) and H.L. Clark (1940) (Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea). In addition, during this century, there was an increase in systematic studies of echinoderms from the SMP. In particular, researchers such as H.L. Clark (1907a, 1907b, 1914, 1915, 1917, 1920, 1922, 1925, 1940, 1948), Deichmann (1936, 1937, 1938, 1941, 1958) and Caso (1944, 1945, 1946, 1948a, 1948b, 1949, 1951, 1954, 1958, 1962, 1963, 1964, 1965, 1967a, 1967b, 1970, 1977, 1978a, 1978b, 1979, 1980a, 1980b, 1983, 1986) produced a vast number of publications.

Recently, the study of echinoderms in the Southern Mexican Pacific has not only focused on systematics, but also on ecology (Benítez-Villalobos, 2001; Lirman et al., 2001; Calderón-Aguilera & Reyes-Bonilla, 2006; López-Pérez et al., 2008; Zamorano & Leyte-Morales, 2005a, 2005b, 2009), bioerosion (Herrera-Escalante et al., 2005; Benítez-Villalobos

et al. 2008b), reproduction (Benítez-Villalobos & Martínez-García, 2012; Benítez-Villalobos et al., 2012, 2013), and symbiosis (Granja-Fernández et al., 2013b).

Notwithstanding that the knowledge of the echinoderms in the SMP has increased since the 19th century, the large amount of work in the area has generated a myriad of names that not only have often been misspelled, but have also created longstanding taxonomic problems. To overcome this trend, the main goal of this contribution is to present the first updated checklist of all valid and synonymous names of echinoderms from the SMP based on published literature and from specimens deposited in collections, which will be useful as a baseline for future taxonomic, ecological and marine resource management studies.

MATERIALS AND METHODS

We present a list of all known valid names and synonyms of echinoderm species (classes Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea and Holothuroidea) from Guerrero (GRO), Oaxaca (OAX), Chiapas (CHIS) and the Gulf of Tehuantepec (GT), México. The Gulf of Tehuantepec comprises the States of Oaxaca and Chiapas; some of the records in the area do not mention a specific State, thus we refer to them as Gulf of Tehuantepec.

The checklist is based on an exhaustive published literature search (131 references) and records of specimens deposited in museums or properly curated reference collections (AMNH-American Museum of Natural History, New York; AMS-Australian Museum, Sydney; CAS-California Academy of Sciences, San Francisco; FMNH-The Field Museum, Chicago; ICML-UNAM-Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso”, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México City; LACM-Los Angeles County Museum, Los Angeles; MACN-Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires; MCZ-Museum of Comparative Zoology, Cambridge; UMAR-Colección de

equinodermos de la Universidad del Mar, Puerto Ángel, México; USNM-National Museum of Natural History, Washington; YPM-Yale Peabody Museum of Natural History, New Haven).

Systematic arrangements follow the criteria of A.M. Clark (1989, 1993, 1996), A.M. Clark and Mah (2001) and Mah (2014) for the Asteroidea; Smith et al. (1995), Stöhr et al. (2014) for the Ophiuroidea; Mortensen (1928, 1935, 1943a, 1943b, 1948, 1950, 1951), Kroh and Smith (2010) and Kroh and Mooi (2014) for the Echinoidea; Pawson and Fell (1965), Rowe (1969), Solís-Marín et al. (2009), Smirnov (2012) and WoRMS (2014) for the Holothuroidea. The taxonomic status of all species (valid names and synonyms) was tracked in the literature back to the original description, and was constructed with the help of systematics experts. The current checklist includes only those synonyms that have been used in the SMP, but some species can have a larger synonym list in other geographic areas.

RESULTS AND DISCUSSION

Historical review

Asteroidea: A total of 39 references addressed the Asteroidea in the SMP. During the 19th century, only six works were written; in the 20th century 24 references were published and during the current one, nine works have been published (Fig. 1A). The authors who contributed with the highest number of works were H.L. Clark (1907b, 1920, 1940), Caso (1944, 1945, 1948b, 1970, 1977, 1979) and A.M. Clark (1989, 1993, 1996).

The study of Asteroidea in the SMP began in 1867 when Verrill (1867a, 1867b) mentioned the presence of *Phataria unifascialis* in Acapulco, Guerrero. Four years later, Gray (1871) described *Luidia latiradiata* as *Platasterias latiradiata* for the Gulf of Tehuantepec, which was thought to be a living fossil species of Somasteroidea, an extinct group from the Orvidician (Fell, 1962b). The species was further transferred to Luidiidae and no longer considered as a survivor member of this

archaic group (Blake, 1972). Based on specimens donated by the Museum of Comparative Zoology, Cambridge to the Museum of Natural History of Paris, Perrier (1875) recorded *Nidorellia armata*, *Pharia pyramidatus*, *Heliaster kubiniji* and *Heliaster microbrachius* from Acapulco, Guerrero.

The 20th century was the period with the highest addition of Asteroidea to the SMP fauna (20 species). Ludwig (1905) described *Eremicaster pacificus*, *Pseudarchaster pulcher*, *Mediaster transfuga*, *Hymenaster violaceus*, *Zoroaster hirsutus* and *Freyella insignis* from Acapulco and other areas of the Tropical Eastern Pacific. Ludwig (1905) also reported *Porcellanaster waltharii* from Acapulco, now considered as a synonym of *Eremicaster crassus* (A.M. Clark, 1989). It is important to note that *P. waltharii* has been incorrectly spelled as *P. waltherii* (A.M. Clark, 1989), in contrast with the original spelling (Ludwig, 1905). Döderlein (1936) added *Pentacaster cumingi* from Acapulco to the list, which had also been named as *Oreaster occidentalis* in some studies (Clark H.L., 1940; Salcedo-Martínez et al., 1988). Caso (1977) described *Asterina agustincasoi* based on specimens collected in Ixtapa Island (Guerrero) but O'Loughlin (2002) synonymized this species with *Meridiastra modesta*. Luke (1982) published a catalog of the benthic invertebrate collections of the SCRIPPS institution of oceanography and recorded for the first time *Ceramaster leptoceramus* for the SMP, which was collected in the Gulf of Tehuantepec. Salcedo-Martínez et al. (1988) published an inventory of benthic macroinvertebrates in rocky bottoms of Zihuatanejo (Guerrero). This work represented the first inventory of marine fauna from Guerrero and added the species *Mithrodia bradleyi*. Years later, Solís-Marín et al. (1993) recorded *Luidia bellonae*, *Luidia columbia*, *Linckia columbiae*, *Astropecten ornaticus* and *Heliaster helianthus* for Guerrero and Oaxaca. The 20th century era concluded with the work of Gamboa-Contreras and Tapia-García (1998) from the Gulf of Tehuantepec, the authors included the record of *Luidia foliolata*, *Astropecten armatus*, *Astropecten*

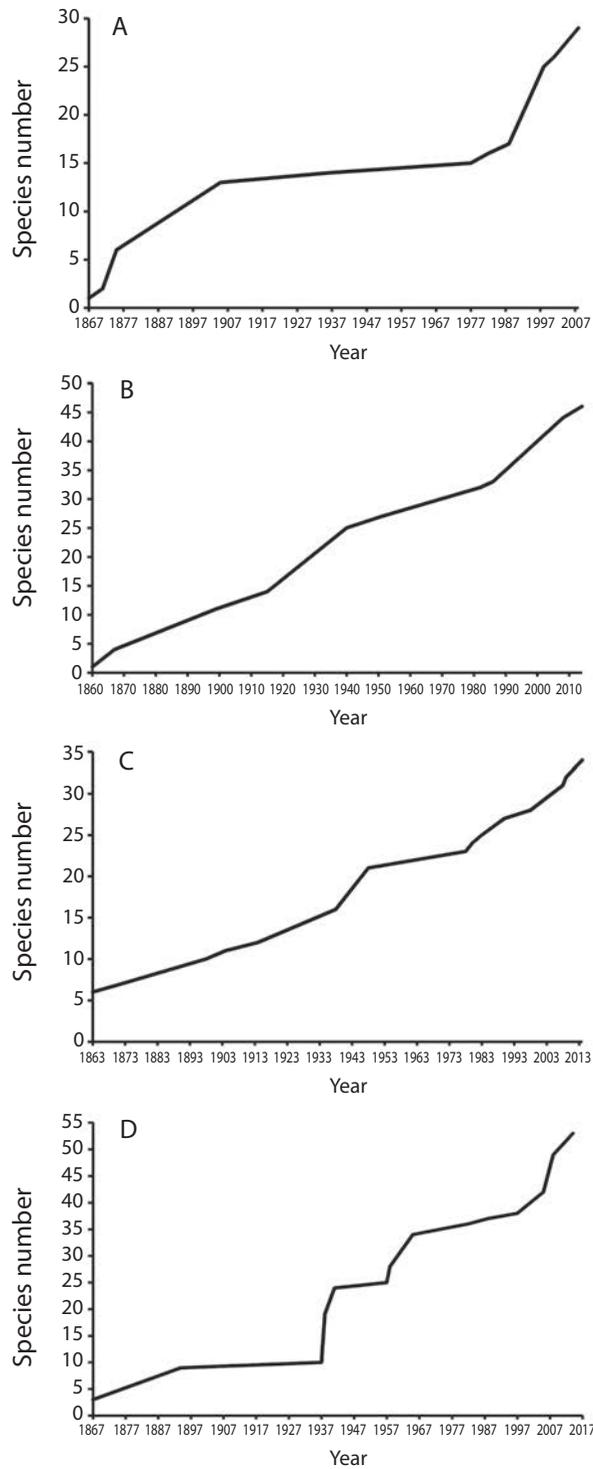


Fig. 1. Species accumulative curves for echinoderm species in the Southern Mexican Pacific. **A)** Asterozoidea, **B)** Ophiurozoidea, **C)** Echinozoidea, **D)** Holothurozoidea.

regalis and *Astropecten verrilli*. It is important to emphasize that *A. regalis* has been reported in the Greater Antilles, the Caribbean, the Gulf of México as well as in areas of the Eastern Pacific such as Costa Rica, Panamá and México (Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Pawson et al., 2009; Alvarado et al., 2010; Miloslavich et al., 2010). *Astropecten verrilli* was called *Astropecten californicus* (e.g. Verrill, 1914; Honey-Escandón et al., 2008); but according to Döderlein (1917) the valid species is the former.

So far, the current century is the era with the lowest number of new records of Asteroidea for the SMP. A.M. Clark and Mah (2001) reported *Heliaster polybrachius*, while Benítez-Villalobos et al. (2008a) and Honey-Escandón et al. (2008) added *Luidia superba*, *Luidia tessellata* and *Asteropsis carinifera*. The species *Gymnasteria spinosa* has been reported

in the SMP as *Asteropsis spinosa* (Benítez-Villalobos et al., 2008a; Honey-Escandón et al. 2008), but according to Perrier (1875) the valid species is *A. carinifera*. According to Benítez-Villalobos et al. (2008a) and Bastida-Zavala et al. (2013), *Leiaster teres* inhabits Oaxaca (USNM E6635). This specimen was collected by Ricketts between 1940-1943 in Puerto Escondido during an expedition conducted in the Gulf of California; therefore the record is not valid for Oaxaca.

All species of Asteroidea that have been collected from the SMP are deposited in all the consulted museums, except the YPM. The collections with a major number of deposited species were ICML-UNAM (13), LACM (9) and the USNM (9) (Table 1).

Ophiuroidea: The Ophiuroidea is represented by the lowest number of publications

TABLE 1

Checklist of valid names (in bold) and synonyms of the echinoderms from the Southern Mexican Pacific. Distribution in the Southern Mexican Pacific and museum records in brackets. Numbers following brackets refer to literature where the taxa were listed, see references section. For acronyms see material and methods section.

All taxa are listed as originally reported in the literature

CUADRO 1

Lista de nombres válidos (en negritas) y sinonimias de los equinodermos del Pacífico Sur Mexicano. La distribución dentro del Pacífico Sur Mexicano y los registros de museos se presentan en corchetes. Los números después de los corchetes se refieren a la literatura en donde se reportó a los taxa, ver la sección de referencias. Para los acrónimos ver la sección de material y métodos. Todos los taxa se enlistan tal cual fueron reportados en la literatura

Phylum Echinodermata Brugière, 1791

Class Asteroidea Blainville, 1830

Order Paxillosida Perrier, 1884

Family Luidiidae Sladen, 1889

Genus *Luidia* Forbes, 1839

Luidia bellonae Lütken, 1865 [GRO, OAX; LACM] ^{8, 116}

Luidia (Alternaster) bellonae Lütken, 1865 ^{13, 87}

Luidia columbia (Gray, 1840) [GRO, OAX, GT; CAS, LACM, MACN, MCZ] ⁸

Luidia brevispina Lütken, 1871 ⁷⁵

Luidia columbiae (Gray, 1840) ⁷⁵

Luidia (Petalaster) columbia (Gray, 1840) ^{13, 87}

Luidia foliolata (Grube, 1866) [GT] ⁷⁵

Luidia latiradiata (Gray, 1871) [OAX, CHIS, GT; MACN, MCZ] ⁸

Astropecten latiradiatus (Gray, 1871) ^{103, 104}

Luidia (Platasterias) latiradiata (Gray, 1871) ^{13, 44, 87, 114, 116}

Platasterias latiradiata Gray, 1871 ^{19, 20, 23, 34, 66, 71, 82, 112, 123}

Luidia superba A.H. Clark, 1917 [OAX] ⁸

Luidia (Alternaster) superba A.H. Clark, 1917 ^{13, 87}

Luidia tessellata Lütken, 1859 [GRO, OAX, CHIS; CAS] ⁸

Luidia (Petalaster) tessellata Lütken, 1859 ^{13, 87, 114}



- Family Astropectinidae Gray, 1840
 Genus *Astropecten* Gray, 1840
Astropecten armatus Gray, 1840 [GRO, OAX, CHIS, GT; CAS, ICML-UNAM, LACM, MACN, AMNH, USNM] 8, 13, 75, 87, 114
Astropecten ornatissimus Fisher, 1906 [GRO; CAS, ICML-UNAM] 87, 116
Astropecten regalis Gray, 1840 [GRO, CHIS, GT; ICML-UNAM, LACM] 75, 87, 114
Astropecten verrilli de Loriol, 1899 [GT]
Astropecten californicus Fisher, 1906 75
- Family Porcellanasteridae Sladen, 1883
 Genus *Eremicaster* Fisher, 1905
Eremicaster crassus (Sladen, 1883) [GRO, OAX; USNM] 8
Eremicaster crassus gracilis (Sladen, 1883) 13
Porcellanaster waltharii Ludwig, 1905 93
Eremicaster pacificus (Ludwig, 1905) [GRO; USNM] 44
Porcellanaster pacificus Ludwig, 1905 93
- Family Pseudarchasteridae Sladen, 1889
 Genus *Pseudarchaster* Sladen, 1889
Pseudarchaster pulcher Ludwig, 1905 [GRO] 73, 93
- Order Valvatida Perrier, 1884
- Family Asterinidae Gray, 1840
 Genus *Meridiastra* O'Loughlin, 2002
Meridiastra modesta (Verrill, 1870) [GRO; ICML-UNAM] 87
Asterina agustincasoii Caso, 1977 35, 45, 101, 116
- Family Goniasteridae Forbes, 1841
 Genus *Ceramaster* Verrill, 1899
Ceramaster leptoceramus (Fisher, 1905) [GT] 84, 94
 Genus *Mediaster* Stimpson, 1857
Mediaster transfuga Ludwig, 1905 [GRO; MCZ, USNM] 73, 84, 93
- Family Oreasteridae Fisher, 1911
 Genus *Nidorellia* Gray, 1840
Nidorellia armata (Gray, 1840) [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] 8, 13, 67, 87, 103, 104, 110, 116
 Genus *Pentaceraster* Döderlein, 1916
Pentaceraster cumingi (Gray, 1840) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, UMAR] 8, 13, 67, 87, 129
Oreaster occidentalis Verrill, 1870 56, 94, 110
- Family Asteropseidae Hotchkiss & A.M. Clark, 1976
 Genus *Asteropsis* Müller & Troschel, 1840
Asteropsis carinifera (Lamarck, 1816) [OAX; ICML-UNAM, UMAR] 8
Asteropsis spinosa (Gray, 1840) 13, 87
- Family Mithrodiidae Viguier, 1878
 Genus *Mithrodia* Gray, 1840
Mithrodia bradleyi Verrill, 1870 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] 8, 13, 87, 110
- Family Ophidiasteridae Verrill, 1870
 Genus *Linckia* Nardo, 1834
Linckia columbiae Gray, 1840 [GRO] 116
 Genus *Pharia* Gray, 1840
Pharia pyramidatus (Gray, 1840) [GRO, OAX; AMS, ICML-UNAM, LACM, MCZ, AMNH, UMAR] 8, 10
Pharia pyramidata (Gray, 1840) 38, 56, 94, 127, 129
Pharia pyramidatus pyramidatus (Gray, 1840) 13, 87
Ophidiaster pyramidatus Gray, 1840 103
- Genus *Phataria* Gray, 1840
Phataria unifascialis (Gray, 1840) [GRO, OAX; AMS, CAS, ICML-UNAM, LACM, MCZ, AMNH] 8, 13, 38, 56, 87, 94, 110, 112, 121, 127, 129
Linckia unifascialis Gray, 1840 103, 104, 124, 125

Order Velatida Perrier, 1884

Family Pterasteridae Perrier, 1875

Genus *Hymenaster* Wyville-Thomson, 1873

Hymenaster violaceus Ludwig, 1905 [GRO; USNM] 46, 53, 73, 93, 116

Order Forcipulatida Perrier, 1884

Family Heliasteridae Viguier, 1878

Genus *Heliaster* Gray, 1840

Heliaster helianthus (Lamarck, 1816) [GRO; ICML-UNAM] 116

Heliaster kubiniji Xantus, 1860 [GRO; AMS, ICML-UNAM, LACM, MCZ, AMNH] 38, 49, 87, 103, 104, 116

Heliaster microbrachius Xantus, 1860 [GRO, OAX, CHIS, GT; AMS, FMNH, ICML-UNAM, LACM, MCZ, USNM] 8, 13, 38, 49, 87, 114, 116

Heliaster microbrachia Xantus, 1860⁹⁷

Heliaster polybrachius H.L. Clark, 1907 [GRO] 47

Family Zoroasteridae Sladen, 1889

Genus *Zoroaster* Wyville-Thomson, 1873

Zoroaster hirsutus Ludwig, 1905 [GRO; CAS, USNM] 47, 53, 74, 93, 116

Order Brisingida Fisher, 1928

Family Freyellidae Downey, 1986

Genus *Freyella* Perrier, 1885

Freyella insignis Ludwig, 1905 [GRO] 93

Class Ophiuroidea Gray, 1840

Order Euryalida Lamarck, 1816

Family Asteronychidae Verrill, 1899

Genus *Asteronyx* Müller & Troschel, 1842

Asteronyx longifissus Döderlein, 1927 [GRO; ICML-UNAM] 87

Order Ophiurida Müller & Troschel, 1840

Family Ophiomyxidae Ljungman, 1867

Genus *Ophiomyxa* Müller & Troschel, 1840

Ophiomyxa panamensis Lütken & Mortensen, 1899 [GRO; ICML-UNAM] 87

Family Ophiacanthidae Ljungman, 1867

Genus *Ophiacantha* Müller & Troschel, 1842

Ophiacantha moniliformis Lütken & Mortensen, 1899 [GRO; USNM] 69, 87, 95

Genus *Ophiotoma* Lyman, 1883

Ophiotoma paucispina (Lütken & Mortensen, 1899) [OAX; ICML-UNAM]

Ophiacantha paucispina Lütken & Mortensen, 1899^{8, 87}

Family Ophiuridae Müller & Troschel, 1840

Genus *Ophiura* Lamarck, 1801

Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata (Lyman, 1878) [OAX; LACM]

Ophiura irrorata (Lyman, 1878)^{77, 94}

Genus *Ophiomisidium* Koehler, 1914

Ophiomisidium leurum Ziesenhenné, 1940 [OAX; LACM] 69, 77, 131

Genus *Amphiophiura* Matsumoto, 1915

Amphiophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899) [GRO; USNM]

Ophioglypha superba Lütken & Mortensen, 1899⁹⁵

Genus *Ophiernus* Lyman, 1878

Ophiernus adpersus adpersus Lyman, 1883 [GRO] 87

Ophiernus adpersus annectens Lütken & Mortensen, 1899 [GRO; USNM]

Ophiernus polyporus Lütken & Mortensen, 1899⁹⁵

Ophiernus polyporum Lütken & Mortensen, 1899⁶⁹

Ophiernus seminudus Lütken & Mortensen, 1899 [GT; AMS] 51, 77

Genus *Stegophiura* Matsumoto, 1915

Stegophiura ponderosa (Lyman, 1878) [OAX] 77

Amphiophiura ponderosa (Lyman, 1878)⁹⁴



Family Amphiuroidae Ljungman, 1867

Genus *Amphioplus* Verrill, 1899

Amphioplus coniertodes H.L. Clark, 1918 [GRO; USNM]⁸⁷

Genus *Amphiura* Forbes, 1843

Amphiura arcystata H.L. Clark, 1911 [GRO; MCZ]⁵⁶

Amphiura seminuda Lütken & Mortensen, 1899 [OAX, GT; LACM]^{75, 77, 94}

Amphiura serpentina Lütken & Mortensen, 1899 [GRO; USNM]^{69, 95}

Genus *Amphichondrius* Nielsen, 1932

Amphichondrius granulatus (Lütken & Mortensen, 1899) [GRO, OAX; MCZ]⁷⁷

Amphichondrius granulatus Nielsen, 1932⁵⁶

Amphichondrius laevis Ziesenhenné, 1940 [OAX; LACM]^{69, 77, 131}

Genus *Amphiodia* Verrill, 1899

Amphiodia (Amphisipina) urtica (Lyman, 1860) [OAX; MCZ]⁷⁷

Amphiodia urtica (Lyman, 1860)⁵⁶

Amphiodia platyspina Nielsen, 1932 [GRO; ICML-UNAM]⁸⁷

Amphiodia sculpilis Ziesenhenné, 1940 [GRO, OAX; AMS, LACM, MCZ]^{69, 77, 108, 131}

Amphiodia tabogae Nielsen, 1932 [GRO; ICML-UNAM, LACM]⁸⁷

Genus *Amphipholis* Ljungman, 1866

Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828) [GRO, OAX; LACM]^{77, 110}

Genus *Dougaloplus* Clark A.M., 1970

Dougaloplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899) [GRO; USNM]

Amphioplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899)⁵¹

Amphiura gastracantha Lütken & Mortensen, 1899^{69, 87, 95}

Genus *Microphipholis* Turner, 1985

Microphipholis platydisca (Nielsen, 1932) [GRO, OAX; LACM, MCZ]

Genus *Ophiocnida* Lyman, 1865

Ophiocnida hispida (Le Conte, 1851) [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR]^{77, 80, 87}

Genus *Ophiophragmus* Lyman, 1865

Ophiophragmus marginatus (Lütken, 1856) [OAX; ICML-UNAM, LACM]^{8, 42, 77, 87}

Ophiophragmus papillatus Ziesenhenné, 1940 [GRO, OAX; LACM]^{69, 77, 80, 131}

Genus *Ophiostigma* Lütken, 1856

Ophiostigma tenue Lütken, 1856 [GRO, OAX; LACM, MCZ]

Family Ophiotrichidae Ljungman, 1867

Genus *Ophiotrix* Müller & Troschel, 1840

Ophiotrix (Ophiotrix) rudis Lyman, 1874 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, UMAR]^{8, 76, 77, 80}

Ophiotrix rudis Lyman, 1874^{9, 25, 87, 94, 110, 127}

Ophiotrix (Ophiotrix) spiculata Le Conte, 1851 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, USNM]^{8, 76, 77, 80}

Ophiotrix spiculata Le Conte, 1851^{25, 38, 42, 51, 87, 110, 127}

Genus *Ophiothela* Verrill, 1867

Ophiothela mirabilis Verrill, 1867 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR]^{8, 76, 77, 80, 87}

Family Ophiactidae Matsumoto, 1915

Genus *Ophiactis* Lütken, 1856

Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, UMAR, USNM]^{8, 9, 17, 25, 38, 56, 76, 77, 80, 87, 94, 95, 110, 127}

Ophiactis simplex (Le Conte, 1851) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, UMAR]^{8, 9, 76, 77, 80, 87, 94, 110, 127}

Family Ophionereididae Ljungman, 1867

Genus *Ophionereis* Lütken, 1859

Ophionereis annulata (Le Conte, 1851) [GRO, OAX; FMNH, ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR]^{8, 51, 76, 77, 79, 80, 87, 110, 121, 127}

Ophionereis dictyota Ziesenhenné, 1940²⁵

Ophionereis perplexa Ziesenhenné, 1940 [GRO; ICML-UNAM]⁸⁷

Family Ophiocomidae Ljungman, 1867

Genus *Ophiocoma* L. Agassiz, 1835

Ophiocoma aethiops Lütken, 1859 [GRO, OAX; FMNH, ICML-UNAM, LACM, UMAR]^{8, 11, 25, 38, 51, 56, 76, 77, 80, 87, 94, 110, 121, 124, 125, 127}

Ophiocoma alexandri Lyman, 1860 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR]^{8, 11, 15, 25, 38, 51, 56, 69, 76, 77, 80, 87, 94, 96, 110, 124, 125, 127, 130}

Family Ophiodermatidae Ljungman, 1867

Genus *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

Ophioderma panamensis Lütken, 1859 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, UMAR] 76, 77, 80

Ophiocryptus granulosus Nielsen, 1932 8, 9, 25, 77, 87

Ophioderma panamense Lütken, 1859 21, 47, 52, 81

Ophiura panamensis (Lütken, 1859) 124, 125

Ophioderma teres (Lyman, 1860) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, UMAR] 8, 25, 51, 76, 77, 80, 87

Ophiura teres Lyman, 1860 125

Ophioderma variegata Lütken, 1856 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM] 8, 77

Ophioderma variegatum Lütken, 1856 25, 56, 87

Genus *Diopederma* H.L. Clark, 1913

Diopederma daniana (Verrill, 1867) [GRO, OAX, CHIS, GT; ICML-UNAM, LACM, UMAR, USNM] 8, 77

Diopederma danianum (Verrill, 1867) 25, 56, 75, 87, 94, 114

Family Ophiolepididae Ljungman, 1867

Genus *Ophiolepis* Müller & Troschel, 1840

Ophiolepis fulva H.L. Clark, 1940 [OAX; LACM, MCZ] 56, 69, 77

Ophiolepis pacifica Lütken, 1856 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] 8, 76, 77, 80, 87

Ophiozona pacifica (Lütken, 1856) 25

Ophiolepis variegata Lütken, 1856 [GRO, OAX, GT; ICML-UNAM, LACM, USNM] 8, 25, 38, 42, 56, 75, 77, 87, 94

Genus *Ophiomusium* Lyman, 1869

Ophiomusium glabrum Lütken & Mortensen, 1899 [OAX; ICML-UNAM] 8, 77, 87, 94

Ophiomusium variabile Lütken & Mortensen, 1899 [GRO; MCZ, USNM] 51, 69, 87, 95

Class Echinoidea Leske, 1778

Order Cidaroida Claus, 1880

Family Ctenocidaridae Mortensen, 1928

Genus *Aporocidaris* A. Agassiz & H.L. Clark, 1907

Aporocidaris milleri (A. Agassiz, 1898) [GRO; ICML-UNAM, USNM] 36, 87, 100, 116

Porocidaris milleri A. Agassiz, 1898 5, 6

Family Cidaridae Gray, 1825

Genus *Eucidaris* Pomel, 1883

Eucidaris thouarsii (L. Agassiz & Desor, 1846) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, USNM] 8, 13, 18, 22, 36, 56, 87, 94, 116, 127, 128

Genus *Hesperocidaris* Mortensen, 1928

Hesperocidaris asteriscus H.L. Clark, 1948 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] 8, 13, 36, 110, 116, 127, 129

Order Diadematoidea Duncan, 1889

Family Diadematidae Gray, 1855

Genus *Astropyga* Gray, 1825

Astropyga pulvinata (Lamarck, 1816) [GRO, OAX, CHIS; CAS, ICML-UNAM, LACM, MCZ] 8, 13, 22, 36, 38, 56, 57, 81, 87, 114, 116

Genus *Centrostephanus* Peters, 1855

Centrostephanus coronatus (Verrill, 1867) [GRO; ICML-UNAM] 36, 87, 116, 129

Genus *Diadema* Gray, 1825

Diadema mexicanum A. Agassiz, 1863 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR, USNM, YPM] 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 18, 36, 55, 58, 59, 60, 68, 85, 87, 89, 90, 91, 106, 109, 110, 116, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Centrechinus mexicanus (A. Agassiz, 1863) 23, 57, 81, 130

Order Arbacioida Gregory, 1900

Family Arbaciidae Gray, 1855

Genus *Arbacia* Gray, 1835

Arbacia stellata (Blainville, 1825; ?Gmelin, 1788) [GRO; MCZ]



Order Camarodonta Jackson, 1912

Family Echinometridae Gray, 1855

Genus *Echinometra* Gray, 1825

Echinometra mathaei oblonga (Blainville, 1825) [GRO]

Echinometra oblonga (Blainville, 1825)¹²⁹

Echinometra vanbrunti A. Agassiz, 1863 [GRO, OAX, CHIS; CAS, ICML-UNAM, LACM, MACN, MCZ, UMAR, USNM] 1, 8, 13, 18, 56, 57, 68, 87, 94, 114, 116, 121, 127, 128, 129

Echinometra vanbrunti A. Agassiz, 1863^{2, 22, 37, 38, 106, 110, 124, 125, 126}

Heliocidaris stenopora H.L. Clark, 1912^{22, 81}

Toxicidaris mexicana (L. Agassiz & Desor, 1846)^{1, 2}

Family Toxopneustidae Troschel, 1872

Genus *Toxopneustes* L. Agassiz, 1841

Toxopneustes roseus (A. Agassiz, 1863) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR, USNM] 8, 13, 18, 24, 37, 38, 55, 57, 81, 87, 94, 109, 110, 116, 127, 128, 129

Boletia rosea A. Agassiz, 1863^{1, 2}

Lytechinus roseus (A. Agassiz, 1863)^{124, 125}

Genus *Tripneustes* L. Agassiz, 1841

Tripneustes depressus A. Agassiz, 1863 [OAX; UMAR]^{8, 13}

Family Strongylocentrotidae Gregory, 1900

Genus *Mesocentrotus* Tatarenko & Poltarau, 1993

Mesocentrotus franciscanus (A. Agassiz, 1863) [GRO; LACM]

Strongylocentrotus franciscanus (A. Agassiz, 1863)^{37, 57}

Genus *Strongylocentrotus* Brandt, 1835

Strongylocentrotus purpuratus (Stimpson, 1857) [GRO]^{37, 57}

Order Cassiduloida Claus, 1880

Family Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847

Genus *Rhyncholampas* A. Agassiz, 1869

Rhyncholampas pacificus (A. Agassiz, 1863) [GRO, OAX; AMNH, AMS, CAS, ICML-UNAM, MCZ, USNM]^{8, 87, 126}

Cassidulus pacificus (A. Agassiz, 1863)^{13, 24, 41, 57, 81, 109, 116}

Pygorhynchus pacificus A. Agassiz, 1863^{1, 68, 124, 125}

Rhyncholampas pacifica (A. Agassiz, 1863)^{55, 122}

Rhynchopygus pacificus (A. Agassiz, 1863)^{2, 105, 106}

Order Clypeasteroida A. Agassiz, 1872

Family Clypeasteridae L. Agassiz, 1835

Genus *Clypeaster* Lamarck, 1801

Clypeaster elongatus H.L. Clark, 1948 [GT]

Clypeaster elongata H.L. Clark, 1948⁷⁵

Clypeaster europacificus H.L. Clark, 1914 [GRO, OAX, CHIS; CAS, ICML-UNAM, LACM, MCZ] 40, 81, 87, 114, 116

Clypeaster ochrus H.L. Clark, 1914 [GRO, OAX; MCZ]^{40, 50, 56, 57, 68, 81, 116}

Clypeaster rotundus (A. Agassiz, 1863) [GRO, CHIS; MCZ]^{2, 40, 57, 81, 94, 116, 119}

Stoloniclypeus rotundus A. Agassiz, 1863^{124, 125}

Stolonoclypeus rotundus A. Agassiz, 1863^{1, 2, 68}

Family Mellitidae Stefanini, 1912

Genus *Mellita* L. Agassiz, 1841

Mellita grantii Mortensen, 1948 [GRO; MCZ]⁸³

Mellita kanakoffi Durham, 1961 [GRO; MCZ]⁸³

Mellita longifissa Michelin, 1858 [GRO, CHIS; CAS, ICML-UNAM, MCZ]^{2, 21, 40, 70, 81, 83, 87, 106, 107, 114, 116, 117}

Mellita notabilis H.L. Clark, 1947 [GRO, CHIS; CAS, ICML-UNAM, USNM]^{83, 87, 114, 117}

Mellita eduardobarrosi Caso, 1981^{39, 40, 88, 116}

Genus *Encope* L. Agassiz, 1840

Encope laevis H.L. Clark, 1948 [GRO; CAS]

Encope micropora L. Agassiz, 1841 [GRO, OAX, CHIS; ICML-UNAM, MCZ]^{8, 13, 40, 81, 87, 114, 116}

Encope micropora fragilis H.L. Clark, 1948 [GRO, GT; CAS, LACM, MCZ]⁴⁰

Encope fragilis H.L.Clark, 1948 ^{57, 68, 71, 75, 116}
Encope perspectiva L. Agassiz, 1841 [GRO, OAX; CAS, LACM] ^{40, 57, 81}
Encope wetmorei A.H. Clark, 1946 [GRO; ICML-UNAM, LACM, USNM] ^{38, 40, 57, 87, 116}

Order Holasteroidea Durham & Melville, 1957

Family Urechinidae Duncan, 1889

Genus *Cystechinus* A. Agassiz, 1879

Cystechinus loveni A. Agassiz, 1898 [GRO, OAX; MCZ, USNM] ^{5, 6, 68}

Urechinus loveni (A. Agassiz, 1898) ^{41, 52, 99, 116}

Family Pourtalesiidae A. Agassiz, 1881

Genus *Cystocrepis* Mortensen, 1907

Cystocrepis setigera (A. Agassiz, 1898) [GRO; MCZ, USNM]

Echinocrepis setigera A. Agassiz, 1898 ^{5, 6, 68}

Order Spatangoida Claus, 1876

Family Schizasteridae Lambert, 1905

Genus *Brisaster* Gray, 1855

Brisaster townsendi (A. Agassiz, 1898) [GRO]

Schizaster townsendi A. Agassiz, 1898 ⁶

Family Prenasteridae Lambert, 1905

Genus *Agassizia* Valenciennes, 1846

Agassizia scrobiculata Valenciennes, 1846 [GRO, OAX; ICML-UNAM] ^{8, 13, 87}

Family Brissidae Gray, 1855

Genus *Brissus* Gray, 1825

Brissus latecarinatus (Leske, 1778) [GRO; ICML-UNAM] ^{41, 87, 116}

Genus *Meoma* Gray, 1851

Meoma ventricosa grandis Gray, 1851 [GRO, OAX; CAS, ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR] ^{8, 13, 43, 87, 115, 116}

Kleinia nigra A. Agassiz, 1863 ^{1, 2}

Meoma grandis Gray, 1851 ^{2, 3, 4, 6, 24, 41, 55, 56, 81, 109, 119, 122, 126}

Meoma nigra (A. Agassiz, 1863) ^{124, 125}

Family Loveniidae Lambert, 1905

Genus *Lovenia* Desor, in Agassiz & Desor, 1847

Lovenia cordiformis A. Agassiz, 1872 [OAX; UMAR] ^{8, 13}

Class Holothuroidea Selenka, 1867

Order Dendrochirotida Grube, 1840

Family Psolidae Burmeister, 1837

Genus *Lissothuria* Verrill, 1867

Lissothuria ornata Verrill, 1867 [GRO, OAX; CAS, ICML-UNAM, LACM] ⁸

Thyonepsolus beebei Deichmann, 1937 ^{63, 64, 87, 110}

Genus *Psolidium* Ludwig, 1887

Psolidium dorsipes Ludwig, 1887 [GRO, OAX; ICML-UNAM] ⁸⁷

Psolidium gracile Ludwig, 1894 [GRO] ⁹⁸

Family Sclerodactylidae Panning, 1949

Genus *Afrocucumis* Deichmann, 1944

Afrocucumis ovulum (Selenka, 1867) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ] ^{8, 87, 118}

Euthyonidium ovulum (Selenka, 1867) ^{33, 63, 64, 110}

Stolus ovulum Selenka, 1867 ^{111, 125}

Thyone ovulum (Selenka, 1867) ^{61, 63, 120}

Genus *Neothyone* Deichmann, 1941

Neothyone gibber (Selenka, 1867) [GRO, OAX; ICML-UNAM, MCZ] ^{64, 87, 110, 118}

Thyone gibber (Selenka, 1867) ⁶³

Neothyone gibbosa Deichmann, 1941 [GRO, OAX; ICML-UNAM, MCZ, UMAR] ^{64, 87, 110}

Genus *Pachythyone* Deichmann, 1941

Pachythyone lugubris (Deichmann, 1939) [GRO; LACM, USNM] ⁸⁷

Pachythyone pseudolugubris Deichmann, 1941 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM] ^{64, 87}



- Genus *Neopentamera* Deichmann, 1941
Neopentamera anexigua Deichmann, 1941 [GRO; ICML-UNAM] ^{87, 118}
- Genus *Euthyonidiella* Heding & Paning, 1954
Euthyonidiella zacae (Deichmann, 1938) [OAX; MCZ] ⁸
Phyllophorus (Urodemella) zacae Deichmann, 1938 ¹¹⁸
Phyllophorus zacae Deichmann, 1938 ^{63, 64}
- Family Phyllophoridae Östergren, 1907
- Genus *Pentamera* Ayres, 1852
Pentamera chierchia (Ludwig, 1887) [GRO, OAX; ICML-UNAM, MCZ] ¹¹⁰
Pentamera chierchia (Ludwig, 1887) ^{63, 87}
Pentamera zacae Deichmann, 1938 [OAX; MCZ] ^{8, 63, 64}
- Genus *Thyone* Jaeger, 1833
Thyone bidentata Deichmann, 1941 [GRO; ICML-UNAM]
Thyone parafusus Deichmann, 1941 [GRO; ICML-UNAM] ^{87, 110}
Thyone strangeri Deichmann, 1941 [GRO; MCZ]
- Family Cucumariidae Ludwig, 1894
- Genus *Abyssocucumis* Heding, 1942
Abyssocucumis abyssorum (Théel, 1886) [GRO, OAX; ICML-UNAM, MCZ, USNM] ⁹⁴
Staurocucumis abyssorum (Théel, 1886) ^{8, 87}
- Genus *Cucumaria* Blainville, 1830
Cucumaria flamma Solís-Marín & Laguarda-Figueras, 1999 [GRO; ICML-UNAM, USNM] ^{87, 113, 118}
- Genus *Pseudocnus* Panning, 1949
Pseudocnus californicus (Semper, 1868) [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR, USNM] ^{8, 87}
Cucumaria californica Semper, 1868 ^{27, 31, 63, 64, 110}
- Genus *Trachythyone* Studer, 1876
Trachythyone peruana (Semper, 1868) [GRO, CHIS; ICML-UNAM, LACM] ^{87, 114}
Pentacta peruana (Semper, 1868) ^{42, 64}
- Genus *Leptopentacta* H.L. Clark, 1938
Leptopentacta panamica Deichmann, 1941 [OAX; LACM] ⁶⁴
- Family Ypsilothuriidae Heding, 1942
- Genus *Ypsilothuria* Perrier, 1886
Ypsilothuria bitentaculata (Ludwig, 1893) [GRO, OAX; MCZ] ⁹⁸
Sphaerothuria bitentaculata Ludwig, 1893 ⁹⁴
- Order Aspidochirotida Grube, 1840
- Family Holothuriidae Burmeister, 1837
- Genus *Holothuria* Linnaeus, 1767
Holothuria (Cystipus) inhabilis Selenka, 1867 [GRO]
Holothuria parinhabilis Cherbonnier, 1951 ³¹
Jaegerothuria inhabilis (Selenka, 1867) ¹¹⁰
Holothuria (Cystipus) rigida (Selenka, 1867) [GRO; ICML-UNAM] ⁸⁷
Holothuria rigida (Selenka, 1867) ³¹
Holothuria (Halodeima) atra Jaeger, 1833 [GRO, OAX; ICML-UNAM] ^{87, 97}
Holothuria atra Jaeger, 1833 ³¹
Holothuria (Halodeima) inornata Semper, 1868 [GRO]
Holothuria inornata Semper, 1868 ^{27, 31}
Holothuria (Halodeima) kefersteini (Selenka, 1867) [GRO, OAX, CHIS; ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR, USNM] ^{87, 114, 118}
Holothuria kefersteinii (Selenka, 1867) ^{16, 54, 119}
Holothuria (Paraholothuria) riojai Caso, 1963 ^{29, 31}
Ludwigothuria kefersteinii (Selenka, 1867) ^{28, 65, 110}
Stichopus kefersteinii Selenka, 1867 ^{111, 120, 125}
Holothuria (Mertensiothuria) hilla Lesson, 1830 [GRO, OAX; CAS, ICML-UNAM, LACM, UMAR, USNM]
Brandtothuria gyrifer (Selenka, 1867) ⁶⁵
Holothuria gyrifer (Selenka, 1867) ³¹
Holothuria (Thymiosycia) hilla Lesson, 1830 ⁸⁷

- Microthele (Paramicrothele) zihuatanensis* Caso, 1964 ^{30, 31}
- Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota*** (Brandt, 1835) [GRO; ICML-UNAM] ^{87, 97}
- Holothuria leucospilota* (Brandt, 1835) ³¹
- Holothuria (Platyperona) difficilis*** Semper, 1868 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] ^{87, 97}
- Holothuria difficilis* Semper, 1868 ³¹
- Microthele difficilis* (Semper, 1868) ¹¹⁰
- Holothuria (Selenkothuria) lubrica*** Selenka, 1867 [GRO, OAX; ICML-UNAM, LACM, MCZ, UMAR] ^{8, 87, 118}
- Cucumaria lubrica* (Selenka, 1867) ¹¹⁰
- Holothuria lubrica* Selenka, 1867 ^{26, 27, 31, 62, 111, 120, 125}
- Holothuria pseudolubrica* Cherbonnier, 1951 ^{27, 31}
- Selenkothuria lubrica* (Selenka, 1867) ^{65, 110, 127}
- Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis*** Caso, 1954 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] ^{8, 87}
- Holothuria portovallartensis* Caso, 1954 ¹²⁷
- Selenkothuria portovallartensis* (Caso, 1954) ⁶⁵
- Holothuria (Selenkothuria) theeli*** (Deichmann, 1938) [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] ^{8, 87}
- Holothuria theeli* (Deichmann, 1938) ¹²⁷
- Holothuria (Semperothuria) imitans*** Ludwig, 1875 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] ^{8, 87, 97}
- Holothuria imitans* Ludwig, 1875 ¹²⁷
- Holothuria imitans* var. *polymorpha* Caso, 1962 ³¹
- Semperothuria imitans* (Ludwig, 1875) ⁶⁵
- Holothuria (Semperothuria) languens*** Selenka, 1867 [OAX]
- Holothuria languens* Selenka, 1867 ⁶³
- Holothuria (Stauropora) fuscocinerea*** Jaeger, 1833 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] ⁸
- Holothuria fuscocinerea* Jaeger, 1833 ^{12, 127}
- Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea* Jaeger, 1833 ⁸⁷
- Holothuria (Theelothuria) paraprinceps*** Deichmann, 1937 [GRO; ICML-UNAM] ⁸⁷
- Holothuria (Thymiosyca) arenicola*** Semper, 1868 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR] ^{8, 87}
- Holothuria arenicola* Semper, 1868 ^{63, 127}
- Holothuria (Thymiosyca) impatiens*** (Forskål, 1775) [GRO, OAX; CAS, ICML-UNAM, LACM, UMAR, USNM] ^{8, 9, 87, 97}
- Brandtothuria impatiens* (Forskål, 1775) ^{65, 110}
- Holothuria impatiens* (Forskål, 1775) ^{27, 31, 63, 127}
- Genus *Labidodemas* Selenka, 1867
- Labidodemas americanum*** Deichmann, 1938 [GRO, OAX; ICML-UNAM] ⁸⁷
- Labidodemas maccullochi*** (Deichmann, 1958) [GRO, OAX; ICML-UNAM] ^{87, 118}
- Irenothuria maccullochi* Deichmann, 1958 ³¹
- Family Stichopodidae Haeckel, 1896
- Genus *Isostichopus* Deichmann, 1958
- Isostichopus fuscus*** (Ludwig, 1875) [GRO, OAX; ICML-UNAM, MCZ, UMAR] ^{8, 87, 110, 127, 129}
- Stichopus fuscus* Ludwig, 1875 ^{27, 31, 32, 62}
- Family Synallactidae Ludwig, 1894
- Genus *Molpadiodemas* Heding, 1935
- Molpadiodemas neovillosus*** O'Loughlin & Ahearn, 2005 [GRO; USNM] ¹⁰²
- Genus *Pseudostichopus* Théel, 1886
- Pseudostichopus mollis*** Théel, 1886 [GRO] ⁹²
- Order Elaspodida Théel, 1882
- Family Laetmogonidae Ekman, 1926
- Genus *Pannychia* Théel, 1882
- Pannychia moseleyi*** Théel, 1882 [GRO; USNM] ⁹⁸
- Laetmophasma fecundum* Ludwig, 1893 ⁹²
- Genus *Laetmogone* Théel, 1879
- Laetmogone scotoeides*** (H.L. Clark, 1913) [GRO] ⁹⁸
- Family Deimatidae Théel, 1882
- Genus *Oneirophanta* Théel, 1879
- Oneirophanta mutabilis mutabilis*** Théel, 1879 [GRO, OAX]
- Oneirophanta mutabilis* Théel, 1879 ^{92, 94}

Family Psychropotidae Théel, 1882
Genus *Benthodytes* Théel, 1882
Benthodytes incerta Ludwig, 1893 [GRO; USNM]⁹²
Benthodytes sanguinolenta Théel, 1882 [GRO]⁹²

Order Molpadida Haeckel, 1896
Family Molpadiidae Müller, 1850
Genus *Molpadia* Cuvier, 1817
Molpadia musculus Risso, 1826 [GRO, OAX]^{48, 94, 98}
Ankyroderma danielsseni Théel, 1886⁹²

Order Apodida Brandt, 1835
Family Chiridotidae Östergren, 1898
Genus *Chiridota* Eschscholtz, 1829
Chiridota aponeocrita H.L. Clark, 1920 [GRO, OAX; ICML-UNAM, UMAR]⁸⁷
Chiridota rigida Semper, 1868 [GRO, OAX; ICML-UNAM]
Family Synaptidae Burmeister, 1837
Genus *Euapta* Östergren, 1898
Euapta godeffroyi (Semper, 1868) [OAX, GRO]^{78, 86}

(27) in the SMP. In the 19th century there were published only four works, in the 20th century, 15 and in the 21st century, eight (Fig. 1B). The authors who have largely contributed to the study of Ophiuroidea in the area were Lyman (1860), Verrill (1867a, 1867b), Lütken and Mortensen (1899), Clark (1915, 1940), Boone (1926, 1938), Tortonese (1933a), Ziesenhenné (1937, 1940), Caso (1951, 1979, 1986), Downey (1969), Rowe and Pawson (1977), Luke (1982), Salcedo-Martínez et al. (1988), Gamboa-Contreras and Tapia-García (1998), Benítez-Villalobos (2001), Zamorano and Leyte-Morales (2005a), Honey-Escandón et al. (2008), Granja-Fernández and López-Pérez (2011, 2012), Benítez-Villalobos et al. (2012) and Granja-Fernández et al. (2013b, 2014).

The brittle star *Ophiocoma alexandri* was the first ophiuroid reported in the SMP (Lyman, 1860). *Ophioderma teres*, *Ophioderma panamensis* and *Ophiocoma aethiops* were recorded in the SMP by Verrill (1867a, 1867b), since then the species have been frequently reported by a large number of authors (Table 1). One of the most seminal works on Eastern Pacific Ophiuroidea is that of Lütken and Mortensen (1899) who described almost 50 species for this area. They described six new species (*Ophiacantha moniliformis*, *Amphiophiura superba*, *Ophiernus adpersus annectens*, *Amphiura*

serpentina, *Dougaloplus gastracanthus*, *Ophiomusium variabile*, all of them collected in deep waters (902 to 4082 m depth) from Guerrero, and they also documented for the first time in the area the cosmopolitan *Ophiactis savignyi*. The species *Dougaloplus gastracanthus* was originally described as *Amphiura gastracanthus*, nevertheless Clark (1970) transferred the species to the genus *Dougaloplus*.

During the 20th century, a larger number of papers were published about Ophiuroidea in the SMP. Clark (1915) reported for the first time *Ophiernus seminudus*, *Ophiiothrix* (*Ophiiothrix*) *spiculata* and *Ophionereis annulata* for this area. Twenty five years later, Clark (1940) added seven reports of brittle stars (*Amphiura arcystata*, *Amphichondrius granulatus*, *Amphiodia* (*Amphispirina*) *urtica*, *Ophioderma variegata*, *Diopederma daniana*, *Ophiolepis fulva* and *Ophiolepis variegata*) to the area. Ziesenhenné (1940) described an important number of new species of Ophiuroidea (19) from the Eastern Pacific. He described the species *Ophiomisidium leurum*, *Amphichondrius laevis*, *Amphiodia sculptilis* and *Ophiophragmus papillatus* for the SMP (Guerrero and Oaxaca) in depths up to 91 m. Caso (1951) recorded *Ophiiothrix* (*Ophiiothrix*) *rudis* and *Ophiolepis pacifica* in Zihuatanejo, Guerrero. Luke (1982) added *Ophiura*

(*Ophiuroglypha irrorata irrorata*, *Amphiura seminuda*, *Stegophiura ponderosa*, *Ophiactis simplex* and *Ophiomusium glabrum*, but except by *O. simplex* all species were collected from deep waters (up to 3 610 m depth). Finally, Caso (1986) recorded the presence of *Ophiophragmus marginatus*, and Salcedo-Martínez et al. (1988) cited *Amphipholis squamata* to the SMP.

During the current century, the unique work with new additions of Ophiuroidea to the SMP was published by Honey-Escandón et al. (2008) who reported 10 species (*Asteronyx longifissus*, *Ophiomyxa panamensis*, *Ophiotoma paucispina*, *Ophiernus adpersus adpersus*, *Amphioplus coniotodes*, *Amphiodia platyspina*, *Amphiodia tabogae*, *Ophiocnida hispida*, *Ophiothela mirabilis* and *Ophionereis perplexa*). It is important to note that both *O. adpersus adpersus* and *A. coniotodes* are species distributed in the Caribbean and the Gulf of México (Lyman, 1883; H.L.Clark, 1918; Pawson et al., 2009; Miloslavich et al., 2010), therefore the record of the species in the SMP should be treated with caution. Finally, *Ophiacantha paucispina* originally described by Lütken and Mortensen (1899) was transferred to the genus *Ophiotoma* (Clark, 1915; Martynov, 2010). The ophiuroid *Amphioplus (Unioplus) daleus* was reported in the Gulf of Tehuantepec at 590 km south of Puerto Ángel, Oaxaca (Turner & Hallan, 2011; Granja-Fernández & López-Pérez, 2012), however, since the original locality of recollection was off Mexican waters (Station 3414; 10 °14' N - 96° 28' W) (Lütken & Mortensen, 1899), we excluded the record from the current checklist.

Almost all the consulted museums had records of Ophiuroidea from the SMP, except CAS, MACN, AMNH and YPM. The museums with the highest number of species from the study area were LACM (24) and ICML-UNAM (23) (Table 1). Museum review render two new reports of Ophiuroidea, *Microphipholis platydisca* from Acapulco, Guerrero at 20.1 m depth (LACM 38-136) and Chacahua Bay, Oaxaca from 73.1 to 91.44 m depth (MCZ 5666), and *Ophiostigma tenue* from

Petatlán Bay, Guerrero at 45.7 m depth (LACM 34.138), and Chacahua Bay, Oaxaca from 73.1 to 91.44 m depth (MCZ 5668). The brittle star *M. platydisca* was originally described by Nielsen (1932) as *Amphipholis platydisca*, posteriorly the species was transferred to the genus *Microphipholis* (Turner, 1985).

Echinoidea: The Echinoidea is the class with the highest number of published works (64) from the SMP, most of them of Agassiz (1863, 1872, 1873, 1881, 1898, 1904), Caso (1946, 1948a, 1949, 1978a, 1978b, 1979, 1980a, 1980b, 1983) and Clark (1914, 1917, 1925, 1940, 1948). During the 19th century a total of 11 works were produced, while in the 20th and 21st century 36, and 17 were published, respectively (Fig. 1C).

During the 19th century, 10 species of echinoids were found for the first time in the SMP, all of them by Alexander Agassiz. Agassiz (1863), described the species *Diadema mexicanum*, *Echinometra vanbrunti*, *Toxopneustes roseus*, *Rhyncholampas pacificus* and *Clypeaster rotundus*, from Acapulco and recorded for the first time *Meoma ventricosa grandis* in the area. Agassiz (1872) also added *Mellita longifissa* for Acapulco. Finally, Agassiz (1898) described *Aporocidaris milleri*, *Cystechinus loveni* and *Cystocrepis setigera*, all of them from Acapulco at a depth of 3 436 m.

The 20th century had the highest addition of records of Echinoidea in the SMP. Agassiz (1904) did his last contribution adding to the list *Brisaster townsendi* from Acapulco, a species previously described from the Gulf of Panamá and 500 miles south Guaymas, Sonora. Clark (1914) described *Clypeaster ochrus* based in a specimen collected at Acapulco by the Hassler expedition in 1872. Grant and Hertlein (1938) in their important work on the West American Cenozoic Echinoidea reported for the first time the species *Astropyga pulvinata*, *Clypeaster europacificus*, *Encope micropora* and *Encope perspectiva* from Guerrero. Clark (1940) also recorded for the first time the species *Euclidaris thouarsii* in Zihuatanejo, Guerrero, and in 1948 the same author recorded *Mesocentrotus*

franciscanus, *Strongylocentrotus purpuratus*, *Encope micropora fragilis* and *Encope wetmorei* from Guerrero. It is paramount to emphasize that Clark (1948: 279) commented about *M. franciscanus*: “There is in the present collection a very good adult specimen from Petatlán Bay, but it seems quite improbable and needs confirmation”, and about *Strongylocentrotus purpuratus* (Clark, 1948: 281): “The Velero has secured specimens at 46 stations, of which the southernmost at Petatlán Bay, México. As the only other stations south of the United States at which *purpuratus* was secured are at or near Cedros Island, the Petatlán Bay record needs confirmation. The specimens labeled Petatlán are undoubtedly *purpuratus* but, as in the case of *franciscanus*, the locality is hard to credit”. Years later, Caso (1978b) reported *M. franciscanus* and *S. purpuratus* from White Friars and Petatlán (Guerrero). In the Mexican Pacific, both species are recorded in the northernmost area of the country (Baja California and Baja California Sur) and in the Gulf of California (Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008), moreover there is no record of the species elsewhere in the Eastern Pacific (Alvarado et al. 2010); therefore this record should be treated with caution. Although the name *Strongylocentrotus franciscanus* has been recently used for authors as Honey-Escandón et al. (2008), this species was replaced to the genus *Mesocentrotus* (Tatarenko & Poltarau, 1993). Otherwise, Caso (1978a, 1980a, 1980b, 1983) recorded for the first time in the area the species *Hesperocidaris asteriscus*, *Centrostephanus coronatus*, *Mellita notabilis*, and *Brissus latecarinatus*. Harold and Telford (1990) reported *Mellita grantii* and *Mellita kanakoffi* from Acapulco. *Mellita kanakoffi* is an echinoid with both recent and fossil records (Upper Pleistocene), but in the studied area only living specimens have been added (Harold & Telford, 1990). Finally, Gamboa-Contreras and Tapia-García (1998) reported the species *Clypeaster elongatus* from the Gulf of Tehuantepec. The other known report of this species is in the Eastern Pacific by Clark (1948) from the Galápagos Islands.

During the current century, Benítez-Villalobos et al. (2008a) and Honey-Escandón et al. (2008) reported *Tripneustes depressus*, *Lovenia cordiformis* and *Agassizia scrobiculata*. Further, Zamorano and Leyte-Morales (2009) conducted a study of echinoderms associated to coral reefs from Zihuatanejo and Acapulco and recorded for the first time the species *Echinometra mathaei oblonga* in the SMP. In the Eastern Pacific (México, Panamá and Galápagos Islands), *Echinometra mathaei oblonga* was named as *Echinometra oblonga* (Lessios, 2005; Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Alvarado et al., 2010) but since 1943 Mortensen indicated that the correct name for this species was the former.

The echinoids from the SMP are deposited in all the museums, except the FMNH. Most of the species are deposited in the ICML-UNAM (17 spp.) and MCZ (16 spp.). During museum revision, two new records were added to the fauna of the SMP, *Arbacia stellata* from Acapulco (MCZ 471), and *Encope laevis* from Bahía de Petatlán, Guerrero at depths of 9.1 to 18.3 m (CAS-IZ 87348.00). Along the Eastern Pacific (México, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Perú), *A. stellata* has currently named as *Arbacia incisa* (Hooker et al., 2005; Neira & Cantera, 2005; Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Alvarado et al. 2010), but according to Mortensen (1935) the valid name is *A. stellata*. Meanwhile, *E. laevis* is an echinoid distributed in Nicaragua, Costa Rica and Colombia (Neira & Cantera, 2005; Alvarado et al., 2010), therefore this is the first record of this species in the Mexican Pacific.

Holothuroidea: To date, the current number of references for the class Holothuroidea in the SMP is 35. During the 19th century there were only four works, during the 20th century 22 papers were published and only nine works during the current century (Fig. 1D). Caso (1954, 1958, 1962, 1963, 1964, 1965, 1967a, 1967b, 1986) and Deichmann (1936, 1937, 1938, 1941, 1958) were the authors with most

of the published works on Holothuroidea in the study area.

The 19th century addressed the lowest number of Holothuroidea reports in the SMP. Verrill (1867b) was the first to record Holothuroidea in the area; he reported *Afrocucumis ovulum*, *Holothuria (Halodeima) kefersteini* and *Holothuria (Selenkothuria) lubrica* from Acapulco. Twenty-seven years later, Ludwig (1894) added *Pseudostichopus mollis*, *Pannychia moseleyi*, *Oneirophanta mutabilis mutabilis*, *Benthodytes incerta*, *Benthodytes sanguinolenta* and *Molpadia musculus* from Guerrero.

The highest addition of records occurred during the 20th century. Deichmann (1937) reported *Isostichopus fuscus* from Acapulco. One year later, Deichmann (1938) made an important contribution on the holothurians from Lower California, Central America and the Galápagos islands. In this work, Deichmann reported for the first time in the study area *Lissothuria ornata*, *Neothyone gibber*, *Euthyonidiella zacaе*, *Pentamera chierchiaе*, *Pentamera zacaе*, *Pseudocnus californicus*, *Holothuria (Semperothuria) languens*, *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* and *Holothuria (Thymiosycia) impatiens*. *Euthyonidiella zacaе* and *P. zacaе* were originally described from Tangola-Tangola Bay, Oaxaca, México. In 1941, Deichmann reported *Neothyone gibbosa*, *Pachythyone pseudolugubris*, *Trachythyone peruana*, *Thyone strangeri* and *Leptopentacta panamica* from the studied area, but the type localities are located in the Gulf of California and Colombia (Deichmann, 1941). On the other hand, *T. strangeri* is the unique species with its type locality in the SMP (Isla Grande, Guerrero at 12.8 m depth). It is important to highlight that Deichmann (1941) made a mistake when recorded the latitude of the type locality as “170° 46’ N”, instead of “17° 46’ N”. Caso (1958) reported *Holothuria (Halodeima) inornata* from Zihuatanejo and Deichmann (1958) reported three more species of the genus *Holothuria (Holothuria (Mertensiothuria) hilla*, *Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis* and *Holothuria (Semperothuria) imitans*) from

Guerrero and Oaxaca. Caso (1965) carried out the most important work on Holothuroidea from Zihuatanejo reporting a total of six new records (*Holothuria (Cystipus) inhabilis*, *Holothuria (Cystipus) rigida*, *Holothuria (Halodeima) atra*, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota*, *Holothuria (Platyperona) difficilis* and *Labidodemas maccullochi*) for the SMP. Luke (1982) reported for the first time in the area *Abyssocucumis abyssorum* and *Ypsilothuria bitentaculata*, which are distributed in deep waters (more than 3000 m depth) (Solís-Marín et al., 2009; Massin & Hendrickx, 2011). Salcedo-Martínez et al. (1988) recorded *Thyone parafusus* in Zihuatanejo, Guerrero, which correspond to the only record of the species for the entire Eastern Pacific, being Salcedo-Martínez et al. (1988) and Honey-Escandón et al. (2008) the only authors addressing this species. Herrero-Pérezrul and Reyes-Bonilla (1997) added *Euapta godeffroyi* from Zihuatanejo. Finally, Solís-Marín and Laguarda-Figuera (1999) described *Cucumaria flamma* after material collected from Zihuatanejo.

In contrast to the other classes of echinoderms, the Holothuroidea have the highest number of records (12) during the 21st century. Despite the type localities for the species *Molpadiodemas neovillosus* are Caroline and Galápagos Islands, O’Loughlin and Ahearn (2005) reviewed material from Punta Maldonado, Guerrero (3 436 m). In the same year, Zamorano and Leyte-Morales (2005a) added *Holothuria (Selenkothuria) theeli* and *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* to the SMP. The work of Honey-Escandón et al. (2008) may be the most important work since it added 6 holothuroid records (*Psolidium dorsipes*, *Pachythyone lugubris*, *Neopentamera anexigua*, *Holothuria (Theelothuria) paraprinceps*, *Labidodemas americanum* and *Chiridota aponocrita*) for the study area. Massin and Hendrickx (2011) recorded the deep-water species *Psolidium gracile* (740-790 m depth) and *Laetmogone scotoeides* (1 180 - 1 420 m depth) from Guerrero.

The Holothuroidea of the SMP are deposited in the collections of CAS, ICML-UNAM,

LACM, MCZ, UMAR and USNM. The collection with the highest number of deposited species is the ICML-UNAM, with 32 species. The revision of the material in the ICML-UNAM added two new records for the Southern Mexican Pacific: *Thyone bidentata* from Playa del Hotel Caleta, Guerrero (ICML-UNAM 5.66.1), and *Chiridota rigida* from Playa Contramar, Guerrero (ICML-UNAM 5.74.11), Playa Las Gatas, Guerrero (ICML-UNAM 5.74.12), Estacahuite, Oaxaca (ICML-UNAM 5.74.14), Playa Panteón, Oaxaca (ICML-UNAM 5.74.15) and La Mina, Oaxaca (ICML-UNAM 5.74.16).

Diversity and distribution: The checklist of echinoderms from the Southern Mexican Pacific includes 162 species, 96 genera, 54 families, 20 orders and four classes (Table 1). The Holothuroidea were the most numerous with 52 species followed by the Ophiuroidea (46 species), Echinoidea (34) and Asteroidea (30) (Table 2). No records in the literature or in museum collections refer to the Crinoidea

from the SMP. The orders with the highest number of species were Ophiurida (Ophiuroidea, 45 species), Aspidochirotida (Holothuroidea, 22), Dendrochirotida (Holothuroidea, 22), Paxillosida (Asteroidea, 13) and Clypeasteroidea (Echinoidea, 13); while the orders Vela-tida and Brisingida (Asteroidea), Euryalida (Ophiuroidea), Arbacioida and Cassiduloida (Echinoidea), and Molpadida (Holothuroidea) were represented by a single species. The best represent families were Holothuriidae (Holothuroidea, 19 species) and Amphiuroidae (Ophiuroidea, 18 species). Both families are considered the most diverse and dominant in shallow tropical waters (O'Loughlin et al., 2007; Stöhr et al., 2012).

For the entire Mexican Pacific, Solís-Marín et al. (2013) reported 216 species, the Ophiuroidea being the most numerous with 63 species followed by the Asteroidea (59), Holothuroidea (53), Echinoidea (37) and Crinoidea (4) (Table 3). Similar trend is observed for the Gulf of California (232 species, Solís-Marín et al., 2013) and the Pacific side of Central America (282 species, Alvarado et al., 2010) where the Ophiuroidea and Holothuroidea are the most diverse (Table 3). It is important to note the following between studies: 1) the databases structures are different; while the present study and Alvarado et al. (2010) contain reports from published resources and museums, Solís-Marín et al. (2013) includes only museum records; 2) the studied areas are highly contrasting regarding coastal extension; while the present study includes approximately 1200 km along the coast of the States of Guerrero, Oaxaca

TABLE 2
Total number of echinoderm taxa for the Southern Mexican Pacific

Class	Orders	Families	Genera	Species
Asteroidea	5	14	18	30
Ophiuroidea	2	11	28	46
Echinoidea	8	16	23	34
Holothuroidea	5	13	27	52
TOTAL	20	54	96	162

TABLE 3
Number of echinoderm species per class within different areas of the Eastern Pacific. Data from Alvarado et al. 2010, Solís-Marín et al. 2013, and the present study

	Crinoidea	Asteroidea	Ophiuroidea	Echinoidea	Holothuroidea	Total	Coastline (km)
Southern Mexican Pacific	0	30	46	34	52	162	1 200
Mexican Pacific	4	59	63	37	53	216	7 800
Gulf of California	0	58	71	39	64	232	3 000
Central America Pacific	3	63	85	63	68	282	3 829

and Chiapas, the entire Mexican Pacific has 7 800 km, the Gulf of California, 3 000 km and Central America, 3 800 km. The results suggest that in just 40 % of the coastal line, the SMP comprises 70 % of the total echinoderm fauna compared with, for example, the Gulf of California. This suggests that the echinoderm biodiversity from the SMP is not small considering that the Gulf of California is extensively and far better studied.

According to our results, Guerrero was the State with the highest number of recorded species (135 spp.), followed by Oaxaca (94 spp.), Chiapas (15 spp.) and the Gulf of Tehuantepec (14 spp.). Specifically, the Holothuroidea were the most diverse in Guerrero (48 spp.) and Oaxaca (33 spp.), while the Echinoidea (7 spp.) and the Asteroidea (8 spp.) were the most diverse in Chiapas and the Gulf of Tehuantepec, respectively (Fig. 2).

Holothuroidea have not been recorded in the Gulf of Tehuantepec, but there are records of *Trachythione peruana* and *Holothuria (Halodeima) kefersteini* from Chiapas (Fig. 2). Of the 30 species of Asteroidea, 14 spp. were only reported in one State, most of them from Guerrero; while, *Astropecten armatus* and *Heliaster microbrachius* were widespread in the entire region. Twenty-seven species of Ophiuroidea were reported in one State, mostly for Guerrero, while *Diopederma daniana* was the only species distributed in the entire SMP.

Fifteen species of Echinoidea were reported in one State (mostly in Guerrero), but *Astropyga pulvinata*, *Echinometra vanbrunti*, *Clypeaster europacificus* and *Encope micropora* were widespread in the entire region. Finally, the Holothuroidea were distributed mostly in one State (22 spp.).

Respect to the most complete and recent works of echinoderms from the Mexican Pacific (Honey-Escandón et al. 2008) and Oaxaca (Bastida-Zavala et al., 2013), this work increases the number of known species in 35% for Guerrero, 62 % for Oaxaca, and 7 % for Chiapas. Compared with previous works, we found a substantial increase in regional diversity after the compilation of information from 131 references and the review of several specimens deposited in 11 museums and reference collections.

The historic revision of SMP echinoderms has allowed us to identify valid names, synonyms, misspelled names and erroneous distributions. The checklist provided in this study is an important baseline for future studies in western México, but also for the entire Eastern Tropical Pacific, given that most of the included species are widespread in the area and inhabit multiple substrates and habitats within the region.

Although the SMP is considered a poorly studied region within the Mexican Pacific (Bastida-Zavala et al., 2013), echinoderm

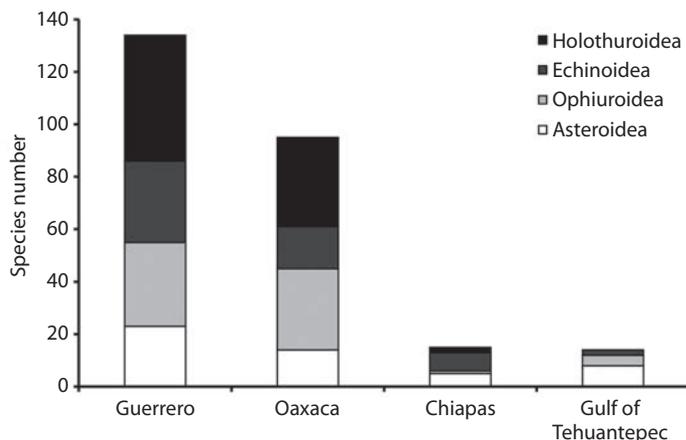


Fig. 2. Number of species for each class of echinoderms from the Southern Mexican Pacific.

studies have lasted over a century (1860-2013) and have resulted from intensive collaborative effort of national and overseas researchers in all disciplines but mainly in systematics. This contribution reveals that the SMP harbors a large number of echinoderm species (chiefly Ophiuroidea and Holothuroidea) being comparable to larger regions such as the Mexican Pacific and the Gulf of California (Table 3). Recent studies addressing the biodiversity of echinoderms in the area indicate, for example, that the States of Oaxaca and Chiapas could harbor two to three times the observed biodiversity (Granja-Fernández & López-Pérez, 2012; López-Pérez et al., 2012a).

Although the historical revision provides valuable information for systematics and ultimately for species management, it also provides an insight of the completeness and gaps regarding the knowledge of the echinoderm fauna in the SMP. In this regard, we encourage a full field survey for the entire region at different depths and across different habitats, especially in soft and rocky bottoms from Chiapas since ongoing in this area suggests its potential to render new records and species yet to be discovered. Currently, the States of Oaxaca and Chiapas have experienced an increase in anthropogenic pressure, mostly in the zones of Zihuatanejo and Acapulco (Guerrero), and Puerto Escondido and Bahías de Huatulco (Oaxaca) (CONANP, 2003; López-Pérez et al., 2012b), therefore these areas are required to be monitored.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are very grateful to S. Stöhr (Swedish Museum of Natural History), A. Kroh (Natural History Museum Vienna) and C. Mah (USNM) for assistance in systematics matters. Special thanks to A. Baldinger and P. Benson (MCZ), G. Hendler (LACM), P. Greenhall (USNM), C. LeBeau (AMNH), E. Rodríguez (AMNH), S. Keable (AMS), R. Mooi (CAS), A. Tablado (MACN) and A. Martínez-Melo (ICML-UNAM) for sharing museum records. We thank M. Hendrickx, R. Bastida-Zavala, A.

Durán-González, P. Medina-Rosas, A. Hernández-Morales and C. Aparicio-Cid for providing valuable literature. This project was founded by CONABIO (HJ029, JF047). This work is part of the PhD thesis of RGF at UAM. While this work was done, RGF was supported by a scholarship from CONACYT (336853). We thank the reviewers for commenting and improving the manuscript.

RESUMEN

Listado de los equinodermos (Echinodermata) del Pacífico sur de México: una revisión histórica. Los equinodermos del Pacífico Sur mexicano han sido estudiados por tres siglos, sin embargo discrepancias en la nomenclatura de algunas especies han prevalecido a través del tiempo. El objetivo de este trabajo es presentar la primera lista de especies actualizada de todos los nombres válidos y sinonimias, así como una revisión histórica del estudio de los equinodermos en el Pacífico Sur mexicano. La lista de especies se basa en una exhaustiva búsqueda de registros de literatura y de especímenes depositados en colecciones de referencia. Existen 162 especies válidas de equinodermos en el Pacífico Sur mexicano incluidas en 96 géneros, 54 familias y 20 órdenes. El estado de Guerrero presentó 135 especies, Oaxaca, 94 y Chiapas, 15. Se actualizó la lista de especies y se añadieron cinco nuevos registros de especies (*Microphiopholis platydisca*, *Ophiostigma tenue*, *Arbacia stellata*, *Thyone bidentata*, *Chiridota rigida*) para el Pacífico Sur mexicano y uno para el Pacífico mexicano (*Encope laevis*). Esta lista de especies incrementa el número de especies para el área de estudio, sin embargo, los estudios sugieren que aún existen más especies por ser descubiertas.

Palabras claves: Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea, México.

REFERENCES

- Agassiz, A. (1863). List of the Echinoderms sent to different institutions in exchange for other specimens, with annotations. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 1(2), 17-28. [1]
- Agassiz, A. (1872). Revision of the Echini. *Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 7(1), 1-242. [2]
- Agassiz, A. (1873). Revision of the Echini: Description of the species of recent Echini. *Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 7(3), 383-628. [3]

- Agassiz, A. (1881). Report of the Echinoidea dredged by the H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. *Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. "Challenger" 1873-76, Zoology*, 3(9), 1-321. [4]
- Agassiz, A. (1898). 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. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 32(5), 71-86. [5]
- Agassiz, A. (1904). The Panamic deep sea Echini. Reports on an exploration off the West coasts of Mexico, Central and South America and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross", during 1891. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 31, 1-243. [6]
- Agassiz, A. & Clark, H.L. (1908). Hawaiian and other Pacific Echini. The Salenidae, Arbacidae, Aspidodiadematidae, and Diadematidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 34(2), 47-132. [7]
- Alvarado, J.J., Solís-Marín, F.A. & Ahearn, C.G. (2010). Echinoderm (Echinodermata) diversity in the Pacific coast of Central America. *Marine Biodiversity*, 50, 45-56.
- Arriaga-Cabrera, L., Vásquez-Domínguez, E., González-Cano, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E. & Aguilar-Sierra, V. (1998). *Regiones prioritarias marinas de México*. México: CONABIO.
- Bastida-Zavala, R., García-Madriral, M.S., Rosas-Alquicira, E.F., López-Pérez, R.A., Benítez-Villalobos, F., Meraz-Hernando, F.J., Torres-Huerta, A.M., Montoya-Márquez, A. & Barrientos-Luján, N.A. (2013). Marine and coastal biodiversity of Oaxaca, Mexico. *CheckList*, 9(2), 329-390. [8]
- Benítez-Villalobos, F. (2001). Comparación de la comunidad de equinodermos asociada a arrecifes en dos localidades de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 5(13), 31-36. [9]
- Benítez-Villalobos, F. & Martínez-García, M. (2012). Reproductive biology of the starfish *Pharia pyramidalis* (Echinodermata: Asteroidea) from the Mexican Tropical Pacific. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(6), 1409-1418. [10]
- Benítez-Villalobos, F., Aguilar-Duarte, C. & Ávila-Poveda, O.H. (2012). Reproductive biology of *Ophiocoma aethiops* and *O. alexandri* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Estacahuete Bay, Oaxaca, Mexico. *Aquatic Biology*, 17, 119-128. [11]
- Benítez-Villalobos, F., Ávila-Poveda, O.H. & Gutiérrez-Méndez, I.S. (2013). Reproductive biology of *Holothuria fuscocinera* (Echinodermata: Holothuroidea) from Oaxaca, México. *Sexuality and Early Development in Aquatic Organisms*, 1, 13-24. [12]
- Benítez-Villalobos, F., Castillo-Lorenzano, E. & González-Espinosa, G.S. (2008a). Listado taxonómico de los equinodermos (Echinodermata: Asteroidea y Echinoidea) de la costa de Oaxaca en el Pacífico sur mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 56(3), 75-81. [13]
- Benítez-Villalobos, F., Domínguez y Gómez, M.T. & López-Pérez, R.A. (2008b). Temporal variation of the urchin *Diadema mexicanum* population density at Bahías de Huatulco, Western Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 56(3), 255-263. [14]
- Blake, D.B. (1972). Sea star *Platasterias*: Ossicle morphology and taxonomic position. *Science*, 176, 306-307.
- Boone, L. (1926). Scientific results of the first oceanographic expedition of the "Pawnee", 1926. Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands. *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection*, 2(6), 1-14. [15]
- Boone, L. (1933). Scientific results of the cruises of the yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928, William K. Vanderbilt, commanding. Coelenterata, Echinodermata and Mollusca. *Bulletin of the Vanderbilt Marine Museum*, 4, 1-217. [16]
- Boone, L. (1938). Scientific results of the world cruises of the Yachts "Ara", 19-1929, and "Alva" 1931-1932, "Alva" Mediterranean Cruise 1933, and "Alva" South American Cruise 1935, William K. Vanderbilt, Commanding. Marine algae, Coelenterate, Annelida, Echinodermata, Crustacea, Mollusca. *Bulletin of the Vanderbilt Marine Museum*, 7, 1-372. [17]
- Calderón-Aguilera, L.E. & Reyes-Bonilla, H. (2006). Can local oceanographic conditions in the Mexican Pacific buffer the El Niño-Southern Oscillation effects on coral reefs?. *Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium*, 1138-1143. [18]
- Caso, M.E. (1944). Estudio sobre astéridos de México. Algunas especies interesantes de astéridos litorales. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 15(1), 237-257. [19]
- Caso, M.E. (1945). Modificación de la familia Luidiidae Verrill. Las subfamilias nuevas de la Familia Luidiidae y observaciones de *Platasterias latiradiata*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 16(2), 459-473. [20]
- Caso, M.E. (1946). Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. I. Distribución y morfología de *Mellita quinquesperforata* (Leske), *M. lata* Clark y *M. longifissa* Michelin. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 17(1-2), 247-259. [21]
- Caso, M.E. (1948a). Contribución al conocimiento de los equinoideos de México. II. Algunas especies de

- equinoideos litorales. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 19(1), 183-231. [22]
- Caso, M.E. (1948b). Datos históricos y estado actual de los conocimientos de la fauna de asteridos de México. *Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 1, 21-32. [23]
- Caso, M.E. (1949). Contribución al conocimiento de los equinodermos litorales de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 20(1-2), 341-355. [24]
- Caso, M.E. (1951). Contribución al conocimiento de los ofiuroides de México. I. Algunas especies de ofiuroides litorales. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22(1), 219-312. [25]
- Caso, M.E. (1954). Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Algunas especies de holoturoideos litorales y descripción de una nueva especie *Holothuria portovallartensis*. *Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 25(1-2), 417-422. [26]
- Caso, M.E. (1958). Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. III. Algunas especies de holoturoideos litorales de la costa pacífica de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 28(1-2), 309-338. [27]
- Caso, M.E. (1962). Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de las islas Revillagigedo. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 33(1-2), 293-330. [28]
- Caso, M.E. (1963). Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Descripción de una n. sp. de *Holothuria* de un nuevo subgénero (*Paraholothuria* n. sg.). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 34(1-2), 367-380. [29]
- Caso, M.E. (1964). Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Descripción de un nuevo subgénero del género *Microthele* y una nueva especie *Microthele (Paramicrothele) zihuatanensis*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 35(1-2), 105-114. [30]
- Caso, M.E. (1965). Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de Zihuatanejo y de la Isla de Ixtapa (primera parte). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 36(1-2), 253-291. [31]
- Caso, M.E. (1967a). Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 37(1-2), 175-181. [32]
- Caso, M.E. (1967b). Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Morfología y sistemática de *Euthyonidium ovulum* (Selenka). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Ciencias del Mar y Limnología*, 38(1), 1-10. [33]
- Caso, M.E. (1970). Contribución al conocimiento de los Asterozoa de México. Situación taxonómica actual, morfología externa y datos ecológicos de *Platasterias latiradiata* Gray. *Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Ciencias del Mar y Limnología*, 41(1), 1-62. [34]
- Caso, M.E. (1977). Especies de la familia Asterinidae en la costa Pacífica de México. Descripción de una nueva especie del género *Asterina*, *Asterina agustincasoi* sp. nov. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 4(1), 209-232. [35]
- Caso, M.E. (1978a). Los Equinoideos del Pacífico de México. Parte 1. Ordenes Cidaroida y Aulodonta. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación especial*, 1, 1-103. [36]
- Caso, M.E. (1978b). Los Equinoideos del Pacífico de México. Parte 2. Ordenes Stiridonta y Camarodonta. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación especial*, 1, 105-212. [37]
- Caso, M.E. (1979). Los equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación especial*, 6(1), 197-368. [38]
- 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. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 7(2), 141-180. [39]
- Caso, M.E. (1980b). Los equinoideos del Pacífico de México. Parte Tercera. Orden Clypeasteroidea. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación Especial*, 4, 1-252. [40]
- Caso, M.E. (1983). Los equinoideos del Pacífico de México. Parte Cuarta. Ordenes Cassiduloida y Spatangoida. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación Especial*, 6, 1-200. [41]
- Caso, M.E. (1986). Los Equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO I-II-III a bordo del B/O "El Puma". *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 13(1), 91-184. [42]
- Chesher, R.H. (1970). Biological Results of the University of Miami Deep-Sea Expedition. 68. Evolution in

- the Genus *Meoma* (Echinoidea: Spatangoida) and a description of a new species from Panama. *Bulletin of Marine Science*, 20(3), 731-761. [43]
- Clark, A.M. (1970). Notes on the family Amphiuroidae (Ophiuroidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 19(1), 1-81.
- Clark, A.M. (1989). An index of names of recent Asteroidea. Part. 1: Paxillosida and Notomyotida. *Echinoderm Studies*, 3, 225-347. [44]
- Clark, A.M. (1993). An index of names of recent Asteroidea. Part 2: Valvatida. *Echinoderm Studies*, 4, 187-366. [45]
- Clark, A.M. (1996). An index of names of recent Asteroidea. Part 3: Velatida and Spinulosida. *Echinoderm Studies*, 5, 183-250. [46]
- Clark, A.M. & Mah, C. (2001). An index of names of recent Asteroidea. Part 4: Forcipulatida and Brisingida. *Echinoderm Studies*, 6, 229-347. [47]
- Clark, H.L. (1907a). The Apodous Holothurians. A monograph of the Synaptidae and Molpadiidae, including a report on the representatives of these families in the collections of the United States National Museum. *Smithsonian Contributions to Knowledge*, 35(1723), 1-231. [48]
- Clark, H.L. (1907b). The starfishes of the genus *Heliaster*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 51(2), 25-76. [49]
- Clark, H.L. (1914). Hawaiian and other Pacific Echini. The Clypeasteridae, Arachnoididae, Laganidae, Fibulariidae and Scutellidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 46(1), 1-78. [50]
- Clark, H.L. (1915). Catalogue of recent ophiurans: based on the collection of the Museum of Comparative Zoölogy. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 25(4), 165-376. [51]
- Clark, H.L. (1917). Hawaiian and other Pacific Echini. The Echinoneidae, Nucleolitidae, Urechinidae, Echinocorythidae, Calymnidae, Pourtalesiidae, Palaeostomatidae, Aeropsidae, Palaeopneustidae, Hemiasteridae, and Spatangidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 46(2), 85-283. [52]
- Clark, H.L. (1918). Brittle stars, new and old. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 62(6), 263-338.
- Clark, H.L. (1920). Asteroidea. XXXII Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross", from October, 1904, to March 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett, U.S.N., commanding. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 39(3), 69-114. [53]
- Clark, H.L. (1922). The Holothurians of the genus *Stichopus*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 65(3), 39-74. [54]
- Clark, H.L. (1925). A catalogue of the recent sea-urchins (Echinoidea) in the collection of the British Museum (Natural History). London: Trustees of the British Museum, the Oxford University Press. [55]
- Clark, H.L. (1940). Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America. Eastern Pacific expeditions of the New York Zoological Society. *Zoologica*, 25(22), 331-352. [56]
- Clark, H.L. (1948). A report of the Echini of the warmer Eastern Pacific, based on the collections of the "Vele-ro" III. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 8(5), 225-351. [57]
- CONANP. (2003). *Programa de manejo Parque Nacional Huatulco*. México: CONANP-SEMARNAT.
- Coppard, S.E. & Campbell, A.C. (2004). Taxonomic significance of spine morphology in the echinoid genera *Diadema* and *Echinothrix*. *Invertebrate Biology*, 123(4), 357-371. [58]
- Coppard, S.E. & Campbell, A.C. (2006a). Systematic significance of tridentate pedicellariae in the echinoid genera *Diadema* and *Echinothrix*. *Invertebrate Biology*, 125(4), 363-378. [59]
- Coppard, S.E. & Campbell, A.C. (2006b). Taxonomic significance of test morphology in the echinoid genera *Diadema* Gray, 1825 and *Echinothrix* Peters, 1853 (Echinodermata). *Zoosystema*, 28(1), 93-112. [60]
- Deichmann, E. (1936). A new species of *Thyone* from the West coast of México. *Proceedings of the New England Zoölogical Club*, 15, 63-66. [61]
- Deichmann, E. (1937). The Templeton Crocker Expedition. IX. Holothurians from the Gulf of California, the West Coast of Lower California and Clarion Island. *Zoologica*, 22(10), 161-176. [62]
- Deichmann, E. (1938). 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. *Zoologica*, 23(18), 361-387. [63]
- Deichmann, E. (1941). The holothuroidea collected by the *Velero III* during the years 1932 to 1938. Part I. Dendrochirota. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 8(3), 61-195. [64]
- Deichmann, E. (1958). The Holothuroidea collected by the *Velero III* and *IV* during the years 1932 to 1954. Part. II Aspidochirota. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 11(2), 253-349. [65]
- Döderlein, L. (1917). Die Asteriden der Siboga-Expedition. I. Die Gattung *Astropecten* und ihre Stammesgeschichte. *Siboga-Expedition*, 46a, 1-191. [66]

- Döderlein, L. (1936). Die Asteriden der Siboga-Expedition. Die Unterfamilie Oreasterinae. *Siboga-Expedition*, 46c, 295-369. [67]
- Downey, M.E. (1968). Catalog of recent Echinoid type specimens in the U.S. National Museum Smithsonian Institution and the Museum of Comparative Zoology Harvard University. *United States National Museum Bulletin*, 264, 1-99. [68]
- Downey, M.E. (1969). Catalog of recent ophiuroid type specimens in major collections in the United States. *United States National Museum Bulletin*, 293, 1-239. [69]
- Durham, J.W. (1961). The echinoid *Mellita* in the Pacific coast Cenozoic. *Contributions in Science, Los Angeles County Museum*, 48, 1-12. [70]
- Fautin, D.G. & Weitbrecht, B. (1985). Catalog of non-Asteroid, non-Mollusk Type-specimens in the Department of Invertebrate Zoology, California Academy of Sciences. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences*, 143, 1-21. [71]
- Fell, H.B. (1962a). A living somasteroid, *Platasterias latiradiata* Gray. *The University of Kansas Paleontological Contributions*, 6, 1-16. [72]
- Fell, H.B. (1962b). A surviving somasteroid from the Eastern Pacific Ocean. *Science*, 136, 633-636.
- Fisher, W.K. (1911). Asteroidea of the North Pacific and adjacent waters. Part 1. Phanerozonia and Spinulosa. *Smithsonian Institution, United States National Museum Bulletin*, 76, 1-419. [73]
- Fisher, W.K. (1928). Asteroidea of the North Pacific and adjacent waters. Part. 2 Forcipulata. *Smithsonian Institution, United States National Museum Bulletin*, 76, 1-245. [74]
- Gamboa-Contreras, J.A & Tapia-García, M. (1998). Invertebrados bentónicos de la plataforma continental interna. In M. Tapia-García (Ed.), *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos* (pp. 103-128). México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. [75]
- Granja-Fernández, M.R. & López-Pérez, R.A. (2011). Nuevos registros de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) para localidades de Zihuatanejo (Guerrero) y Puerto Escondido (Oaxaca), Pacífico Mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1320-1323 [76]
- Granja-Fernández, M.R. & López-Pérez, R.A. (2012). Biodiversidad de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) de Oaxaca y Chiapas. In A.J. Sánchez, X. Chiappa-Carrara & R. Brito-Pérez (Eds.), *Recursos Costeros del Sureste: tendencias actuales en investigación y estado del arte* (pp. 357-370). México: CONCITEY, FOMIX, SIIDETAY, UNAM, CONACYT, ECOSUR, PROMEP, RECORECOS, UNACAR, UJAT. [77]
- Granja-Fernández, R., Antonio-Pérez, V. & López-Pérez, R.A. (2013a). *Euapta godeffroyi* (Holothuroidea: Synaptidae): Filling the distribution gap between Mexico and Costa Rica, eastern tropical Pacific. *Hidrobiológica*, 23(1), 130-132. [78]
- Granja-Fernández, R., Hernández-Moreno, P. & Bastida-Zavala, R. (2013b). First record of the association between *Malmgreniella cf. variegata* (Polychaeta, Polynoidae) and *Ophionereis annulata* (Echinodermata, Ophionereididae) in the Mexican Pacific. *Symbiosis*, 60(2), 85-90. [79]
- Granja-Fernández, R., Herrero-Pérezrul, M.D., López-Pérez, R.A., Hernández, L., Rodríguez-Zaragoza, F.A., Jones, R.W. & Pineda-López, R. (2014). Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *ZooKeys*, 406, 101-145. [80]
- Grant, U.S. & Hertlein, L.G. (1938). The West American Cenozoic Echinoidea. *Publications of the University at Los Angeles in Mathematical and Physical Sciences*, 2(6), 1-225. [81]
- Gray, J.E. (1871). Description of *Platasterias*, a new genus of Astropectinidae from Mexico. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1871, 136-137. [82]
- Harold, A.S. & Telford, M. (1990). Systematics, phylogeny and biogeography of the genus *Mellita* (Echinoidea: Clypeasteroidea). *Journal of Natural History*, 24(4), 987-1026. [83]
- Hendrickx, M.E., Mah, C. & Zárate-Montes, C.M. (2011). Deep-water Asteroidea (Echinodermata) collected during the TALUD cruises in the Gulf of California, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 798-824. [84]
- Herrera-Escalante, T., López-Pérez, R.A. & Leyte-Morales, G.E. (2005). Bioerosion caused by the sea urchin *Diadema mexicanum* (Echinodermata: Echinoidea) at Bahías de Huatulco, Western Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 53(3), 263-273. [85]
- Herrero-Pérezrul, M.D. & Reyes-Bonilla, H. (1997). Extensión del ámbito geográfico de *Euapta godeffroyi* (Holothuroidea: Apodida) en el Pacífico mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 45(4), 1693. [86]
- Honey-Escandón, M., Solís-Marín, F.A. & Laguarda-Figuera, A. (2008). Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 56(3), 57-73. [87]
- Hooker, Y., Solís-Marín, F.A. & Llellish, M. (2005). Echinoderms from Lobos de Afuera islands (Lambayeque, Peru). *Revista Peruana de Biología*, 12(1), 77-82.
- Kroh, A. (2010). Index of living and fossil Echinoids 1971-2008. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 112, 195-470. [88]
- Kroh, A. & Mooi, R. (2014). *World Echinoidea database*. Available from <http://www.marinespecies.org/echinoidea> (accessed 1 October 2013)

- Kroh, A. & Smith, A.B. (2010). The phylogeny and classification of post-Palaeozoic echinoids. *Journal of Systematic Palaeontology*, 8(2), 147-212.
- Lessios, H.A. (2005). Echinoids of the Pacific waters of Panama: status of knowledge and new records. *Revista de Biología Tropical*, 53(3), 147-170.
- Lirman, D., Glynn, P.W., Baker, A.C. & Leyte-Morales, G.E. (2001). Combined effects of three storms on the Huatulco coral reef tract, Mexico. *Bulletin of Marine Science*, 69(1), 267-278. [89]
- Lockington, W.N. (1876). List of Echinidae now in the collection of the California Academy of Natural Sciences, May, 1875. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 6, 152-159. [90]
- López-Pérez, R.A., Benítez-Villalobos, F., López-Ortíz, A.M., López Pérez-Maldonado, I., Granja-Fernández, M.R. & Domínguez y Gómez, M.T. (2008). La comunidad arrecifal en Isla Cacaluta, Oaxaca. In J.M. Domínguez-Licona (Ed.), *Diagnóstico de los Recursos Naturales de la Bahía y Micro-Cuenca de Cacaluta* (pp. 243-256). México: UMAR. [91]
- López-Pérez, R.A., Bastida-Zavala, R., García-Madrigal, M.S., Barrientos-Luján, N.A., Torres-Huerta, A.M. & Montoya-Márquez, A. (2012a). ¿Cuánto sabemos de la diversidad de la fauna marina y costera de Oaxaca?. In A.J. Sánchez, X. Chiappa-Carrara, R. Brito-Pérez (Eds.), *Recursos Costeros del Sureste: tendencias actuales en investigación y estado del arte* (pp. 211-225). México: CONCITEY, FOMIX, SII-DETEY, UNAM, CONACYT, ECOSUR, PROMEP, RECORECOS, UNACAR, UJAT.
- López-Pérez, R.A., Calderón-Aguilera, L.E., Reyes-Bonilla, H., Carriquiry, J.D., Medina-Rosas, P., Cupul-Magaña, A.L., Herrero-Pérezrul, M.D., Hernández-Ramírez, H.A., Ahumada-Sempoal, M.A., Luna-Salguero, B.M. (2012b). Coral communities and reefs from Guerrero, Southern Mexican Pacific. *Marine Ecology*, 2012, 1-10.
- Ludwig, H.L. (1894). Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, central and South America, and off the Galapagos Island, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891, Lieut. commander Z.L. Tanner, U.S.N., commanding. XII. The Holothuroidea. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 17(3), 1-183. [92]
- Ludwig, H.L. (1905). VII. Asteroidea. Reports on an exploration off the West coasts of Mexico, central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross", during 1891, Lieut. commander Z.L. Tanner, U.S.N., commanding. XXXV. Reports on the scientific results of the expedition to the Tropical Pacific in charge of A. Agassiz on the Fish Commission Steamer "Albatross", from August, 1899, to March, 1900. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 32, 1-292. [93]
- Luke, S.R. (1982). *Catalog of benthic invertebrate collections, Echinodermata*. California: Scripps Institution of Oceanography References Series, no. 82-5, University of California. [94]
- Lütken, C.F. & Mortensen, T. (1899). Reports on an exploration off the West coast of Mexico, central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross", during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S.N., commanding. XXV. The Ophiuridae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy*, 23(2), 93-208. [95]
- Lyman, T. (1860). Descriptions of new Ophiuridae belonging to the Smithsonian Institution and to the Museum of Comparative Zoology at Cambridge. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 7, 193-204, 252-262. [96]
- Lyman, T. (1883). Report on the Ophiuroidea. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Caribbean Sea in 1878-79, and along the Atlantic Coast of the United States, during the summer of 1880, by the U.S. coast survey Steamer "Blake", commander J.R. Bartlett, U.S.N., commanding. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 10(6), 227-287.
- Mah, C.L. (2014). *World Asteroidea database*. Available from <http://www.marinespecies.org/asteroidea> (accessed 1 October 2013)
- Martynov, A. (2010). Reassessment of the classification of the Ophiuroidea (Echinodermata), based on morphological characters. I. General character evaluation and delineation of the families Ophiomyxidae and Ophiacanthidae. *Zootaxa*, 2697, 1-154.
- Massin, C. (1999). Reef-dwelling Holothuroidea (Echinodermata) of the Spermonde Archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 329, 1-144. [97]
- Massin, C. & Hendrickx, M.E. (2011). Deep-water Holothuroidea (Echinodermata) collected during the TALUD cruises off the Pacific coast of Mexico, with the description of two new species. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 413-443. [98]
- Miloslavich, P., Díaz, J.M., Klein, E., Alvarado, J.J. & Díaz, C. (2010). Marine Biodiversity in the Caribbean: Regional Estimates and Distribution Patterns. *PLoS ONE*, 5(8), e11916.
- Mooi, R. & David, B. (1996). Phylogenetic analysis of extreme morphologies: deep-sea holasteroid echinoids. *Journal of Natural History*, 30, 913-953. [99]

- Mortensen, T. (1928). *A Monograph of the Echinoidea. I. Cidarzoidea*. Copenhagen, London: C.A. Rietzel & Oxford University Press. [100]
- Mortensen, T. (1935). *A Monograph of the Echinoidea. II. Bothriocidarzoidea, Melonechinoidea, Lepidocentroida, and Stirodonta*. Copenhagen, London: C.A. Rietzel & Oxford University Press.
- Mortensen, T. (1943a). *A Monograph of the Echinoidea. III. 2. Camarodonta. I. Orthopsidae, Glyphocyphidae, Temnopleuridae and Toxopneustidae*. Copenhagen: C.A. Reitzel.
- Mortensen, T. (1943b). *A Monograph of the Echinoidea. III. 3. Camarodonta. II. Echinidae, Strongylocentrotidae, Parasalenidae, Echinometridae*. Copenhagen: C.A. Reitzel.
- Mortensen, T. (1948). *A Monograph of the Echinoidea. IV. 1. Holectypoida, Cassiduloida*. Copenhagen: C.A. Rietzel.
- Mortensen, T. (1950). *A Monograph of the Echinoidea. V. 1. Spatangoida*. Copenhagen: C.A. Rietzel.
- Mortensen, T. (1951). *A Monograph of the Echinoidea. V. 2. Spatangoida*. Copenhagen: C.A. Rietzel.
- Neira, R. & Cantera, K.J.R. (2005). Composición taxonómica y distribución de las asociaciones de equinodermos en los ecosistemas litorales del Pacífico Colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 53(3), 195-206.
- Nielsen, E. (1932). Ophiurans from the Gulf of Panama, California, and the Strait of Georgia. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening*, 91, 241-346.
- O'Loughlin, P.M. (2002). New genus and species of Southern Australian and Pacific Asterinidae (Echinodermata, Asterozoidea). *Memoirs of Museum Victoria*, 59(2), 277-296. [101]
- O'Loughlin, P.M. & Ahearn, C. (2005). A review of pygal-furrowed Synallactidae (Echinodermata: Holothurozoidea), with new species from the Antarctic, Atlantic and Pacific oceans. *Memoirs of Museum Victoria*, 62(2), 147-179. [102]
- O'Loughlin, P.M., Paulay, G., Vandenspiegel, D. & Samyn, Y. (2007). New *Holothuria* species from Australia (Echinodermata: Holothurozoidea: Holothuriidae), with comments on the origin of deep and cool holothuriids. *Memoirs of Museum Victoria*, 64, 35-52.
- Pawson, D.L. (2007). Phylum Echinodermata. *Zootaxa*, 1668, 749-764.
- Pawson, D.L. & Fell, H.B. (1965). A revised classification of the dendrochirote holothurians. *Breviora*, 214, 1-7.
- Pawson, D.L., Vance, D.J., Messing, C.G., Solís-Marín, F.A. & Mah, C.L. (2009). Echinodermata of the Gulf of Mexico. In D.L. Felder, D.K. Camp (Eds.), *Gulf of Mexico—Origins, Waters, and Biota. Biodiversity* (pp. 1177-1204). USA: Texas A&M Press, College S.
- Perrier, E. (1875). Révision de la collection de Stellérides du Muséum d'Historie Naturelle de Paris. *Archives de Zoologie Experimentale et Générale*, 4, 265-450. [103]
- Perrier, E. (1878). Étude sur la répartition géographique des Astérides. *Nouvelles Archives du Muséum d'Historie Naturelle, Paris, serie 2a*, 1, 1-108. [104]
- Ramsay, E.P. (1885). *Catalogue of the Echinodermata in the Australian Museum. Part I. Echini. Desmosticha and Petalosticha*. Sydney: Australian Museum. [105]
- Rathbun, R. (1886). Catalogue of the collection of recent Echini in the United States National Museum (corrected to July 1, 1886). *Proceedings of the United States National Museum*, 9, 255-293. [106]
- Reyes-Bonilla, H. & López-Pérez, A. (1998). Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México. *Ciencias Marinas*, 24(2), 211-224.
- Rioja, E. (1944). Estudios carcinológicos XVI. Observaciones sobre algunas especies de cangrejos del género *Dissodactylus* Smith (Braquiros pinnoteridos) de las costas mexicanas del Pacífico. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 15, 147-160. [107]
- Rowe, F.E.W. (1969). A review of the family Holothuriidae (Holothurozoa: Aspidochirota). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology*, 18(4), 117-170.
- Rowe, F.E.W. (1974). Catalogue of the Sladen Collection in the Royal Albert Memorial Museum, Exeter, Devon. *Biological Journal of the Linnean Society*, 6(3), 179-243. [108]
- Rowe, F.E.W. & Pawson, D.L. (1977). A catalogue of echinoderm type-specimens in the Australian Museum, Sydney. *Records of the Australian Museum*, 30(14), 337-364. [109]
- Salcedo-Martínez, S., Green, G., Gamboa-Contreras, A. & Gómez, P. (1988). Inventario de macroalgas y macroinvertebrados béticos presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 15(1), 73-95. [110]
- Selenka, E. (1867). Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien. *Zeitschrift fuer Wissenschaftliche Zoologie*, 17, 291-374. [111]
- Sladen, W.P. (1899). Asterozoa. *Report of the scientific results of the Voyage of H.M.S. "Challenger", 1873-76*, 30, 1-893. [112]
- Smirnov, A.V. (2012). System of the class Holothurozoa. *Paleontological Journal*, 46(8), 793-832.

- Smith, A.B., Paterson, G.L.J & Lafay, B. (1995). Ophiuroid phylogeny and higher taxonomy: morphological, molecular and palaeontological perspectives. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 114, 213-243.
- Solís-Marín, F.A. & Laguarda-Figueras, A. (1999). *Cucumaria flamma*, a new species of sea cucumber from the central eastern Pacific (Echinodermata: Holothuroidea). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 112(4), 778-786. [113]
- Solís-Marín, F.A. & Laguarda-Figueras, A. (2013). Equinodermos (Echinodermata). In A. Cruz-Angón, E.D. Melgarejo, F. Camacho-Rico, K.C. Nájera-Cordero (Eds.), *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado* (pp. 181-185). México: CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas. [114]
- Solís-Marín, F.A., Laguarda-Figueras, A. & Lejía-Tristán, A. (1997). Morphology, systematics and distribution of *Meoma ventricosa grandis* and *Meoma ventricosa ventricosa* (Echinodermata: Echinoidea: Brissidae) along Mexican coasts. *Proceeding of the Biological Society of Washington*, 110(2), 301-309. [115]
- Solís-Marín, F.A., Herrero-Pérezrul, M.D., Laguarda-Figueras, A. & Torres-Vega, J. (1993). Asteroideos y Equinoideos de México (Echinodermata). In S.I. Salazar-Vallejo, N.E. González (Eds.), *Biodiversidad Marina y costera de México* (pp. 91-105). México: CONABIO, CIQRO. [116]
- Solís-Marín, F.A., Laguarda-Figueras, A., Durán-González, A.L. & Buitrón-Sánchez, B.E. (2003). El género *Mellita* (Echinodermata: Echinoidea, Clypeasteroidea) de las costas de México. *Avicennia*, 16, 55-70. [117]
- Solís-Marín, F.A., Arriaga-Ochoa, J.A., Laguarda-Figueras, A., Frontana-Uribe, S.C. & Durán-González, A. (2009). Holoturoideos (Echinodermata: Holothuroidea) del Golfo de California. México: CONABIO, ICMYL-UNAM. [118]
- Solís-Marín, F.A., Laguarda-Figueras, A., Durán-González, A., Ahearn, C.G., & Torres-Vega, J. (2005). Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical*, 53(3), 123-137.
- Solís-Marín, F.A., Honey-Escandón, M.B.I., Herrero-Pérezrul, M.D., Benítez-Villalobos, F., Díaz-Martínez, J.P., Buitrón-Sánchez, B.E., Palleiro-Nayar, J.S. & Durán-González, A. (2013). The echinoderms of Mexico: biodiversity, distribution and current state of knowledge. In J.J. Alvarado-Barrientos, F.A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 11-65). Berlin: Springer-Verlag.
- Steinbeck, J. & Ricketts, E.F. (1941). *Sea of Cortez. A leisurely journal of travel and research*. New York: Viking Press. [119]
- Stöhr, S., O'Hara, T.O., Thuy, B. (2012). Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea). *PLoS ONE*, 7(3), e31940.
- Stöhr, S., O'Hara, T., Thuy, B. (2014). *World Ophiuroidea database*. Available from <http://www.marinespecies.org/ophiuroidea> (accessed 1 October 2013)
- Tatarenko, D.E. & Poltarau, A.B. (1993). Affiliation of sea urchin *Pseudocentrotus depressus* to the family Strongylocentrotidae and description of a new genus *Mesocentrotus* belonging to the group based on DNA-DNA hybridization and comparative morphological data. *Zoologicheskii Zhurnal*, 72(2), 61-72.
- Théel, H. (1886). Report on the Holothuroidea dredged by the H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876, Part II. *Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger 1873-1876*, 14(39), 1-290. [120]
- Tortonese, E. (1933a). Echinodermi americani raccolti dal Dr. E. Festa (1895-98). *Bollettino dei Musei di Zoologia e di Anatomia Comparata della R. Università di Torino*, 28, 3-16. [121]
- Tortonese, E. (1933b). Gli Echinodermi del Museo di Torino. I. Echinoidi. *Bollettino dei Musei di Zoologia e di Anatomia Comparata della R. Università di Torino*, 43(34), 91-178. [122]
- Tortonese, E. (1963). Un Somasteroide tuttora vivente: *Platasterias latiradiata* Gray (Echinodermi). *Estratto dalla Rivista di Scienze Naturali*, 54, 41-48. [123]
- Turner, R.L. (1985). *Microphiopholis*, replacement name for *Micropholis* Thomas, 1966 (Ophiuroidea: Amphiuridae), non Huxley, 1859 (Amphibia: Dissoptrophidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 98(4), 1028-1029.
- Turner, R.L. & Hallan, J.K. (2011). *Triplodia*, replacement name for *Triodia* A. M. Clark, 1970 (Ophiuroidea: Amphiuridae), non Hübner, 1820 (Lepidoptera: Hepialidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 124(1), 7-8.
- Verrill, A.E. (1867a). 2. Notes on the Echinoderms of Panama and West Coast of America, with descriptions of new genera and species. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1(2), 251-322. [124]
- Verrill, A.E. (1867b). 3. On the geographical distribution of the echinoderms of the West Coast of America. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1(2), 323-338. [125]
- Verrill, A.E. (1871). 9. On The echinoderm fauna of the Gulf of California and Cape San Lucas. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 1(2), 593-596. [126]
- Verrill, A.E. (1914). Monograph of the shallow-water starfishes of the North Pacific coast, from the Arctic

- Ocean to California. *Harriman Alaska Series*, 14(1-2), 1-408.
- WoRMS. (2014). *World Register of Marine Species*. Available from <http://www.marinespecies.org> (accessed 1 October 2013)
- Zamorano, P. & Leyte-Morales, G.E. (2005a). Cambios en la diversidad de equinodermos asociados al arrecife coralino en La Entrega, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 9(27), 19-28. [127]
- Zamorano, P. & Leyte-Morales, G.E. (2005b). Densidad poblacional de cuatro especies de erizo (Echinodermata: Echinoidea) en el arrecife de La Entrega, Oaxaca. *Oceánides*, 20(1-2), 65-72. [128]
- Zamorano, P. & Leyte-Morales, G.E. (2009). Equinodermos asociados a formaciones arrecifales en Zihuatanejo y Acapulco, Guerrero, México. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 38(2), 7-28. [129]
- Ziesenhenné, F.C. (1937). Echinoderms from the West Coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. The Templeton Crocker Expedition. *Zoologica*, 22(15), 209-239. [130]
- Ziesenhenné, F.C. (1940). New Ophiurans of the Allan Hancock Pacific Expeditions. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 8(2), 9-42. [131]

Ophiuroidea (Echinodermata) from the Central Mexican Pacific: an updated checklist including new distribution records

R. Granja-Fernández¹ · A. P. Rodríguez-Troncoso² · M. D. Herrero-Pérezrul³ ·
R. C. Sotelo-Casas² · J. R. Flores-Ortega⁴ · E. Godínez-Domínguez⁵ · P. Salazar-Silva⁶ ·
L. C. Alarcón-Ortega² · A. Cazares-Salazar⁷ · A. L. Cupul-Magaña²

Received: 16 December 2015 / Revised: 21 January 2016 / Accepted: 4 February 2016 / Published online: 27 February 2016
© Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung and Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Abstract The Central Mexican Pacific is an oceanographic transitional region with complex habitats and important conservation areas, but knowledge of its Ophiuroidea fauna is limited. A total of 61 localities on a variety of substrata were sampled between 2008 and 2014 using different methodology techniques. Twenty-four species were collected and members of the families Ophiocomidae, Ophiotrichidae and Ophiactidae were the most widespread. The new records of 28 species have relevance in terms of filling distribution gaps along the Mexican Pacific or extending their geographical distribution ranges. This considerable number can be attributed to a higher number of prospected localities and the diversification of collecting methods. An updated checklist from the study area is provided, including previous literature records and those found during this work, summarising 57 species. Islas Mariás was the area with the highest number of species and with the highest value of taxonomic distinctness, which can be explained since these islands are considered as stepping stones for the dispersal of species in the Mexican

Pacific. Despite the important diversity and composition of ophiuroids in our study area, a sample-based rarefaction curve suggests that at least 104 species can inhabit the area, so we recommend conducting more research in the region.

Keywords Brittle stars · Checklist · New distribution records · Substrata · Taxonomic distinctness

Introduction

The Ophiuroidea is the largest group among the Echinodermata, with 2064 described species worldwide (Stöhr et al. 2012). The Mexican Pacific possesses 125 species of ophiuroids, where the less diverse and explored are the areas of Jalisco (21), Nayarit (20), Michoacán (nine), Colima (eight) and Isla Isabel (nine), all of them located at the Central Mexican Pacific (CMP) (Granja-Fernández et al. 2015a). This region has a high marine biodiversity potential, as it is

Communicated by: P. Martínez Arbizu

✉ R. Granja-Fernández
beckygranja@gmail.com

- ¹ Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, 09340 Ciudad de México, D.F., México, México
- ² Laboratorio de Ecología Marina del Centro de Investigaciones Costeras, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Av. Universidad 203, 48280 Puerto Vallarta, Jalisco, México
- ³ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, 23096 La Paz, BCS, México

- ⁴ Unidad Académica Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, Bahía de Matanchén Km 12, 63740 San Blas, Nayarit, México
- ⁵ Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara, V. Gómez Farías 82, 48980 San Patricio-Melaque, Jalisco, México
- ⁶ Laboratorio de Zoología, Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Cruceo a Punta de Mita SN, 63763 La Cruz de Huanacastle, Nayarit, México
- ⁷ Departamento de Acuicultura, Laboratorio de Microalgas, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Carretera Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas, 22860 Ensenada, Baja California, México

considered an oceanographic transitional area that combines fauna from the North and the South regions of the Mexican Pacific. Moreover, the CMP is complex due to the presence of extensive bays, coastal lagoons, estuaries, mangroves and coral reefs (Arriaga-Cabrera et al. 1998); furthermore, the CMP is important in conservation terms because it includes National Parks, Biosphere Reserves, Sanctuaries and Marine Priority Regions (Arriaga-Cabrera et al. 1998; Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, CONANP 2005, 2007a, b).

The study of the ophiuroids in the CMP region began when Lütken and Mortensen (1899) recorded for the first time, from Islas Marias and at depths up to 1230 m, the species *Amphiura serpentina*, *Astrodia excavata*, *Dougaloplus notacanthus*, *Ophiacantha costata*, *Ophiacantha hirta*, *Ophiacantha moniliformis*, *Ophiernus adpersus annectens*, *Ophiomitra granifera*, *Ophiomitra partita*, *Ophiura (Ophiura) scutellata* and *Ophiomusium variable*. Later, Clark (1940) contributed with the study of the ophiuroids of the region, adding the first records for Jalisco (*Diopederma daniana*, *Ophioderma variegata*, *Ophiolepis variegata*) and Colima (*Ophiolepis variegata*, *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*), all of them distributed in shallow waters. In the same year, Ziesenhenné (1940) described the new species *Amphichondrius laevis*, *Amphiodia sculptilis*, *Ophiolepis plateia* and *Ophiophragmus lonchophorus*, with their type locality in Tenacatita Bay, Jalisco. Caso (1951) recorded for the first time at the CMP (Puerto Vallarta, Jalisco) the presence of *Ophiactis savignyi*, *Ophiocoma aethiops*, *Ophiocoma alexandri*, *Ophiolepis pacifica*, *Ophioderma teres* and *Ophionereis annulata*. Nowadays, the contributions on ophiuroids have been mostly focused on ecology and checklists from specific geographical areas. In this regard, Fuentes-Farías et al. (2005) provided the first records of ophiuroids (*D. daniana*, *O. aethiops*, *O. alexandri*, *O. annulata*, *O. savignyi*, *Ophiactis simplex*, *Ophiothela mirabilis*, *O. (O.) spiculata* and *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis*) from Michoacán, all of them being the only species recorded to date for that state. Other important additions to the knowledge of ophiuroids in terms of taxonomy and new distribution records in the CMP were those by Luke (1982), Caso (1986) and Granja-Fernández et al. (2014, 2015a).

It is important to note that most of the studies on ophiuroids in the CMP had been mostly conducted in specific areas with a status of protection (Nayarit and Jalisco), such as Isla Isabel National Park, Islas Marias Biosphere Reserve (CONANP 2005, 2007a, b; Ríos-Jara et al. 2008a, b; Granja-Fernández et al. 2014, 2015a), Tenacatita Bay and Chamela Bay, which is considered as the first marine sanctuary in the Mexican System of Natural Protected Areas (Ziesenhenné 1940; López-Uriarte et al. 2009; Ríos-Jara et al. 2013; Granja-Fernández et al. 2014). Despite the above, there are areas such as Colima, Michoacán, the coast of Nayarit and Islas Marietas National Park that have been remained almost unstudied. It is

important to highlight that most of the recent works that mention the presence of ophiuroids in the CMP are not exclusive of this taxon, since they provide general checklists of echinoderms and/or marine invertebrates, and their sampling effort is not conducted to collect especially ophiuroids (López-Uriarte et al. 2009; Ríos-Jara et al. 2008a, b, 2013). Due to the scarce numbers of studies focused specifically on ophiuroids, to the sampling effort conducted in just specific areas and because the CMP has biotic and abiotic mixed conditions with important protected areas, the goal of this work is to fill the gap of the knowledge of the Ophiuroidea in the CMP, providing an updated checklist, as well as important biological-ecological and geographical features of the species.

Materials and methods

Study area

The surveyed area comprises the continental shelf off the coast of Nayarit, Jalisco, Colima and Michoacán and their islands (Islas Marias, Isla Isabel, Islas Marietas), in the central portion of the Mexican Pacific (between 17°N and 22°N). The area is considered a conservation hotspot as it includes National Parks (Isla Isabel and Islas Marietas), Biosphere Reserves (Islas Marias), Sanctuaries (islands from Chamela Bay) and Marine Priority Regions (Bahía de Banderas, Mismaloya-Punta Soledad, Chamela-El Palmito, Punta Graham-El Carrizal, Cuyutlán-Chupadero, Maruata-Colola) (Arriaga-Cabrera et al. 1998; CONANP 2005, 2007a, b).

The water masses of the CMP are exposed to the transisthmian wind jets on the southwestern coast of México, where a pool of warm water is generated (Kessler 2006). The water circulation in the CMP has an annual variability characterised by the convergence of three current systems: (1) the cold California Current flowing to the Southeast, (2) the warm Coastal Costa Rica Current flowing northward and the warm water from the Gulf of California (Badán 1997), and (3) a semi-annual variability determined by average northwesterly flow during summer and a northeasterly flow during winter (De la Lanza 1991). The area has a narrow continental shelf with a width of only 7–10 km; the bottom of the continental shelf is irregular and increases abruptly towards the Middle American Trench that extends along the continent. The maximum depth in the CMP is up to 3500 m. The CMP is influenced by cyclones, tropical storms and ENSO (El Niño–Southern Oscillation) events, which produce abnormal increases and decreases in the mean temperature along the region (Filonov et al. 2000).

Sampling

A total of 61 localities from the states of Nayarit (12 on the coast of the state, five in Islas Marietas, three in Islas Mariás, two in Isla Isabel), Jalisco (24), Colima (10) and Michoacán (five) were sampled between 2008 and 2014 (Table 1, Fig. 1). This work takes its results from a larger multi-disciplinary and inter-institutional programme assessing Ophiuroidea along the Mexican Pacific. The collecting methods were different, but all of them were next to coral and/or rocky reefs environments.

Ophiuroids are usually associated with other organisms; therefore, to avoid damaging healthy coral branches when collecting specimens, we used only dead natural fragmented branches of the coral *Pocillopora* spp. (~5 cm long) as recruitment substrata. Clean fragments were attached with plastic cables to two semi-spherical concrete structures with six steel rods, each placed on a sandy bottom at 5 m depth, next to the healthy *Pocillopora* coral colonies. After two months, the fragments were collected and packed into plastic bags, and all the collected organisms were separated and taxonomically identified. This sampling was conducted only in Islas Marietas.

During 2009–2014, in the South of Jalisco (7–27 m depth), organisms associated with sand and rock were collected using the following sampling method. Each month, with the help of a suction pump, 15 cm of sand and surface of rocks were pumped in an area of 50 × 50 cm (three replicates per station). The pump consisted of a PVC tube (180 cm long and 7.5 cm diameter) attached to a stainless steel diffuser (30 cm long) and connected to an air compressor. In the extreme of the tube, a bag with a mesh size of 0.5 mm was attached. The samples were sieved on the field with a mesh of 0.5 mm and packed into plastic bags for further identification. In 2014, in Nuevo Vallarta, Nayarit, samples on sand were obtained with the help of a Van Veen dredger of 2500 cm³ (3–15 m depth).

Finally, collections were carried out in a variety of available substrata (algae, gorgonians, hydrozoan, live and dead stony corals, rhodoliths, rock, sand and sponges) in all sampling sites and at different depths (0 to 11 m). The sampling was carried out by hand collection with scuba diving. All the collected ophiuroids were anaesthetised using magnesium chloride buffered on seawater in order to prevent autotomy; afterwards, all the specimens were fixed and preserved in 70 % ethanol. The specimens were identified after Lütken (1856), Verrill (1867), Nielsen (1932), Ziesenhenné (1937, 1940), Clark (1939), Hendler et al. (1995), Hendler (2011) and Granja-Fernández et al. (2014). The specimens were deposited in the Colección de Equinodermos de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Colección de Invertebrados del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Colección de Invertebrados del

Laboratorio de Ecología Marina del Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara, and in the Colección Nacional de Equinodermos “Dra. María Elena Caso Muñoz”, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Analysis data

With all the collected specimens, a matrix of presence/absence per locality and a database with information specifying locality, substrata, depth and qualitative abundance of the species were elaborated. Due to the different collecting methods used during this study, a qualitative estimate of the abundance consisted merely of ranking the taxa within samples into a series of abundance classes, which, in this case, were employed as: very abundant (>1500 organisms), abundant (700–401 organisms), common (400–100 organisms) and rare (<50 organisms). An updated checklist including the collected species during this work was elaborated and completed with literature records (Lütken and Mortensen 1899; Clark 1940, 1970; Ziesenhenné 1940; Caso 1951, 1986; Luke 1982; CONANP 2005, 2007a, b; Fuentes-Farías et al. 2005; Maluf and Brusca 2005; Honey-Escandón et al. 2008; Ríos-Jara et al. 2008a, b, 2013; López-Urriarte et al. 2009; Hendler 2011; Granja-Fernández et al. 2013, 2014, 2015a) in order to provide a complete checklist of the ophiuroids inhabiting the CMP. The valid names and the systematics are according to Granja-Fernández et al. (2015a).

In order to determine if the observed species richness of ophiuroids from the CMP is complete, a sample-based rarefaction curve was performed using the non-parametric species richness estimator Chao2. For statistical purposes, the localities were considered as replicates inside each area (coast of Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Islas Mariás, Isla Isabel, Islas Marietas). The expected number of the species as well as its confidence interval (95 %) was determined with a randomised order of samples with replacement for 1000 runs (Colwell et al. 2004). The analysis was performed with the software EstimateS 9.1.

The average taxonomic distinctness (Δ^+) and its variation (Λ^+) were estimated in order to have a better understanding of the Ophiuroidea diversity along the CMP. This index evaluates the taxonomic distance between each pair of individuals, defined by a Linnean classification tree (species, genus, family, orders, class) and can be used with a presence/absence matrix without taking into consideration the sampling methodology (Clarke and Warwick 2001). The analysis was performed with the PRIMER-E 7 software.

Table 1 Geographic coordinates of prospected areas along the Central Mexican Pacific

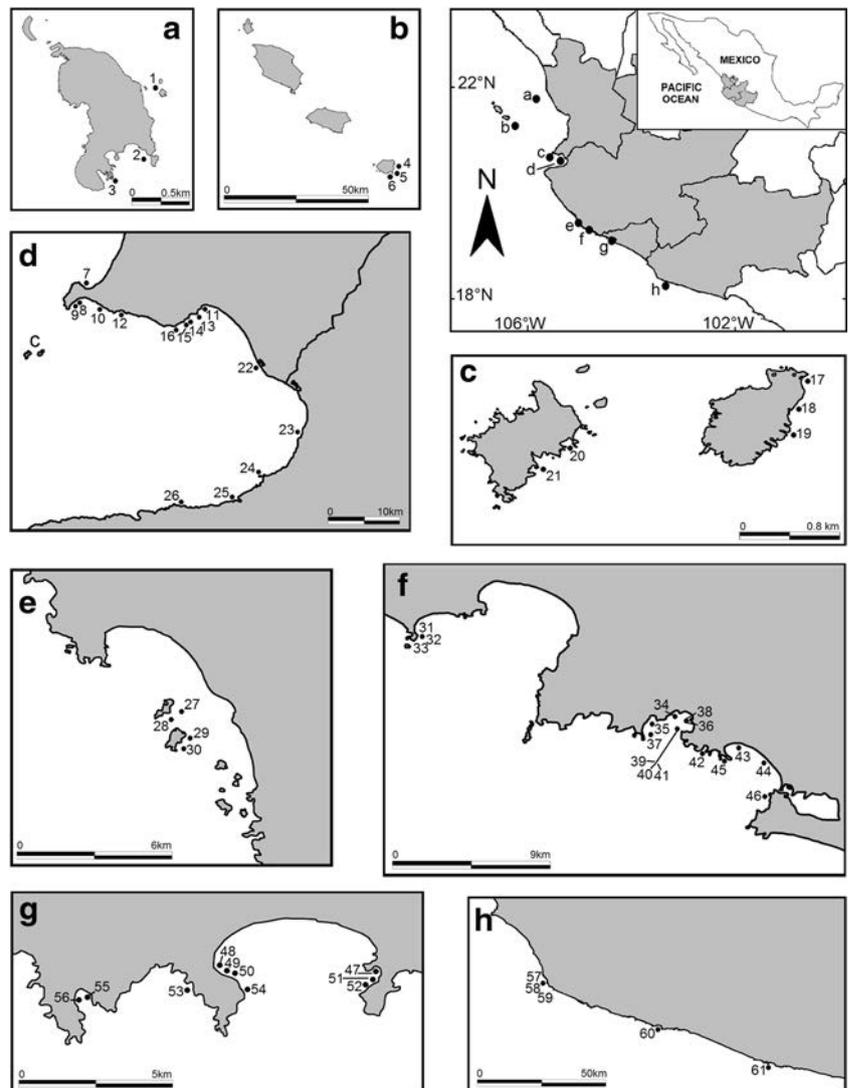
No.	Area	Locality	Coordinates: latitude north - longitude west
1	ISA	Las Monas	21°51'06.00" - 105°52'47.00"
2	ISA	Bahía Rabijuncos	21°50'35.49" - 105°52'50.94"
3	ISA	Las Pozas	21°50'29.00" - 105°53'03.00"
4	MAR	Caleta, María Cleofas	21°19'12.70" - 106°13'21.90"
5	MAR	Cleofas, María Cleofas	21°18'10.00" - 106°13'30.00"
6	MAR	Carrizal, María Cleofas	21°17'32.70" - 106°13'52.60"
7	NAY	Careyeros	20°46'10.00" - 105°30'48.00"
8	NAY	El Anclote	20°46'15.19" - 105°31'03.02"
9	NAY	Punta de Mita	20°46'02.60" - 105°31'25.90"
10	NAY	La Lancha	20°45'34.70" - 105°29'19.20"
11	NAY	El Tizate	20°45'31.30" - 105°21'56.90"
12	NAY	Playa Paladium	20°45'05.46" - 105°27'17.22"
13	NAY	Punta Pelicanos	20°45'02.32" - 105°22'23.94"
14	NAY	Playa del CRIP	20°44'42.30" - 105°22'58.96"
15	NAY	La Manzanilla	20°44'34.52" - 105°23'13.75"
16	NAY	Bajo de las Viudas	20°43'59.90" - 105°23'58.70"
17	MAT	Playa del Amor, Isla Redonda	20°42'14.10" - 105°33'50.10"
18	MAT	Plataforma Pavonas, Isla Redonda	20°42'05.20" - 105°33'54.00"
19	MAT	Túnel Amarradero, Isla Redonda	20°41'58.10" - 105°33'57.10"
20	MAT	Área de Restauración, Isla Larga	20°41'55.38" - 105°34'51.77"
21	MAT	Cueva del Muerto, Isla Larga	20°41'50.60" - 105°34'58.10"
22	NAY	Nuevo Vallarta	20°41'24.31" - 105°17'51.12"
23	JAL	Muelle de los Muertos	20°36'02.22" - 105°14'21.45"
24	JAL	Los Arcos	20°32'44.83" - 105°17'34.79"
25	JAL	Colomitos	20°30'44.07" - 105°19'33.81"
26	JAL	Punta Caletas	20°30'23.46" - 105°23'34.79"
27	JAL	Pelicanos	19°33'27.00" - 105°06'28.00"
28	JAL	Isla Pajarera	19°33'23.87" - 105°06'42.84"
29	JAL	La Palma	19°33'02.00" - 105°06'23.00"
30	JAL	Isla Cocinas	19°32'46.00" - 105°06'28.00"
31	JAL	Tenacatita poza de marea	19°16'53.58" - 104°52'21.66"
32	JAL	Tenacatita zona arrecifal	19°16'49.62" - 104°52'21.24"
33	JAL	Tenacatita intermareal	19°16'45.99" - 104°52'21.83"
34	JAL	La Calechosa	19°14'18.29" - 104°44'18.01"
35	JAL	La Virgencita	19°14'09.00" - 104°44'57.00"
36	JAL	Centro de Caleta de Cuastecomates, zona somera	19°14'05.21" - 104°44'06.59"
37	JAL	Laboratorio	19°13'52.50" - 104°45'21.34"
38	JAL	Centro de Caleta de Cuastecomates, zona profunda	19°13'46.90" - 104°44'27.28"
39	JAL	Zona de arena cercano a la zona de arrecife	19°13'46.54" - 104°44'07.80"
40	JAL	Cuastecomate	19°13'45.33" - 104°43'59.18"
41	JAL	Zona de arrecife cercano a la zona de playa	19°13'44.06" - 104°44'07.23"
42	JAL	Cuastecomatito	19°13'12.90" - 104°43'28.02"
43	JAL	Frente al Hotel Náutico-El Dorado	19°13'09.75" - 104°42'25.73"
44	JAL	Frente a la Laguna del Tule	19°13'01.89" - 104°41'55.81"
45	JAL	Las Monjas	19°12'54.54" - 104°42'55.68"
46	JAL	Morro Chino, Laguna de Barra de Navidad	19°11'41.91" - 104°41'35.68"
47	COL	La Audiencia 2	19°06'17.99" - 104°21'06.63"
48	COL	La Boquita, zona somera	19°06'17.56" - 104°23'53.58"
49	COL	La Boquita, poza de marea	19°06'12.57" - 104°23'48.87"

Table 1 (continued)

No.	Area	Locality	Coordinates: latitude north - longitude west
50	COL	La Boquita	19°06'10.08" - 104°23'37.92"
51	COL	La Audiencia 1	19°06'09.87" - 104°21'01.15"
52	COL	Playa Veleros	19°06'02.58" - 104°21'03.76"
53	COL	L'Recif	19°06'01.00" - 104°24'24.00"
54	COL	Punto B	19°05'55.00" - 104°23'24.00"
55	COL	Carrizales 2	19°05'48.30" - 104°26'07.24"
56	COL	Carrizales 1	19°05'47.05" - 104°26'20.10"
57	MICH	Morro de Enmedio	18°21'11.00" - 103°31'02.00"
58	MICH	Isla Pájaros	18°21'09.00" - 103°31'09.00"
59	MICH	Faro de Bucerías	18°21'08.00" - 103°30'58.00"
60	MICH	Morro Chino	18°11'56.00" - 103°08'10.00"
61	MICH	Caleta de Campos	18°04'11.00" - 102°44'37.00"

ISA Isla Isabel; *MAR* Islas Mariás; *NAY* coast of Nayarit; *MAT* Islas Marietas; *JAL* Jalisco; *COL* Colima; *MICH* Michoacán

Fig. 1 Study area representing the 61 localities along the Central Mexican Pacific. **a** Isla Isabel; **b** Islas Mariás; **c** Islas Marietas; **d** coast of Nayarit and Jalisco; **e**, **f** South coast of Jalisco; **g** Colima; **h** Michoacán. The numbers correspond to those listed in Table 1



Results

A total of 24 species of Ophiuroidea from 61 localities from the CMP were collected (Table 2). The species were classified in seven families (Amphiuridae, Ophiotrichidae, Ophiactidae, Ophionereididae, Ophiocomidae, Ophiodermatidae and Ophiolepididae) and 16 genera (*Amphiodia*, *Amphipholis*, *Microphiopholis*, *Ophiocnida*, *Ophiophragmus*, *Ophiostigma*, *Ophiothela*, *Ophiothrix*, *Hemipholis*, *Ophiactis*, *Ophionereis*, *Ophiocoma*, *Ophiocomella*, *Ophioderma*, *Ophiuroconis* and *Ophiolepis*). The families with the highest number of species were Amphiuridae (eight) and Ophiodermatidae (four); the family Ophionereididae was represented by one species (Table 2).

At the species level, the ophiuroids *Ophiocoma alexandri*, *Ophiocoma aethiops*, *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis*, *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*, *Ophiothela mirabilis*, *Ophiactis savignyi*, *Ophiactis simplex* and *Ophionereis annulata* were the most widespread in the CMP and were collected in a higher type of substrata (i.e. algae, live and dead stony coral, gorgonian, rock, sponge) (Table 2). On the other hand, *Amphiodia sculptilis*, *Ophiophragmus lonchophorus*, *Ophiophragmus marginatus*, *Hemipholis gracilis*, *Ophioderma* sp. and *Ophiuroconis bispinosa* were collected in just one locality. It is important to note that the following species were found inhabiting only one substrate, sand: *A. sculptilis*, *Microphiopholis platydisca*, *O. lonchophorus*, *O. marginatus*, *H. gracilis*, *O. bispinosa*, *Ophiolepis crassa*,

Table 2 Species of ophiuroids collected during this study, including geographical and ecological features. The numbers of the localities correspond to those in Table 1

Species	Localities	Substrata	Depth (m)	Qualitative abundance
<i>Amphiodia sculptilis</i>	38	sd	27	R
<i>Amphipholis squamata</i>	8, 12, 13, 20, 21, 31, 33, 36, 48, 55	al, cr, dc, rk, sd	0–18	R
<i>Microphiopholis platydisca</i>	22, 55	sd	4	R
<i>Ophiocnida hispida</i>	34, 37, 42, 43, 46, 52	dc, rk, sd	3–15	R
<i>Ophiophragmus lonchophorus</i>	22	sd	9–10	R
<i>Ophiophragmus marginatus</i>	22	sd	3–6	C
<i>Ophiophragmus papillatus</i>	12, 19, 41	rk	6–7	R
<i>Ophiostigma tenue</i>	19, 39, 41	rk, sd	7–8	R
<i>Ophiothela mirabilis</i>	16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 34, 36, 37, 40, 42, 47, 50, 52, 55, 56, 58	gr, sp	0–18	VA
<i>Ophiothrix (Ophiothrix) rudis</i>	5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 34, 41, 61	al, cr, gr, rk	1.5–11	A
<i>Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata</i>	1, 2, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60	al, cr, dc, gr, rk, sp	0–15	A
<i>Hemipholis gracilis</i>	22	sd	3–15	R
<i>Ophiactis savignyi</i>	1, 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 41, 42, 48, 50, 52, 55, 56, 58, 59	al, cr, dc, gr, rk, rd, sp	0–9	A
<i>Ophiactis simplex</i>	2, 3, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 46, 50, 52, 56, 58, 59, 60	al, cr, dc, gr, hz, rd, rk, sd, sp	0–11	VA
<i>Ophionereis annulata</i>	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 27, 28, 31, 33, 37, 40, 42, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57	sd, rk	0–15	C
<i>Ophiocoma aethiops</i>	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59	al, cr, dc, hz, rk	0–15	C
<i>Ophiocoma alexandri</i>	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59	cr, dc, gr, hz, rd, rk, sd	0–15	A
<i>Ophiocomella schmitti</i>	7, 9, 11	al, cr, sp	0.10–0.30	R
<i>Ophioderma panamensis</i>	8, 9, 14, 15, 19, 20, 21, 31, 33, 37, 40, 42, 45, 47, 48, 49, 51, 52	rk, sd	0–10	C
<i>Ophioderma teres</i>	47, 51, 56	rk	0–2	R
<i>Ophioderma</i> sp.	5	rk	9.6	R
<i>Ophiuroconis bispinosa</i>	36	sd	18	R
<i>Ophiolepis crassa</i>	18, 19, 20, 21	sd	5–10	R
<i>Ophiolepis pacifica</i>	5, 19, 21	sd	5.5–10.8	R

Substrata = al algae; cr stony coral; dc dead stony coral; gr gorgonian; hz hydrozoan; rd rhodolithe; sd sand; rk rock; sp sponge

Qualitative abundance = A abundant; C common; R rare; VA very abundant

Ophiolepis pacifica; rock: *Ophiophragmus papillatus*, *Ophioderma teres* and *Ophioderma* sp. According to the qualitative abundances obtained during this study, two species can be considering as very abundant, four as abundant, four as common and 14 as rare (Table 2).

Nayarit and Jalisco were the areas with the highest number of species (16), followed by Colima (12) and Michoacán (eight). Regarding the islands, 13 species were collected at Islas Marietas, six at Islas Marías and four at Isla Isabel. Islas Marietas localities represented the highest number of species of the entire region: Túnel Amarradero (12), Área de Restauración (10) and Cueva del Muerto (10) (Table 2). According to previous records of ophiuroids from the CMP, we found a total of 28 new distribution records: ten from Islas Marietas (*Amphipholis squamata*, *O. panamensis*, *O. crassa*, *O. papillatus*, *O. tenue*, *O. mirabilis*, *O. annulata*, *O. savignyi*, *O. simplex* and *O. pacifica*), one from Islas Marías (*Ophioderma* sp.), six from the coast of Nayarit (*A. squamata*, *H. gracilis*, *Ophiocomella schmitti*, *O. panamensis*, *O. loncophorus* and *O. papillatus*), five from Jalisco (*A. squamata*, *O. papillatus*, *Ophiostigma tenue*, *Ophiothrix* (*Ophiothrix*) *rudis* and *Ophiuroconis bispinosa*) and six from Colima (*A. squamata*, *Microphiopholis platydisca*, *Ophiocnida hispida*, *Ophioderma panamensis*, *O. teres* and *O. mirabilis*).

The number of collected species during this work and the records from the literature sum a total of 57 from the CMP (Table 3). For the entire study area, according to the estimator Chao2 and its confidence intervals, the expected number of species was higher (up to 104) than the number of observed species (57), indicating that the checklist of ophiuroids from this area is not yet complete (Fig. 2). The taxonomic distinctness index (Δ^+) indicated that all the areas comprising the CMP are inside the 95 % confidence limit; in this regard, the coast of Nayarit showed a value near to the lower limit and the Islas Marías displayed a value above the upper limit of confidence (Fig. 3). The results indicated that Islas Marías had the highest value of taxonomic distinctness, as well as the highest number of species of all the areas in the CMP, which suggests that these islands are represented by different taxonomical groups (genera). If we compare the areas of the CMP with that of the Southern Mexican Pacific (Guerrero and Oaxaca) in terms of taxonomic distinctness and the number of species of ophiuroids, the analysis showed that both areas displayed similar patterns (Fig. 3).

Discussion

This study includes new species distribution records for Islas Marietas (ten), the coast of Nayarit (six), Colima (six), Jalisco (five) and Islas Marías (one), and many of them have

Table 3 Updated checklist of valid species of Ophiuroidea from the Central Mexican Pacific region according to literature records and the collected species during this work

Phylum Echinodermata	Brugière, 1791
Class Ophiuroidea	Gray, 1840
Order Euryalida	Lamarck, 1816
Family Asteroschematidae	Verrill, 1899
	<i>Asteroschema sublaeve</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
Family Asteronychidae	Verrill, 1899
	<i>Astrodia excavata</i> (Lütken and Mortensen, 1899) MAR
Family Gorgonocephalidae	Ljungman, 1867
	<i>Astrocaneum spinosum</i> (Lyman, 1875) MAR
Order Ophiurida	Müller and Troschel, 1840
Family Ophiacanthidae	Ljungman, 1867
	<i>Ophiacantha costata</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiacantha hirta</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiacantha moniliformis</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiomitra granifera</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiomitra partita</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
Family Ophiuridae	Müller and Troschel, 1840
	<i>Gymnophiura mollis</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiernus adpersus annectens</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiura</i> (<i>Ophiura</i>) <i>scutellata</i> (Lütken and Mortensen, 1899) MAR
	<i>Ophiura</i> (<i>Ophiuroglypha</i>) <i>irrorata irrorata</i> (Lyman, 1878) MAR
Family Amphiuridae	Ljungman, 1867
	<i>Amphichondrius laevis</i> Ziesenhenné, 1940 JAL
	<i>Amphiodia assimilis</i> (Lütken and Mortensen, 1899) MAR
	<i>Amphiodia occidentalis</i> (Lyman, 1860) NAY
	<i>Amphiodia platyspina</i> Nielsen, 1932 NAY
	<i>Amphiodia sculptilis</i> Ziesenhenné, 1940 JAL
	<i>Amphiodia violacea</i> (Lütken, 1856) NAY
	<i>Amphiodia</i> (<i>Amphispina</i>) <i>digitata</i> Nielsen, 1932 NAY
	<i>Amphiodia</i> (<i>Amphispina</i>) <i>urtica</i> (Lyman, 1860) NAY, MAR
	<i>Amphipholis elevata</i> Nielsen, 1932 MAR
	<i>Amphipholis pugetana</i> (Lyman, 1860) NAY
	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) MAT, NAY, JAL, COL
	<i>Amphiura serpentina</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Dougalophus notacanthus</i> (Lütken and Mortensen, 1899) MAR
	<i>Microphiopholis platydisca</i> (Nielsen, 1932) NAY, COL
	<i>Microphiopholis puntarenae</i> (Lütken, 1856) MAR
	<i>Ophiocnida hispida</i> (Le Conte, 1851) MAR, JAL, COL
	<i>Ophiophragmus loncophorus</i> Ziesenhenné, 1940 NAY, JAL
	<i>Ophiophragmus marginatus</i> (Lütken, 1856) NAY, JAL
	<i>Ophiophragmus papillatus</i> Ziesenhenné, 1940 MAT, NAY, JAL
	<i>Ophiostigma tenue</i> Lütken, 1856 ISA, MAT, JAL
Family Ophiotrichidae	Ljungman, 1867
	<i>Ophiothela mirabilis</i> Verrill, 1867 ISA, MAT, NAY, JAL, COL, MICH
	<i>Ophiothrix galapagensis</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR
	<i>Ophiothrix</i> (<i>Ophiothrix</i>) <i>rudis</i> Lyman, 1874 MAR, MAT, NAY, JAL, MICH
	<i>Ophiothrix</i> (<i>Ophiothrix</i>) <i>spiculata</i> Le Conte, 1851 ISA, MAR, MAT, NAY, JAL, COL, MICH

Table 3 (continued)

Family Ophiactidae Matsumoto, 1915
<i>Hemipholis gracilis</i> Verrill, 1867 NAY, JAL
<i>Ophiactis savignyi</i> (Müller and Troschel, 1842) ISA, MAR, MAT, NAY, JAL, COL, MICH
<i>Ophiactis simplex</i> (Le Conte, 1851) ISA, MAR, MAT, NAY, JAL, COL, MICH
Family Ophionereididae Ljungman, 1867
<i>Ophionereis albomaculata</i> E.A. Smith, 1877 ISA, MAR
<i>Ophionereis annulata</i> (Le Conte, 1851) MAR, MAT, NAY, JAL, COL, MICH
Family Ophiocomidae Ljungman, 1867
<i>Ophiocoma aethiops</i> Lütken, 1859 ISA, MAR, MAT, NAY, JAL, COL, MICH
<i>Ophiocoma alexandri</i> Lyman, 1860 ISA, MAR, MAT, NAY, JAL, COL, MICH
<i>Ophiocomella schmitti</i> A.H. Clark, 1939 NAY, COL
<i>Ophiocomella sexradia</i> (Duncan, 1887) MAR
Family Ophiidermatidae Ljungman, 1867
<i>Diopederma daniana</i> (Verrill, 1867) JAL, MICH
<i>Ophioderma panamensis</i> Lütken, 1859 ISA, MAR, MAT, NAY, JAL, COL
<i>Ophioderma teres</i> (Lyman, 1860) MAR, NAY, JAL, COL
<i>Ophioderma</i> sp. MAR
<i>Ophioderma variegata</i> Lütken, 1856 MAR, NAY, JAL
<i>Ophiuroconis bispinosus</i> Ziesenhenné, 1937 JAL
Family Ophiolepididae Ljungman, 1867
<i>Ophiolepis crassa</i> Nielsen, 1932 MAR, MAT
<i>Ophiolepis pacifica</i> Lütken, 1856 MAR, MAT, NAY, JAL
<i>Ophiolepis plateia</i> Ziesenhenné, 1940 JAL
<i>Ophiolepis variegata</i> Lütken, 1856 MAR, NAY, COL, JAL
<i>Ophiomusium lymani</i> Wyville-Thomson, 1873 MAR
<i>Ophiomusium variabile</i> Lütken and Mortensen, 1899 MAR, JAL

ISA Isla Isabel; MAR Islas Marias; MAT Islas Marietas; NAY coast of Nayarit; JAL Jalisco; COL Colima; MICH Michoacán

relevance in terms of filling their distribution gap in México or extending their general geographical distribution range. Some ophiuroids have been previously reported for the CMP in other studies (Granja-Fernández et al. 2015a) and, of

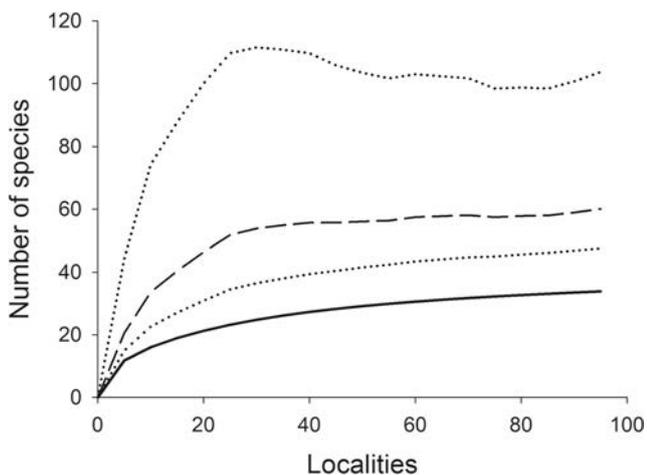


Fig. 2 Sample-based rarefaction curve of the Ophiuroidea from the Central Mexican Pacific region according to the number of localities. Dotted lines confidence interval ($\pm 95\%$); solid line expected average richness; dashed line observed richness

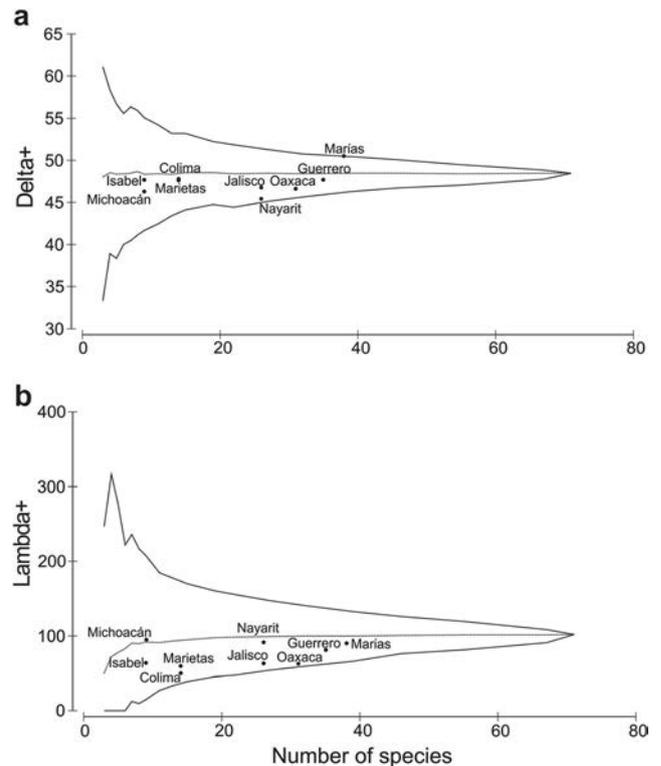


Fig. 3 Taxonomic distinctness analysis of the Ophiuroidea from the Central Mexican Pacific region. **a** Average (delta: Δ^+). **b** Variation (lambda: Λ^+). Solid line 95 % confidence limit; dotted line Δ^+ average value

these, the presence of ten species was confirmed for the CMP during this work in the same as well as new areas: *H. gracilis*, *O. savignyi*, *O. simplex*, *O. hispida*, *O. panamensis*, *O. teres*, *O. pacifica*, *O. annulata*, *O. mirabilis* and *O. (O.) rudis*. These species are conspicuous not only in the CMP but also in the rest of the Mexican Pacific, with a wide distribution along the Eastern Pacific (Solís-Marín et al. 2013; Granja-Fernández et al. 2015a). *Ophionereis annulata* has a symbiotic relationship with the polynoid polychaete *Malmgreniella cf. variegata* in two localities from Jalisco and one from Colima (Granja-Fernández et al. 2013). In this work, this association was found in Carrizales (Colima) and Túnel Amarradero, Isla Redonda, Islas Marietas (Nayarit), being the latest the northernmost record observed for this association in the Eastern Pacific.

The new report of *A. squamata*, *M. platydisca* and *O. tenue* in the study area is relevant, as these species had not been previously reported in the CMP, notwithstanding they had their distributions in both the northernmost (Gulf of California, Baja California and Baja California Sur) and southernmost areas (Southern Mexican Pacific region) of the Mexican Pacific (Honey-Escandón et al. 2008; Granja-Fernández et al. 2015a, b). There are three species having their distribution in most of the countries comprising the Tropical Eastern Pacific (Solís-Marín et al. 2013). Nevertheless, in

México, they have been reported exclusively in the northern (*Ophiuroconis bispinosa* and *Ophiolepis crassa*) or the central parts (*Ophiocomella schmittii*) of the country (Granja-Fernández et al. 2015a). Despite the sampling effort along the Mexican Pacific since 2007, the only areas in which *O. crassa* and *O. bispinosa* were found were Islas Marietas and Jalisco (personal observation), which represent the southernmost records of the species in México. On the other hand, *O. schmittii*, a six-armed species of the family Ophiocomidae, was previously reported from Colima and Islas Revillagigedo (Granja-Fernández et al. 2015a), but during this work, it was collected in the coast of Nayarit, representing the northernmost record of the species in the Mexican Pacific. Considering that the latest ophiuroids have been recorded in Central and South America (Solís-Marín et al. 2013), there is a high probability of finding them in the Southern Mexican Pacific region.

The most remarkable new records correspond to *O. lonchophorus*, *O. papillatus* and *Ophioderma* sp. *Ophiophragmus lonchophorus* is only known from Tenacatita (Jalisco) and had not been reported since its description by Ziesenhenné (1940) in other areas from the Eastern Pacific. During this work, this species was collected on the coast of Nayarit; therefore, these findings represent a range extension of almost 165 km north of the type locality. On the other hand, the only report of *O. papillatus* in the Eastern Pacific is from the states of Oaxaca and Guerrero in Mexico (Granja-Fernández et al. 2014), but in this work, we collected it in Jalisco, Islas Marietas and other localities on the coast of Nayarit, which represents also a range extension of 740 km north. Finally, *Ophioderma* sp. is a new species in the process of description and had been recorded from Guerrero and Oaxaca; therefore, its new record in Islas Marietas during this work represents a range extension of 670 km north (see Granja-Fernández et al. 2015a for more information).

Although the CMP is characterised as a highly biodiverse region, the considerable number of new records of ophiuroids can be attributed to a more intensive–extensive sampling; in other words, a higher number of prospected localities and the diversification of the collecting methods allowed recording species that were not collected in other studies (i.e. Ríos-Jara et al. 2008a, b, 2013; López-Uriarte et al. 2009). The different sampling techniques allowed us to observe that collecting specimens by hand is the best method because it obtained 75 % of the total of the collected species (*A. squamata*, *O. aethiops*, *O. alexandri*, *O. annulata*, *O. crassa*, *O. hispida*, *O. mirabilis*, *O. pacifica*, *O. panamensis*, *O. papillatus*, *O. teres*, *O. savignyi*, *O. schmittii*, *O. simplex*, *Ophioderma* sp., *O. tenue*, *O. (O.) rudis*, *O. (O.) spiculata*). Furthermore, the advantage of the latest collecting method is the ability of finding organisms in a greater variety of substrata (live and dead stony corals, gorgonians, hydrozoan, rock, sand, algae, rhodoliths and sponges), but, generally, the most

conspicuous and/or bigger species (disc diameter > 10 mm) are the only ones collected. Other sampling techniques such as suction pump and dredge in specific substrata (sand and rock) allowed collecting some species that were not found by hand collection, that are buried in sand and that are of a smaller size (disc diameter < 5 mm). Using a suction pump, a total of 54 % of the species were collected (*A. sculptilis*, *A. squamata*, *O. aethiops*, *O. alexandri*, *O. annulata*, *O. hispida*, *O. lonchophorus*, *O. bispinosa*, *O. savignyi*, *O. simplex*, *O. tenue*, *O. (O.) rudis*, *O. (O.) spiculata*). Furthermore, two species, *A. sculptilis* and *O. bispinosa*, were collected using only this method and in a specific substrata (sand). The use of a dredge was also important, even though only 17 % of the total collected species were obtained by this method (*H. gracilis*, *M. platydisca*, *O. lonchophorus*, *O. marginatus*), and all of them (except *O. lonchophorus*) were collected just by dredging. It is important to highlight that dredging allowed obtaining a major quantity of organisms and of a larger size (disc diameter < 5 mm) in comparison to the suction pump method. Finally, the species associated with the coral *Pocillopora* spp. were *A. squamata*, *O. savignyi*, *O. simplex* and *O. (O.) spiculata*, being this common since Granja-Fernández et al. (2014) reported the association of these species (except *A. squamata*) with stony corals in the Mexican Pacific. It is of relevance to note that all of the collected specimens in this substratum were juvenile, which corroborates with the fact that stony corals are an important key habitat in the Mexican Pacific, as they provide nurseries, concealment, breeding space and feeding for juvenile organisms (Spalding et al. 2001; Granja-Fernández et al. 2014).

According to the results obtained during this work, the species with the highest qualitative abundance in the CMP were *O. mirabilis*, *O. (O.) spiculata*, *O. (O.) rudis*, *O. savignyi*, *O. simplex* and *O. alexandri*, all of them being the most conspicuous too, distributed in almost all the sampled localities (> 50 %). The high abundance as well as the wide distribution of these species is very common along the Eastern Tropical Pacific (Ríos-Jara et al. 2008a; Alvarado et al. 2010; Granja-Fernández et al. 2014), since Ophiocomidae, Ophiotrichidae and Ophiactidae are the most speciose families in tropical shallow waters (Hendler et al. 1995). A total of 14 species were considered as rare in the CMP; of these, eight inhabited exclusively on sand. Despite the suction pump and dredging representing effective sampling methods in terms of finding new distribution records, the low number of performed replicates can denote the lowest abundance of the rare collected species. A major sampling effort in this substratum by this methodology has to be considered in further studies in order to obtain a most real relative abundance of the species.

In the most recent updated checklist of ophiuroids from the Mexican Pacific, Granja-Fernández et al. (2015a) recorded 20 species from the coast of Nayarit, 36 from Islas Marietas, 21

from Jalisco, nine from Michoacán, nine from Isla Isabel and eight from Colima, and despite the authors not including Islas Marietas in their checklist, the CONANP (2007a) documented four species from these islands. If the number of species per area reported in Granja-Fernández et al. (2015a) and CONANP (2007a) is summarised with the present results, the numbers are as follows: 38 from Islas Mariás, 26 from the coast of Nayarit, 26 from Jalisco, 14 from Colima and 14 from Islas Marietas. We did not find new records of species in Michoacán and Isla Isabel, so the number of species in these sites remains as nine, respectively.

The CMP region comprises a total of 57 species of ophiuroids and Islas Mariás is the area with the highest richness, and Michoacán and Isla Isabel with the lowest. The highest richness recorded at Islas Mariás also represents the highest value of taxonomic distinctness of the entire CMP, which can be explained because 18 species inhabit only in these islands, all of them from deeper waters (>500 m). The above is not unusual since Islas Mariás is considered a stepping stone for the dispersal route of species and individuals to and from the Islas Revillagigedo, the Gulf of California and the Central and Southern Mexican Pacific (López-Pérez et al. 2015). In fact, all the collections in deep waters in the CMP had been performed only at Islas Mariás (Lütken and Mortensen 1899), and since most of the deeper species inhabiting these islands have been recorded in Central and South America as well (Solís-Marín et al. 2013), it is highly probable to find the same species during a deep water exploration along the Mexican Pacific. In the case of the low species richness observed at Michoacán, sampling has not been effective, mostly due to the difficulty in accessing the area. This could explain the lowest number of species and, probably, the numbers might differ if the sampling increased. Moreover, the low number of species for Isla Isabel was related to the limited number of sampling localities and to the fact that only a few types of substrata were explored (i.e. Ríos-Jara et al. 2008a, b; Granja-Fernández et al. 2014).

On the other hand, if the CMP (57 species) is compared with the Southern Mexican Pacific (46 species) (Granja-Fernández et al. 2015b) in terms of Ophiuroidea composition, the former possesses more species despite a smaller coastal line (~613 km and ~1,125 km, respectively). The higher number of species in the CMP can be attributed to species from deep waters that have been collected only in Islas Mariás. Although they have differences in area extension, both regions are similar in species composition as they share 43 % of the species, 67 % of the genera and 77 % of the families. It is important to emphasise that the analysis suggests that the CMP and the Southern Mexican Pacific are similar in taxonomic distinctness, regardless of the total number of species attributed to their similarity on oceanographic and substrata conditions (Arriaga-Cabrera et al. 1998; Kessler 2006). It could be suggested that it is highly probable that the following

ophiuroids distributed in the southernmost part of the Mexican Pacific can inhabit the CMP too: *Amphichondrius granulatus*, *Amphiodia psara*, *Amphiophiura superba*, *Amphiura arcystata*, *Asteronyx longiffisus*, *Ophiomisidium leurum*, *Ophiomusium glabrum*, *Ophiomyxa panamensis*, *Ophionereis perplexa* and *Stegophiura ponderosa*. In addition, there is a significant number of species of ophiuroids that can be potentially collected in the CMP, since they are distributed from the northernmost part of the Mexican Pacific to South America (Solís-Marín et al. 2013; Granja-Fernández et al. 2015a).

The results evidence that the CMP region is very important in terms of Ophiuroidea diversity and composition in the Mexican Pacific, but, despite that, this study recorded only 57 species and 28 new distribution records; according to our models, at least 104 species can inhabit the area. We detected some points that we consider relevant in order to obtain a most complete checklist of the ophiuroids from the CMP in future works: (1) the current study is a multi-disciplinary and inter-institutional work, which allowed combining different collecting methods, resulting in the collection of species that had never been reported in previous studies. For this reason, we recommend to increase sampling by different methods in as many types of substrata as possible in order to collect a higher number of species; (2) despite the fact that we carried out the collections in 61 localities (most of them unexplored areas), there are still many other areas and habitats (i.e. mangroves, small islands) with a high potential for finding ophiuroids; (3) most of the studies conducted in the CMP come from shallow waters, so we suggest to conduct exploration in deep waters. This study contributes to the knowledge of Ophiuroidea fauna within protected and unprotected areas of the CMP, and might provide useful information for conservation and management purposes and enhances the relevance of the region. Despite the improvement, the CMP must be studied thoughtfully, since it plays a significant biogeographic role contributing to the dispersal and permanence of species, and, moreover, possesses ophiuroids that are only found in this region considering the entire Eastern Tropical Pacific.

Acknowledgements This work is part of the PhD thesis of RGF at UAM supported by a Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología scholarship (no. 336853), and was funded by Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (JF047 to MDHP), Programa para el Desarrollo Profesional Docente (220265 to APRT) and Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2353-P to PSS) projects. We thank Andrés López-Pérez, Alejandro Hernández-Morales, Emerson Martínez-Zavala, Diego Rangel-Solís, Adolfo Tortolero-Langarica and Karla del Castillo for helping in the collection and identification of the specimens. We thank the reviewers and editor for commenting and improving the manuscript.

References

- Alvarado JJ, Solís-Marín FA, Ahearn CG (2010) Echinoderm (Echinodermata) diversity in the Pacific coast of Central America. *Mar Biodivers* 40:45–56
- Arriaga-Cabrera L, Vázquez-Domínguez E, González-Cano J, Jiménez-Rosenberg R, Muñoz-López E, Aguilar-Sierra V (1998) Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), México
- Badán A (1997) La corriente costera de Costa Rica en el Pacífico Mexicano. In: Lavín MF (ed) Contribuciones a la oceanografía física en México. Unión Geofísica Mexicana, México, pp 99–112
- Caso ME (1951) Contribución al conocimiento de los ofiuroides de México. I. Algunas especies de ofiuroides litorales. *Anal Inst Biol, UNAM* 22:219–312
- Caso ME (1986) Los Equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO I-II-III a bordo del B/O “El Puma”. *Anal Cent Cien Mar Limn, UNAM* 13:91–184
- Clark AH (1939) Echinoderms (other than holothurians) collected on the presidential cruise of 1938:(with five plates). *Smithson Misc Collect* 98(11):1–18
- Clark HL (1940) Notes on echinoderms from the west coast of Central America. *Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. Zoologica NY* 25:331–352
- Clark AM (1970) Notes on the family Amphiruridae (Ophiuroidea). *Bull Br Mus Nat Hist* 19:1–81
- Clarke KR, Warwick RM (2001) Change in marine communities. Primer-E, Plymouth
- Colwell RK, Mao CX, Chang J (2004) Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85:2717–2727
- Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP) (2005) Programa de Conservación y manejo Parque Nacional Isla Isabel. CONANP-SEMARNAT, México
- Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP) (2007a) Programa de Conservación y manejo Parque Nacional Islas Marietas. CONANP-SEMARNAT, México
- Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP) (2007b) Programa de Conservación y manejo Reserva de la Biosfera Islas Marias. CONANP-SEMARNAT, México
- De la Lanza GE (1991) Oceanografía de Mares Mexicanos. AGT Editor, México
- Filonov AE, Tereshchenko IE, Monzón CO, González-Ruelas ME, Godínez-Domínguez E (2000) Variabilidad estacional de los campos de temperatura y salinidad en la zona costera de los estados de Jalisco y Colima, México. *Arq Cienc Mar* 26(2):303–321
- Fuentes-Farías AM, Villarroel-Melo MD, Solís-Marín FA (2005) Los invertebrados marinos. In: Villaseñor-Gómez LE (ed) La Biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado, Suma, CONABIO, UMSNH y Gobierno del Estado de Michoacán, México, pp 85–88
- Granja-Fernández R, Hernández-Moreno P, Bastida-Zavala R (2013) First record of the association between *Malmgreniella cf. variegata* (Polychaeta, Polynoidae) and *Ophionereis annulata* (Echinodermata, Ophionereididae) in the Mexican Pacific. *Symbiosis* 60:85–90
- Granja-Fernández R, Herrero-Pérezrul MD, López-Pérez RA, Hernández L, Rodríguez-Zaragoza FA, Jones RW, Pineda-López R (2014) Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *Zookeys* 406:101–145
- Granja-Fernández R, Herrero-Pérezrul MD, López-Pérez RA, Hernández-Morales A, Rangel-Solís PD (2015a) A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico. *Rev Biol Trop* 63(Suppl 2):37–47
- Granja-Fernández R, Solís-Marín FA, Benítez-Villalobos F, Herrero-Pérezrul MD, López-Pérez A (2015b) Checklist of echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: a historical review. *Rev Biol Trop* 63(2):87–114
- Hendler G (2011) New light on the nomenclature, taxonomy, and biology of *Hemipholis* species (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiactidae). *Zootaxa* 3048:44–52
- Hendler G, Miller JE, Pawson DL, Kier PM (1995) Sea stars, sea urchins, and allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian Institution Press, Washington
- Honey-Escandón M, Solís-Marín FA, Laguarda-Figuera A (2008) Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. *Rev Biol Trop* 56(Suppl 3):57–73
- Kessler WS (2006) The circulation of the eastern tropical pacific: a review. *Prog Oceanogr* 69:181–217
- López-Pérez A, Cúpul-Magaña A, Ahumada-Sempoal M, Medina-Rosas P, Reyes-Bonilla H, Herrero-Pérezrul MD, Reyes-Hernández C, Lara-Hernández J (2015) The coral communities of the Islas Marias archipelago, Mexico: structure and biogeographic relevance to the Eastern Pacific. *Mar Ecol* 2015:1–12
- López-Urriarte E, Ríos-Jara E, Galván-Villa CM, Juárez-Carrillo E, Enciso-Padilla I, Robles-Jarero EG, Pérez-Peña M (2009) Macroinvertebrados bénticos del litoral somero de Punta La Rosada, Bahía Chamela, Jalisco. *Scientia-CUCBA* 11:57–68
- Luke SR (1982) Catalog of benthic invertebrate collections. University of California, San Diego
- Lütken CF (1856) Bidrag til Kundskabom Slangestjerne. III. Bidrag til Kundskab om Ophiurerne ved Central-Amerikas Vestkyst. *Vidensk Medd Dan Naturhist Foren* 1856:1–26
- Lütken CF, Mortensen T (1899) The ophiuridae. *Mem Mus Comp Zool Harv Coll* 23:93–208
- Maluf LI, Brusca RC (2005) Chapter 18. Echinodermata. In: Hendrickx ME, Brusca RC, Findley LT (eds) A distributional checklist of the macrofauna of the Gulf of California, Mexico. Part I. Invertebrates. Sonora Desert Museum, Tucson, pp 327–343
- Nielsen E (1932) Ophiurans from the Gulf of Panama, California, and the Strait of Georgia. *Vidensk Medd Dan Naturhist Foren* 91:241–346
- Ríos-Jara E, Galván-Villa CM, Solís-Marín FA (2008a) Equinodermos del Parque Nacional Isla Isabel, Nayarit, México. *Rev Mex Biod* 79: 131–141
- Ríos-Jara E, López-Urriarte E, Pérez-Peña M, Enciso-Padilla I, Arreola-Robles JL, Hermosillo-González A, Galván-Villa CM (2008b) Listados taxonómicos de la biota marina del Parque Nacional Isla Isabel (invertebrados, peces y macroalgas). Universidad de Guadalajara, Jalisco
- Ríos-Jara E, Galván-Villa CM, Rodríguez-Zaragoza FA, López-Urriarte E, Bastida-Izaguirre D, Solís-Marín FA (2013) Los equinodermos (Echinodermata) de bahía Chamela, Jalisco, México. *Rev Mex Biod* 84:263–279
- Solís-Marín FA, Alvarado JJ, Abreu-Pérez M et al (2013) Appendix. In: Alvarado-Barrientos JJ, Solís-Marín FA (eds) Echinoderm research and diversity in Latin America. Springer-Verlag, Berlin, pp 543–658
- Spalding MD, Ravilious C, Green EP (2001) World atlas of coral reefs. University of California Press, Berkeley
- Stöhr S, O’Hara TD, Thuy B (2012) Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea). *PLoS One* 7(3), e31940
- Verrill AE (1867) Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with descriptions of new genera and species. No. 2. Notes on the echinoderms of Panama and the west coast of America, with descriptions of new genera and species. *Trans Conn Acad Arts Sci* 1(2):251–322
- Ziesenhenné FC (1937) The Templeton Crocker Expedition. X. Echinoderms from the west coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. *Zoologica NY* 22:209–239
- Ziesenhenné FC (1940) New ophiurans of the Allan Hancock pacific expeditions. *All Hancock Pac Exped* 8:9–52



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE DISERTACIÓN PÚBLICA

No. 00074

Matrícula: 2151800165

OFIUROIDEOS (ECHINODERMATA:
OPHIUROIDEA) DEL PACÍFICO
ORIENTAL TROPICAL.

En la Ciudad de México, se presentaron a las 10:00 horas del día 6 del mes de junio del año 2019 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

- DR. RAMON ANDRES LOPEZ PEREZ
- DR. HUMBERTO GONZALEZ MARQUEZ
- DRA. MARIA DINORAH HERRERO PEREZRUL
- DR. JOSE ROLANDO BASTIDA ZAVALA
- DR. LUIS EDUARDO CALDERON AGUILERA

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Disertación Pública cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DE: MARIA REBECA GRANJA FERNANDEZ

y de acuerdo con el artículo 78 fracción IV del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:



MARIA REBECA GRANJA FERNANDEZ
ALUMNA

Aprobar

REVISÓ

MTRA. ROSALIA SERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó a la interesada el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CBS

DRA. SARA LUCÍA CAMARGO RICALDE

PRESIDENTE

DR. RAMON ANDRÉS LOPEZ PEREZ

VOCAL

DR. HUMBERTO GONZALEZ MARQUEZ

VOCAL

DRA. MARIA DINORAH HERRERO PEREZRUL

VOCAL

DR. JOSE ROLANDO BASTIDA ZAVALA

SECRETARIO

DR. LUIS EDUARDO CALDERON AGUILERA