



Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología  
Universidad Nacional Autónoma de México



Filogenia del Género *Ophioderma*

Müller & Troschel, 1840

(OPHIUROIDEA: ECHINODERMATA)

**T E S I S**

que para obtener el grado de

**Maestra en Ciencias**

(Biología Marina)

p r e s e n t a

Lucia Alejandra Hernández Herrejón

Director de tesis: Dr. Francisco A. Solís Marín

Comité Tutorial: Dr. Alfredo Laguarda Figueras

Dr. Juan José Morrone Lupi

Dra. Blanca E. Buitrón Sánchez

Dra. Dinorah Herrero Pérezrul

México D.F. 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicada a:

A mis padres Zenaida Herrejón A. y Reynaldo Hernández D.

Por su amor y apoyo incondicional.

Gracias por dejarme soñar y enseñarme

a hacer los sueños realidad.

A mi hermano Julio C. Hernández,

que siempre ha sido

un gran ejemplo a seguir.

## Agradecimientos.

Al Dr. Francisco A. Solís Marín del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del ICML-UNAM, por dirigir este proyecto, brindarme siempre su ayuda y sabiduría, gracias por tener siempre el comentario atinado.

Gracias al Dr. Alfredo Laguarda Figueras del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del ICML-UNAM, por transmitirme un poco de su experiencia y confiar siempre en mí, gracias por el arreglo en la redacción de este y otros proyectos.

A los miembros del comité tutorial, el Dr. Juan José Morrone Lupi, la Dra. Blanca E. Buitrón Sánchez y la Dra. Dinorah Herrero Pérezrul por tomarse el tiempo y la dedicación de revisar este trabajo y hacerle grandes aportaciones.

Gracias a la M. en C. Alicia de la Luz Durán González, técnico del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del ICML-UNAM, por facilitarme los datos pertinentes necesarios para esta tesis y siempre darme ánimos y apoyarme en todo “gracias Alis”

Al Dr. Paul Greenhal y Dr. David Pawson del Natural History Museum, Smithsonian Institution de Washington D.C. USA., por todo su apoyo y facilitarme la bibliografía y los ejemplares necesarios para este proyecto.

Al Dr. Gordon Hendler por permitirme revisar material tipo de la Colección de Invertebrados del Natural History Museum de Los Angeles County, California USA. Al Dr. Danny Eibye-Jacobsen curador del Zoological Museum Natural History Museum of Denmark, por enviarme el material tipo necesario al Natural History Museum, Smithsonian Institution de Washington D.C. USA.

A la Biol. Yolanda Hornelas Orosco y al Dr. Scott Wittacker, por participar en este proyecto apoyándome con las sesiones de microscopía electrónica.

Mr. John Ahearn y Mrs. Tracy Ahearn, por abrirme las puertas de su casa y apoyarme siempre. “You are the best people in the world. Thank you”

A mis primas Cristina y Ana Inés, a mi tía Anita por siempre echarme porras y apoyarme incondicionalmente.

A mis amigos incondicionales que a pesar de la distancia no me olvidan, Triny, Beky, Paty Lundez, Paty Reyes, Mónica, Loop, Rosario, Alex, Obeth, Andrés, Arturo, Erika, Tavo y Mirelle.

A Diego Ramos por ser mi guía de turista en esta gran ciudad, durante estos últimos 4 años y a su familia por siempre apoyarme y abrirme las puertas de su casa.

A los “Chicos del lab” Karina, Pamela, Lupita, Angeles, Nancy, Jazmín, Carolina, Pedro, Julio, Alexa, Andy, Magui y Tania por ser parte de mis experiencias en estos últimos 4 años, a Jessy que aunque estés lejos no te olvido y te agradezco por todo lo bueno que me dejaste y a Sarita Frontana por compartir y hacerme más leve mi primera experiencia en la ciudad de Washington D.C., en esta búsqueda de las ofiordermas. Me divertí muchisisisisisisisimo espero que algún día volvamos a viajar juntas.

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	II
Introducción.....	1
Anatomía externa de la Clase Ophiuroidea.....	4
Anatomía interna de la Clase Ophiuroidea.....	4
Reproducción de la Clase Ophiuroidea.....	4
Aspectos ecológicos de la Clase Ophiuroidea.....	5
Alimentación de la Clase Ophiuroidea.....	5
Antecedentes.....	6
Justificación.....	8
Hipótesis.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Particulares.....	8
Materiales y Métodos.....	9
1.- Recopilación bibliográfica.....	9
2.- Localización y revisión del material tipo.....	9
3.- Revisión y re-identificación de ejemplares.....	9
4.- Sesiones de Microscopía electrónica.....	10
5.- Fotografía digital.....	10
6.- Elaboración de la matriz de datos y polarización.....	10
7.- Realización del cladograma.....	11
8.- Elaboración de la clave taxonómica para distinguir las especies del género <i>Ophioderma</i> .....	11
Resultados.....	12
Aspectos generales.....	12
Caracteres diagnósticos del Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	12
Diagnosis del Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	14
Validación taxonómica de las especies.....	14
Corrección en la escritura de los nombres científicos del Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	14

Sinopsis taxonómica del material estudiado.....	16
Sistemática del Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	18
Familia Ophiodermatidae Ljungman, 1866.....	18
Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	18
<i>Ophioderma ensiferum</i> Hendler & Miller, 1984.....	20
<i>Ophioderma brevicauda</i> Lütken, 1856.....	23
<i>Ophioderma rubicundum</i> Lütken, 1856 (n. comb.).....	27
<i>Ophioderma variegatum</i> Lütken, 1856.....	31
<i>Ophioderma divae</i> Tommasi, 1971.....	35
<i>Ophioderma brevispina</i> (Say, 1825).....	36
<i>Ophioderma januarii</i> Lütken, 1856.....	40
<i>Ophioderma holmesii</i> (Lyman, 1860).....	43
<i>Ophioderma appressum</i> (Say, 1825).....	46
<i>Ophioderma</i> sp.1.....	50
<i>Ophioderma wahlbergii</i> Müller & Troschel, 1842.....	53
<i>Ophioderma clypeatum</i> Koehler, 1914.....	56
<i>Ophioderma longicauda</i> (Retzius, 1805).....	58
<i>Ophioderma pentacanthum</i> H. L. Clark, 1917.....	62
<i>Ophioderma panamensis</i> Lütken, 1859.....	65
<i>Ophioderma elaps</i> Lütken, 1856.....	68
<i>Ophioderma phoenium</i> H. L. Clark, 1918.....	71
<i>Ophioderma besnardi</i> Tommasi, 1970.....	74
<i>Ophioderma anitae</i> Hotchkiss, 1982.....	75
<i>Ophioderma</i> sp.2.....	78
<i>Ophioderma teres</i> (Lyman, 1860).....	81
<i>Ophioderma vansyoci</i> Hendler, 1996.....	84
<i>Ophioderma squamosissimum</i> Lütken, 1856.....	87
<i>Ophioderma sodipallaresi</i> Caso, 1986.....	90
<i>Ophioderma devaneyi</i> Hendler & Miller, 1984.....	93

<i>Ophioderma guttatum</i> Lütken, 1859.....	96
<i>Ophioderma cinereum</i> Müller & Troschel, 1842.....	99
Revisión de los casos taxonómicos.....	103
<i>Ophioderma variegatum</i> y <i>Ophioderma</i> sp.1.....	103
<i>Ophioderma teres</i> y <i>Ophioderma</i> sp.2.....	103
<i>Ophioderma elaps</i> y <i>Ophioderma clypeatum</i> .....	104
<i>Ophioderma rubicundum</i> y <i>O. pallidum</i> .....	104
<i>Species inquirenda</i> (especies de identidad dudosa).....	105
<i>Ophioderma leonis</i> Döderlein, 1910.....	105
<i>Ophioderma propinquum</i> Koehler, 1895.....	105
<i>Ophioderma tonganum</i> Lütken, 1872.....	105
Análisis Filogenético.....	105
Análisis de caracteres y estados de caracter para el Género <i>Ophioderma</i> y el grupo externo.....	105
Cladograma.....	115
Biorregiones de las especies del Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	123
Discusión.....	126
Conclusiones.....	130
Referencias bibliográficas.....	132
ANEXO 1.....	136
Sistemática del grupo externo.....	136
Familia Ophiocomidae Ljungman, 1867.....	136
Género <i>Ophiocoma</i> Agassiz, 1836.....	136
<i>Ophiocoma alexandri</i> Lyman, 1860.....	136
Familia Ophionereididae Ljungman, 1867.....	140
Género <i>Ophionereis</i> Lütken, 1859.....	140
<i>Ophionereis olivacea</i> H. L. Clark, 1901.....	140
Género <i>Ophiochiton</i> Lyman, 1878.....	144
<i>Ophiochiton ternispinus</i> Lyman, 1883.....	144

Género <i>Diopederma</i> H. L. Clark, 1913.....	147
<i>Diopederma danianum</i> (Verrill, 1867).....	147
Genero <i>Schizoderma</i> Nielsen, 1932.....	150
<i>Schizoderma diplax</i> Nielsen, 1932.....	150
ANEXO 2.....	153
Glosario de términos.....	153
ANEXO 3.....	154
Clave para las especies del Género <i>Ophioderma</i> Müller & Troschel, 1840.....	154
ANEXO 4.....	157
Material examinado.....	157
Tabla 5. Material examinado de “Tipos”.....	157
Tabla 6. Material examinado de la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso Muñoz” ICML-UNAM.....	159
Tabla 7. Material examinado de otras colecciones.....	190
ANEXO 5.....	196
Figura 9. Caracteres y estados de carácter.....	196

## Introducción

Los equinodermos (del griego *echino*: *espina* y *derma*: *piel*) son un phylum de invertebrados estrictamente marinos, deuterostomados y que presentan endoesqueleto calcáreo de origen mesodérmico, compuesto por placas articuladas o independientes (espículas) (Figura 1) (Pawson, 2007).

En estado adulto, los equinodermos, presentan simetría radial pentámera, derivada de una simetría bilateral larvaria, el desarrollo embrionario puede ser directo o indirecto; presentan un sistema vascular acuífero de origen celómico que es utilizado para locomoción y alimentación, no presentan órganos excretores y el sistema nervioso no está centralizado (Solís-Marín *et al.*, 2007).

Son animales invertebrados y totalmente marinos, hasta el momento se conocen más de 7,000 especies vivas y aproximadamente 13, 000 fósiles, su origen data del Periodo Cámbrico de la Era Paleozoica (540-550 millones años atrás) (Solís-Marín *et al.*, 2007).

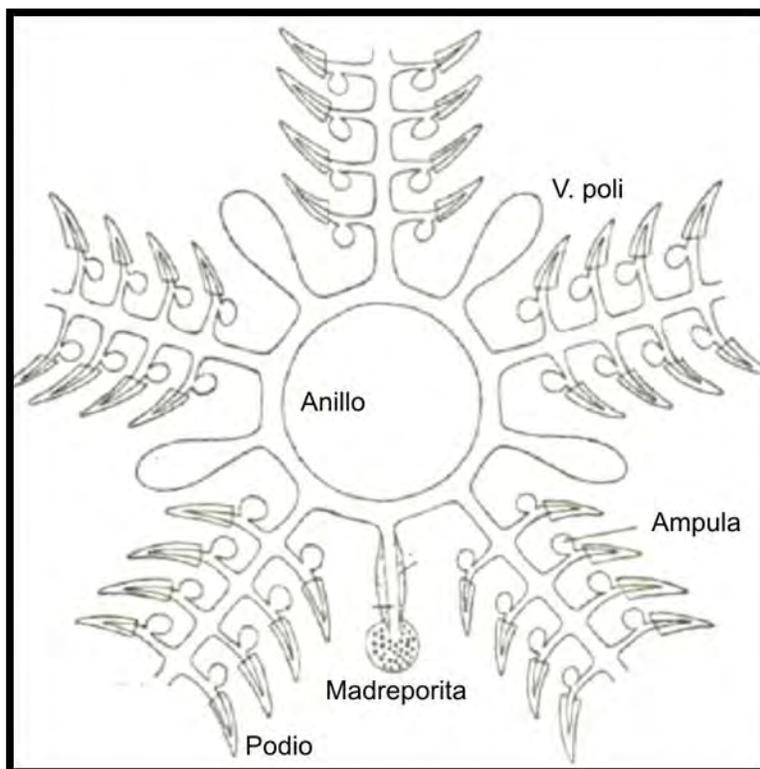


Figura 1. Diagrama del sistema vascular acuífero (Vesículas de Poli solo presentes en asteroideos y holoturoideos) (Tomada de Durham *et al.*, 1966).

Este phylum se compone de 5 clases: Crinoidea (lirios de mar), Asteroidea (estrellas de mar), Ophiuroidea (estrellas quebradizas), Echinoidea (erizos de mar y dólares de arena) y Holothuroidea (pepinos de mar) (Hendler *et al.*, 1995) (Lámina 1).

Estos organismos pueden ser encontrados a todas las latitudes y profundidades. Algunos son formadores de facies marinas, en las cuales se encuentran solamente una o dos especies cubriendo grandes extensiones de suelo marino; y en tal sentido son muy comunes las facies formadas por una o dos especies de ofiuroideos.

La Clase Ophiuroidea presenta alrededor de 2 000 especies descritas, incluidas en 250 géneros, por lo que es la clase mejor representada del phylum (Hendler *et al.*, 1995). El primer registro fósil conocido de esta clase data del Ordovícico Temprano, hace cerca de 500 millones de años (Lambert y Austin, 2007).

Los ofiuros son organismos de vida libre y 100% marinos. Estos organismos se desplazan, reptando o con movimientos coordinados de los brazos y del disco, por rocas, corales, algas y pastos marinos (Bejarano-Chavarro *et al.*, 2004).

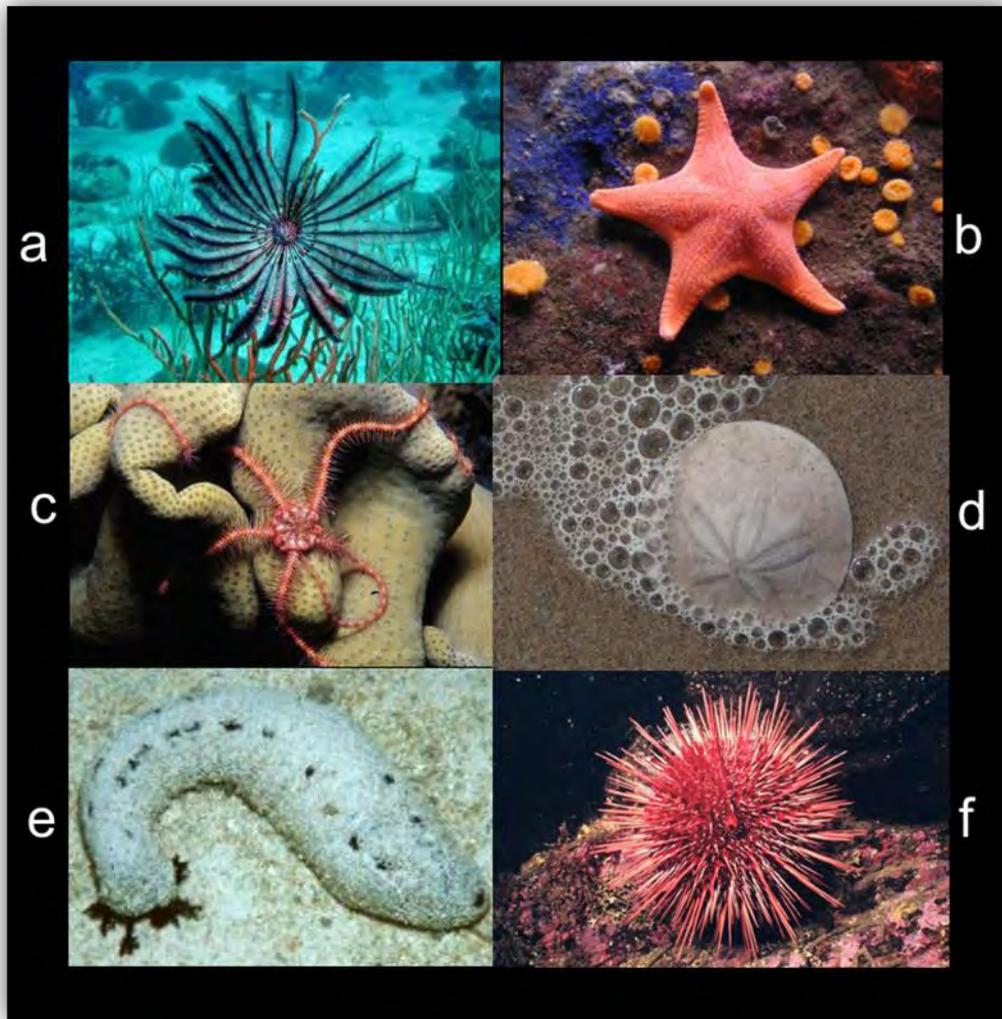


Lámina 1. Representantes de las cinco Clases del Phylum Echinodermata. a) Clase Crinoidea, b) Clase Asterozoidea, c) Clase Ophiurozoidea, d) y f) Clase Echinozoidea (d= erizo irregular, f= erizo regular), e) Clase Holothurozoidea (imágenes tomadas de: leportaildesiles.fr, carto.net, diverose.com, westsidewench.wordpress.com, flmnh.ulf.edu y mccoypphoto.com).

Los ofiuros presentan un cuerpo dorso-ventralmente deprimido y consta de un disco central y cinco o seis brazos articulados, que pueden estar o no ramificados. En la parte del disco se aprecian los escudos radiales y los diversos tipos de ornamentación (gránulos, escamas, placas y espinas) en la parte dorsal; en la parte ventral se ven las mandíbulas compuestas por las placas orales, adorales,

escudos orales, papilas orales, dentales y dientes. Los brazos se componen de placas dorsales, ventrales, laterales y espinas; en la parte ventral se aprecian las escamas tentaculares y los poros de los podios (Laguada-Figuera *et al.*, 2009).

La Clase Ophiuroidea no presenta un interés comercial como es el caso de los holoturoideos, equinoideos y asteroideos, los primeros dos presentan una importancia gastronómica muy bien consolidada y los asteroideos son vendidos como alimento, *suvenir* o como especies de ornato. Los ofiuros tienen la desventaja de ser muy frágiles y pierden su coloración fácilmente para ser vendidos como *suvenires*; sin embargo, se venden como especies de ornato para acuarios. Se tiene registrado que en Indonesia en el siglo XVIII se consumía la hueva de ofiuros, esta es toda la importancia comercial directa que presentan estos organismos, sin embargo, presentan una importancia comercial indirecta ya que los ofiuros pueden ser el principal alimento de especies que si presentan una importancia comercial directa como en el caso de peces, crustáceos e incluso otros equinodermos como estrellas de mar (Hadel *et al.*, 1997).

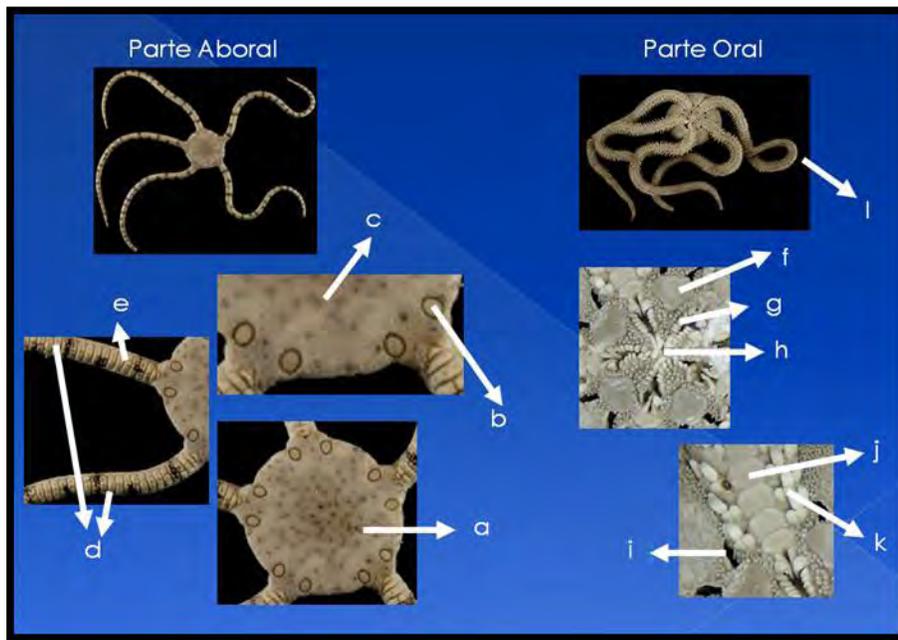


Figura 2. Estructuras principales del Género *Ophioderma*. a) Disco, b) Escudos radiales, c) Gránulos, d) Brazos, e) Placas dorsales, f) Escudo oral, g) Papilas orales, h) Dientes, i) hendiduras genitales, j) Placas ventrales, k) Escamas tentaculares y l) espinas y placas laterales.

El género *Ophioderma* (Figura 2) se caracteriza por presentar un disco muy granuloso, dos pares de hendiduras genitales, cinco brazos no ramificados, papilas dentales, dientes y espinas cortas y apesadas a los brazos (Müller y Troschel, 1840).

Las ofiodermas habitan principalmente en las costas del Mar Caribe y el litoral americano del Océano Pacífico. Viven entre arrecifes de coral, algas, pastos marinos, debajo de rocas y en ambientes de arena gruesa. Se distribuyen de manera más frecuente a no más de 50 m y se pueden encontrar en compañía de otros equinodermos de los géneros *Ophiolepis*, *Ophiocoma*, *Ophiothrix*, *Ophionereis*, *Eucidaris*, *Echinometra*, entre otros (Hendler *et al.*, 1995).

### Anatomía externa de la Clase Ophiuroidea

El cuerpo de los ofiuroideos se compone principalmente de un disco central y brazos. En el caso del género *Ophioderma* el disco está ornamentado por gránulos esféricos o aplanados visibles al microscópico estereoscópico. En el lado ventral, en la parte central del disco, se encuentra la boca que consta de cinco mandíbulas, cada una de ellas bordeada por numerosas papilas orales; en la parte apical de cada mandíbula y hacia la parte interna de la boca, se pueden ver de 3 a 5 dientes triangulares y/o cuadrados. Tanto las papilas orales, como los dientes, están articulados con las placas orales; se encuentran dos placas por cada mandíbula; en la parte distal de éstas, podemos apreciar a los escudos orales, uno por cada mandíbula y uno de ellos presenta la madreporita, por lo que éste se encuentra ligeramente deformado y en ocasiones es más grande que el resto. Por debajo de los escudos orales se encuentran las placas adorales, dos por cada mandíbula (Figura 3).

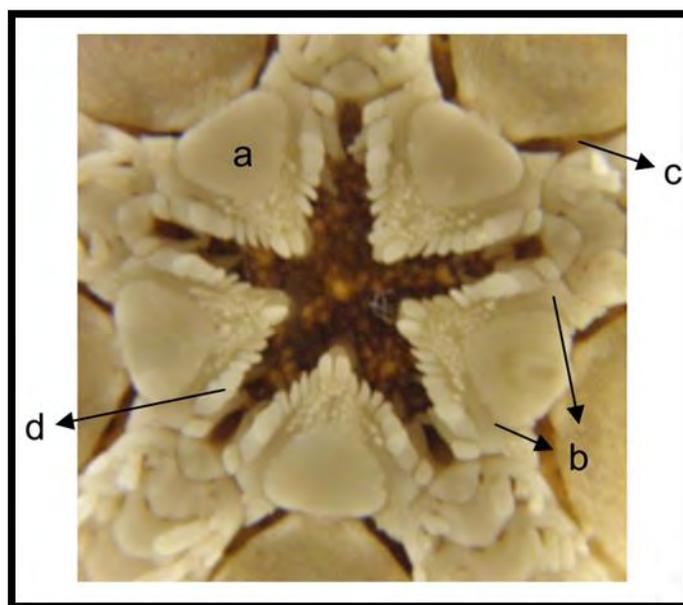


Figura 3. Anatomía de la boca del género *Ophioderma*. a) Escudo oral; b) Placas adorales; c) Hendiduras genitales; d) Papilas orales.

Los brazos presentan placas dorsales fragmentadas o completas, placas laterales que sostienen a las espinas (en número de 6 a 10), pueden estar en posición lateral o sub-ventral. En la parte ventral se encuentran las placas ventrales, poros, escamas tentaculares y podios.

### Anatomía interna de la Clase Ophiuroidea

Dentro del disco se encuentra ubicado el estómago que es un saco donde se da el proceso de digestión, no presentan ano. Las gónadas se encuentran en los espacios interradales, junto con parte del sistema vascular acuífero ubicado alrededor del disco y continúa hacia los brazos (Figura 4) (Fell y Pawson, 1966).

### Reproducción de la Clase Ophiuroidea

En los ofiuros la reproducción puede ser sexual o asexual; la primera de éstas se da de dos formas: 1) cuando los gametos masculinos y femeninos son liberados al ambiente; el proceso de fecundación y el desarrollo larvario ocurre fuera de los organismos adultos (es la que llevan a cabo

las ofiordermas); 2) cuando la fecundación y el proceso larval se da dentro de uno de los padres, por lo que los organismos son vivíparos. La reproducción asexual ocurre cuando los organismos se reproducen por fisiparidad (Lambert y William, 2007).

### Aspectos ecológicos de la Clase Ophiuroidea

La clase Ophiuroidea puede habitar casi en cualquier tipo de sustrato, desde lodos muy finos como en el caso de los amfiúridos hasta ambientes rocosos y en arrecifes de coral como es el caso de algunas especies de la familia Ophiocomidae. También pueden vivir a cualquier profundidad, desde aguas someras como en el caso de *Ophiolepis paucispina* hasta grandes profundidades como algunas especies de los géneros *Ophiomusium* y *Ophiacantha*. Las especies del género *Ophioderma* se han encontrado principalmente a profundidades no mayores a los 50 m. También se localizan en arrecifes coralinos, entre algas, pastos marinos, rocas y arenas gruesas; algunos ejemplares juveniles han sido encontrados en arenas finas. Comparten estos ambientes con otros ofiuroideos, como algunas especies de los géneros *Ophiocoma*, *Ophiactis*, *Ophiolepis*, *Ophionereis* y *Ophiothrix*.

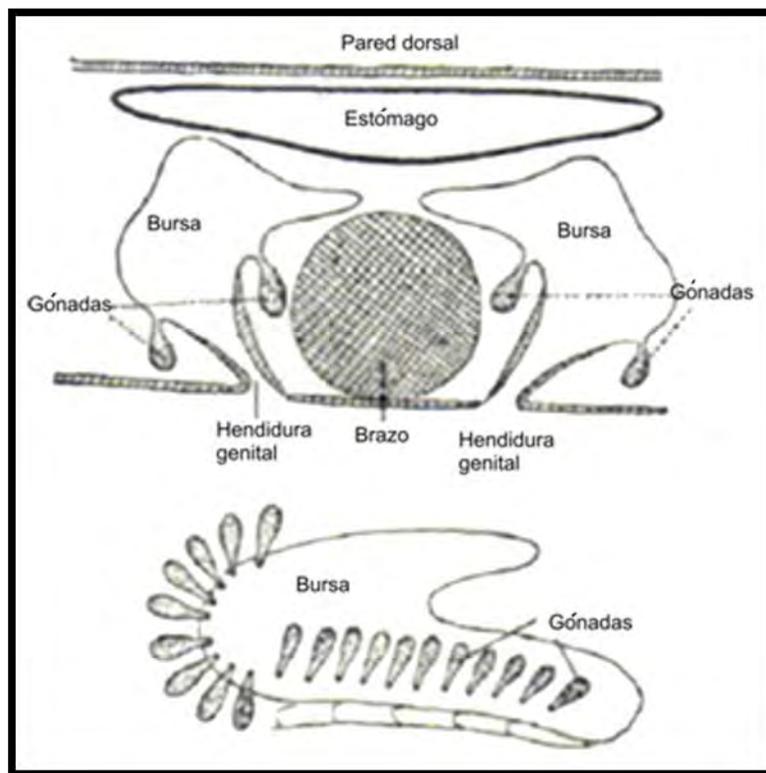


Figura 4. Diagrama de la disposición interna de los órganos y la inserción con el brazo (Tomada de Durham *et al.*, 1966).

### Alimentación de la Clase Ophiuroidea

La alimentación de los ofiuroideos es muy variada. Pueden ser carnívoros, carroñeros, filtradores y consumidores de partículas sedimentadas. No son especialistas y poseen técnicas de engaño para poder cazar a sus presas que incluyen la detección, persuasión y captura (Stancyk, 1999). Dentro de los aparatos digestivos de algunas ofiordermas se han encontrado fragmentos de crustáceos, moluscos y algunas escamas de peces.

## Antecedentes.

Las especies del género *Ophioderma* han sido ubicadas dentro de la clase Ophiuroidea desde 1825, sin embargo, éstas fueron descritas ese mismo año por Say bajo el género *Ophiura*.

El género *Ophioderma* fue descrito por Müller & Troschell en 1840 y se designó a *Asterias longicauda* (Retzius, 1805) (= *Ophioderma longicauda*) como la especie tipo del género; *Ophioderma cinereum* y *O. walhbergui* fueron descritas por Müller & Troschel en 1842. Sin embargo algunas especies como *Ophioderma appressum* (Say, 1825) y *Ophioderma brevispina* (Say, 1825) seguían estando colocadas bajo el género *Ophiura*.

Lütken en 1856, publicó 8 nuevas especies del género *Ophioderma* (*O. virescens*, *O. serpens*, *O. januarii*, *O. brevicauda*, *O. squamosissimum*, *O. rubicundum*, *O. antillarum* y *O. elaps*), tres de éstas han caído en sinonimia (*O. virescens*, *O. serpens* y *O. antillarum*). En 1859 publicó la descripción de otras dos especies del mismo género: *O. guttatum* y *O. panamensis*, ambas especies aún son válidas. En 1872 publicó la descripción de *O. tonganum* de la cual no se está seguro de su autenticidad ya que se ha perdido el holotipo y único ejemplar recolectado.

Lyman en 1860 sinonimizó el género *Ophiura* con el género *Ophioderma*, con las especies *Ophioderma teres* y *Ophioderma holmesii*. Sin embargo, siguió incluyendo a o todas las ofiodermas dentro del género *Ophiura* y al género *Ophioderma* lo trató como un sinónimo de *Ophiura*.

En el trabajo publicado por Lyman en 1882 después de la expedición "The Challenger" se explica que las especies descritas hasta el momento bajo el género *Ophiura* realmente pertenecían al género *Ophioderma* y pasa a todas las especies del género *Ophiura* al género *Ophioderma*.

Las especies del género *Ophioderma* han sido recolectadas en diversas e importantes expediciones como la expedición "Islas Bahamas" en 1893" de la cual Verrill publicó un trabajo sobre ofiuroideos en 1899; en éste se describe a *Ophiura pallida* que posteriormente pasó a formar parte del género *Ophioderma*, esta especie fue recolectada a las afueras de de la Habana, Cuba a más de 300 m de profundidad.

A principios del siglo XX Koehler (1914) publicó las diferencias entre las especies *Ophioderma elaps* y *O. clypeatum*, proponiendo a la última como nueva especie. Sin embargo, *O. clypeatum* no se tomó como una especies válida en trabajos subsecuentes por distintos autores y ya no hubo ningún otro registro de la especie después de su descripción.

H. L. Clark publicó en diferentes trabajos dos nuevas especies *O. pentacathum* y *O. phoenium* en 1917 y 1918, respectivamente, ambas especies siguen siendo válidas hasta el momento y *O. phoenium* es una especie muy común en el Mar Caribe.

En 1955 Zienssenhenne hace una revisión exhaustiva de las especies del género *Ophioderma*. La aportación más importante de este trabajo es la caracterización taxonómica del género usando caracteres morfológicos de importancia taxonómica, además de presentar una clave dicotómica para la identificación y diferenciación de las especies, también habla sobre su distribución geográfica y pone en tela de juicio la validez de tres especies previamente descritas.

En 1976 A. M. Clark publicó un trabajo donde discute las diferencias entre los géneros *Ophioderma* y *Ophiura*, en esta publicación, establece el estatus formal taxonómico de estos dos taxa; este trabajo es muy valioso ya que anteriormente no se habían establecido los límites entre ambos géneros.

Los trabajos más recientes donde se han publicado nuevas especies, son los de Tommasi, 1970 y 1971 con una nueva especie cada uno; Hendler & Miller, 1984 con dos especies; Caso, 1986 con una especie y Hendler, 1996 con una especie.

Los trabajos más recientes en México que incluyen al género *Ophioderma* son los de Caso (1951, 1979, 1986); Caso *et al.*, (1994, 1996); Durán-González *et al.*, (2005), Hernández-Herrejón *et al.*, 2008, 2010 y Laguarda-Figuera *et al.*, (2005, 2009). Estos trabajos son listados, ampliaciones de rangos de distribución, diagnosis y descripciones del género.

## **Justificación**

La clase Ophiuroidea ha sido poco estudiada taxonómicamente, por lo que muy pocas de las especies y géneros que la conforman está ubicado filogenéticamente con precisión. Dentro de la familia Ophiodermatidae existen problemas de sinonimias entre géneros como en los casos de *Ophioderma*, *Ophiocryptus* y *Ophioncus*; estos géneros se confunden más aún en organismos de tallas pequeñas, ya que son muy parecidos morfológicamente. Por dichas razones fue necesario la revisión del género, para validar la taxonomía de sus especies y ubicarlas filogenéticamente.

## **Hipótesis**

El género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840 es monofilético.

## **Objetivo General**

Proponer una hipótesis filogenética para las especies del género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840, tomando como base los caracteres morfológicos de las especies.

## **Objetivos Particulares**

- ❖ Reconocer los caracteres y los estados de caracter con importancia taxonómica para cada una de las especies del género *Ophioderma*.
- ❖ Comprobar la validez taxonómica de las especies que conforman el género *Ophioderma*.
- ❖ Construir una matriz de datos morfológicos incluyendo a las especies del grupo externo.
- ❖ Construir un cladograma con los caracteres morfológicos para así proponer una hipótesis filogenética.
- ❖ Determinar si el género *Ophioderma* es o no monofilético.
- ❖ Construir una clave taxonómica, dicotómica para distinguir a las especies del género *Ophioderma*.

## **Materiales y Métodos**

La metodología de este trabajo se divide en 7 partes: 1) Recopilación bibliográfica, 2) Localización y revisión de material tipo, 3) Revisión y re-identificación de ejemplares, 4) Sesiones de microscopía electrónica, 5) Fotografía digital, 6) Elaboración de matriz de datos, 7) Realización del cladograma y 8) elaboración de la clave dicotómica.

### **1.- Recopilación bibliográfica**

Se realizó una búsqueda de las descripciones originales de cada especie, así como los artículos donde aparecen en sinonimia. Esta búsqueda se realizó en la base de datos “SEPARATA” de la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso M.” (CNE) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como en las bibliotecas del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian en la Ciudad de Washington D.C. EUA. (USNM).

### **2.- Localización y revisión del material tipo**

Por medio de las páginas de internet de: la Colección de Invertebrados del USNM; la Colección de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard; la Colección de Invertebrados del Museo de Copenhague, Dinamarca; la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso M.” ICML-UNAM; así como mediante la comunicación personal con el Dr. Gordon Hendler, curador de la Colección de Equinodermos del Museo de Historia Natural de Los Angeles County Museum, se pudo llevar a cabo el rastreo de los organismos de la serie tipo del género *Ophioderma*. Se anotó el número de ejemplares y el número de catálogo de los mismos para solicitarlos en préstamo a los encargados de dichas colecciones, con el propósito de realizar su revisión.

La revisión de casi todo el material tipo se llevó a cabo en tres estancias de trabajo en dos distintas colecciones científicas: la primera del 29 de mayo al 13 de junio de 2009 donde se revisó aproximadamente el 40% de la serie tipo de las especies del género *Ophioderma*, la segunda del 11 al 24 de abril de 2010, ambas estancias fueron realizadas en las instalaciones del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian, Washington, D.C. EUA. La última estancia se realizó del 26 al 29 de mayo de 2010 en la Colección de Invertebrados del Museo de Historia Natural de Los Angeles County Museum, Los Angeles California, EUA.

En la sección de material tipo las siglas de los nombres de las colecciones científicas de equinodermos son las siguientes:

**ICML-UNAM:** Colección Nacional de Equinodermos, “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz” del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

**MCZ:** Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Boston, EUA.

**USNM:** United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC., USA.

**ZMUC:** Zoologisk Museum Statens Naturhistoriske Museum.

### **3.- Revisión y re-identificación de ejemplares**

Se revisaron en total de 2 430 ejemplares de las cuatro colecciones. 1 578 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso M.” del ICML, UNAM de los cuales 373 necesitaron re-identificarse y por lo mismo, re-etiquetados para su acomodo en dicha

colección. En la Colección de equinodermos del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian de Washington D.C., de la Colección de equinodermos del Museo de Zoología Comparada de Harvard y de la Colección de Invertebrados del Museo de Historia Natural de Copenhague, Dinamarca se revisaron 852 ejemplares.

#### **4.- Sesiones de Microscopía electrónica**

Se realizó la tarea de desintegrar la quinta parte del cuerpo de un organismo ó un organismo completo por cada especie del género *Ophioderma* en que se pudo realizar esta técnica. Se cuidó que el organismo utilizado para la microscopía electrónica fuera el mismo que se fotografió previamente para ser utilizado en las láminas que ilustran este trabajo. La desintegración del cuerpo se hizo cortando con un bisturí una quinta parte del ejemplar que tuviera: un brazo, una mandíbula y 2 hendiduras genitales, un escudo oral y un par de placas adorales; este fragmento se colocó dentro de un recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad, se le agregó cloro comercial hasta quedar completamente cubierto y se dejó reposar por 24 horas. Posteriormente, se decantó el cloro y se agregó agua corriente dos o tres veces para eliminar el exceso de cloro y por último se lavó con alcohol etílico al 70% (preparado con agua corriente); se decantó y se dejó evaporar al ambiente, cuando las piezas estuvieron secas, se separaron por secciones de disco y brazos. Una vez separadas todas las partes, se montaron en porta-muestras con pegamento para microscopía electrónica. De algunas especies (*Ophioderma clypeatum*, *O. divae*, *O. besnardi*) no fue posible extraer los oscículos ya que solo se contaba con dos o tres ejemplares del material tipo, para éstas especies no se presentan fotografías de microscopía electrónica.

Las sesiones de microscopía electrónica se llevaron a cabo tanto en el Museo Nacional de Historia Natural Smithsonian como en el ICML. Se tomaron un total de 320 fotografías. Se utilizaron 3 tipos de microscopio electrónico: Leica Stereoscan 440 y Philips XL30 ESEM del USNM y JSM 6360 del ICML, UNAM.

#### **5.- Fotografía digital**

Se tomaron fotografías digitales de los ejemplares tipo y de organismos pertenecientes a las 5 colecciones ya mencionadas. Estas ilustran a detalle el disco, mandíbulas y placas de los brazos. Se tomaron un total de 3 253 fotografías con una cámara Olympus SP-600UZ de 12 mega pixeles y un zoom de 15X. Tanto las fotografías digitales como las de microscopía electrónica fueron editadas utilizando el programa Corel Photo Paint 12.

#### **6.- Elaboración de la matriz de datos y polarización**

Una vez separadas las placas de los ejemplares por regiones corporales se analizaron y se establecieron los estados de caracter. En una página de Microsoft Excel 2007, se situaron en el eje "X" los caracteres y en el eje de las "Y" los estados de caracter de cada especie; se anotó cada caracter y estado de caracter por nombre. Posteriormente, se realizó otra matriz de datos, basada en la primera, donde a los estados de caracter se les cambió el nombre por un número consecutivo el cual fue correspondiente al estado de caracter, estos fueron del 0 al 9.

Para obtener la matriz se definió al grupo externo, para lo cual se tomó a *Ophiocoma alexadrii*, de la familia Ophiocomidae, como la especie más ancestral; también se tomaron dos especies de la familia Ophionereididae y dos géneros de la familia Ophiodermatidae. Se tomaron en cuenta las especies de estas familias, para el grupo externo, siguiendo la clasificación de Matsumoto de 1915, filogenéticamente la familia Ophionereididae y la familia Ophiocomidae presentan caracteres plesiomórficos respecto a la familia Ophiodermatidae (Matsumoto, 1915).

## **7.- Realización del cladograma**

El cladograma se realizó utilizando el programa PAUP 4. Se enraizó a *Ophiderma alexandri*. Se tomaron en cuenta todos los caracteres y estados de carácter, con el mismo peso y no aditivos. Se utilizaron las especies del género *Ophiderma*, una del género *Diopederma* (*D. danianum*); una del género *Schizoderma* (*S. diplax*); dos de la familia Ophionereididae (*Ophionereis olivacea* y *Ophiochiton ternispinus* y una de la familia Ophiocomidae (*Ophiocoma alexandri*).

## **8.- Elaboración de la clave taxonómica para distinguir las especies del género *Ophiderma***

Para la elaboración de la clave taxonómica para la identificación de las especies, se siguieron los criterios de Zieshenne (1955), Matsumoto (1915) y Fell (1962) (Anexo3).

## Resultados

### Aspectos generales

El género *Ophioderma* se distribuye principalmente en el Océano Atlántico ya que ahí habitan 20 de las 25 especies conocidas y tres de dudosa validez; el lado americano del Océano Atlántico presenta 18 de las 20 especies que habitan en éste Océano. En el Océano Pacífico, del lado americano, podemos encontrar 5 especies. Existen solamente tres especies de las que no se conoce exactamente su distribución geográfica (Figura 5).

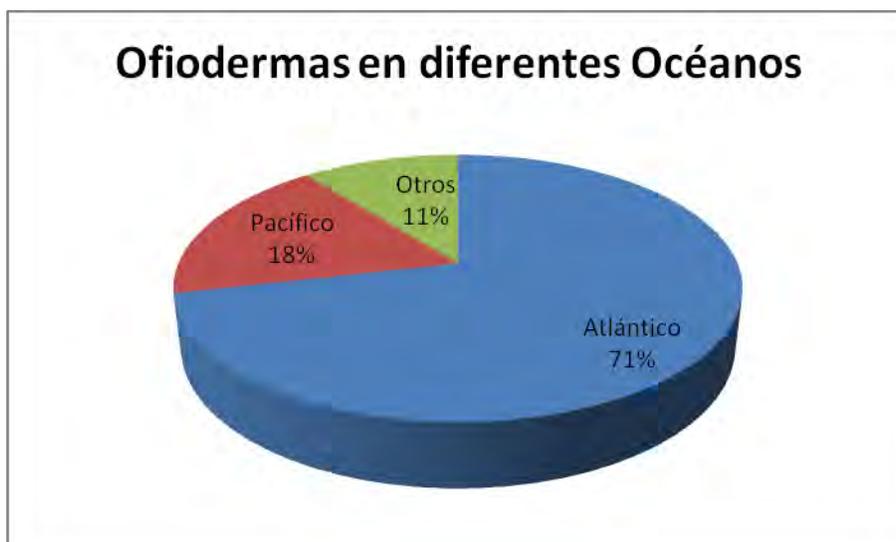


Figura 5. Se muestra en porcentaje las especies del género *Ophioderma* presentes en el Océano Atlántico (rojo), Pacífico (azul) y las especies que se consideran dudosas (verde).

El género *Ophioderma* habita principalmente en las costas del continente Americano y el Mar Caribe. Se localiza en el lado Atlántico de Carolina del Norte, EUA, hasta el sur de Brasil y en el Pacífico Americano, de las costas de California, EUA hasta Perú.

En el Mar Mediterráneo habita la especie *Ophioderma longiaudum* y en Cabo Verde (Sud Africa) *O. wahlbergii*.

Las especies de este género se distribuyen batimétricamente desde 0 hasta más de 1000 m de profundidad, sin embargo, son más comunes entre los 0 y 50 m. El género *Ophioderma* comparte su hábitat con otros géneros de ofiuros como *Ophiocoma alexandri* y *O. aethiops*, *Ophiothrix rudis* y *O. spiculata* en el Océano Pacífico. En el Océano Atlántico comparten hábitat con especies de los géneros *Ophiolepis*, *Ophiothrix*, *Ophiocoma*, *Ophionereis*, entre otros.

Las especies del género *Ophioderma* se pueden localizar entre pastos marinos (hojas y raíces), debajo de corales vivos y muertos, entre arena gruesa, entre tapetes de algas, en huecos de rocas porosas y grandes y en arrecifes artificiales.

### **Caracteres diagnósticos del Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840**

A continuación se explican los caracteres (y sus estados de carácter) diagnósticos del género *Ophioderma*:

**Forma de los gránulos del disco y distribución en el cuerpo:** éstos pueden ser ovalados o aplanados, pueden cubrir tanto la parte dorsal, como oral del disco, en algunos casos también cubren estructuras como los escudos radiales y las placas adorales.

**Ausencia-presencia de cobertura de gránulos en los escudos radiales:** éstos pueden estar cubiertos por gránulos o sólo delimitándolos.

**Formas de los escudos orales:** pueden presentar diversas formas geométricas (ovaladas, triangulares ó pentagonales).

**Forma de las placas orales:** las placas orales son grandes, rectangulares y éstas sostienen a los dientes y las papilas orales.

**Forma de las placas adorales:** éstas son romboidales y pueden estar cubiertas por gránulos o desnudas.

**Forma de las papilas orales:** las papilas orales son más anchas que largas, de forma semi-rectangular o cónica alargada.

**Número de hendiduras genitales:** presenta cuatro hendiduras genitales en cada espacio interracial. El primer par comienzan en la parte distal de los escudos orales y el segundo par corre paralelo a los brazos.

**Forma y grosor de los brazos:** son cilíndricos y se hacen romos hacia la parte distal, nunca terminan en punta.

**Número y forma de las escamas tentaculares:** el género presenta 2 escamas tentaculares ovaladas por cada segmento del brazo, y el número no varía a lo largo de este.

**Placas dorsales de los brazos:** son estructuras que pueden ser rectangulares o triangulares; el tamaño y la fragmentación de las placas es un caracter muy útil para discriminar especies de este género.

**Placas laterales de los brazos y número de espinas:** las placas laterales son en forma de “hoz”, y cada una sostienen de 6 a 13 espinas que están apesadas a los brazos.

**Placas ventrales de los brazos:** presenta diferentes formas geométricas (pentagonales, hexagonales ó cuadradas).

Por lo anterior, aunque siguiendo la diagnosis del género *Ophioderma* propuesta por Müller & Troschel, 1840, la nueva diagnosis del género quedaría de la siguiente manera:

## Diagnosis del Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

(Modificada de Müller & Troschel, 1840): el género *Ophioderma* se distingue por presentar gránulos, ya sean ovalados o aplanados, cubriendo la parte oral y dorsal del disco. En algunos casos los gránulos cubren a los escudos radiales y a las placas adorales. Presentan escudos orales. Cada mandíbula sostiene a un grupo de papilas orales, éstas son más anchas que largas y de forma semi-rectangular o cónica alargada, también se presentan de 3 a 5 dientes. Cada espacio interr radial presenta 4 hendiduras genitales en cada; el primer par comienzan en la parte distal de los escudos orales y el segundo par corre paralelo a los brazos. Los brazos son cilíndricos y se hacen romos hacia la parte distal. Las placas dorsales de los brazos son más anchas que largas y pueden estar fragmentadas. Las placas laterales los brazos de éste género son en forma de hoz y sostienen de 6 a 13 espinas en cada segmento, éstas están apresadas a los brazos. Las placas ventrales de los brazos presentan 2 escamas tentaculares a cada lado, éstas cubren a un poro tentacular.

## Validación taxonómica de las especies

Hasta antes de éste trabajo, las especies del género *Ophioderma* se presentaban en orden alfabético, es decir, sin tomar en cuenta la filogenia del género, conteniendo las siguientes 28 especies: *Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982; *Ophioderma appressum* (Say, 1825); *Ophioderma besnardi* Tommasi, 1970; *Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856; *Ophioderma brevispina* (Say, 1825); *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842; *Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984; *Ophioderma divae* Tommasi, 1971; *Ophioderma elaps* Lütken, 1856; *Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984; *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859; *Ophioderma holmesii* (Lyman, 1860); *Ophioderma januarii* Lütken, 1856; *Ophioderma leonis* Döderlein, 1910; *Ophioderma longicauda* (Retzius, 1805); *Ophioderma pallidum* (Verrill, 1899); *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859; *Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917; *Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918; *Ophioderma propinquum* Koehler, 1895; *Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856; *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986; *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856; *Ophioderma teres* (Lyman, 1860); *Ophioderma tonganum* Lütken, 1872; *Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996; *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856 y *Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842.

Primeramente se realizó una revisión morfológica de los especímenes de las especies antes mencionadas, esto se llevó a cabo examinando los organismos de la serie tipo de cada especie (siempre que fue posible) y estudiando las descripciones originales de cada una. Al juntar toda la información y reconocer a las especies se llegó a la conclusión de que no todas las especies ya mencionadas eran válidas.

## Corrección en la escritura de los nombres científicos del Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

Se revisó el Código de Nomenclatura Zoológica para comprobar la correcta escritura de los epítetos específicos de las descripciones originales y se llevaron a cabo las siguientes correcciones siguiendo los artículos 31 y 32. Estos artículos mencionan que: los nombres científicos se tratan según la gramática latina o griega, estos nombres pueden ser masculinos, femeninos o neutros y cada uno presentan una terminación distinta (Código de Nomenclatura Zoológica, 2000).

Género	Terminación
Masculino	<i>us, is, er</i>
Femenino	<i>a, is, era</i>
Neutro	<i>um, e, erum</i>

Tabla 1. Terminaciones griegas y latinas en nombres científicos.

<b>Nombre original</b>	<b>Corrección de nombre</b>
<i>Ophioderma appressa</i> (Say, 1825)	<i>Ophioderma appressum</i> (Say, 1825)
<i>Ophioderma clypeata</i> Koehler, 1914	<i>Ophioderma clypeatum</i> Koehler, 1914
<i>Ophioderma guttata</i> Lütken, 1859	<i>Ophioderma guttatum</i> Lütken, 1859
<i>Ophioderma pentacantha</i> H. L. Clark, 1917	<i>Ophioderma pentacanthum</i> H. L. Clark, 1917
<i>Ophioderma rubicunda</i> Lütken, 1856	<i>Ophioderma rubicundum</i> Lütken, 1856
<i>Ophioderma squamosissima</i> Lütken, 1856	<i>Ophioderma squamosissimum</i> Lütken, 1856
<i>Ophioderma variegata</i> Lütken, 1856	<i>O. variegatum</i> Lütken, 1856

Tabla 2. Corrección en la escritura de nombres científicos del género *Ophioderma*.

### **Sinopsis taxonómica del material estudiado**

Esta sinopsis taxonómica se enlista según el orden filogenético obtenido en el cladograma de este estudio.

Phylum Echinodermata De Brugiére, 1791.

Clase Ophiuroidea Gray, 1840.

Orden Ophiurida Müller & Troschel, 1840.

Familia Ophiodermatidae Ljungaman, 1867.

Género *Ophioderma* Müller & Throschel, 1840.

*Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984

*Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856

*Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856

*Ophioderma variegatum* Lütken, 1856

*Ophioderma divae* Tommasi, 1971

*Ophioderma brevispina* (Say, 1825)

*Ophioderma januarii* Lütken, 1856

*Ophioderma holmesii* (Lyman, 1860)

*Ophioderma appressum* (Say, 1825)

*Ophioderma* sp.1.

*Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842

*Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914

*Ophioderma longicauda* (Retzius, 1805)

*Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917

*Ophioderma panamensis* Lütken, 1859

*Ophioderma elaps* Lütken, 1856

*Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918

*Ophioderma besnardi* Tommasi, 1970

*Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982

*Ophioderma* sp.2.

*Ophioderma teres* (Lyman, 1860)

*Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996

*Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856

*Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984

*Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986

*Ophioderma guttatum* Lütken, 1859

*Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842

## Sistemática del Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

### Familia Ophiodermatidae Ljungman, 1866

Ophiodermatidae Ljungman, 1866: 303 (descripción); Matsumoto, 1915: 87 (descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Ljungman, 1866): disco cubierto por gránulos. Los brazos son más gruesos en la parte proximal que en la distal; presenta numerosas espinas en los brazos que están en contacto con la superficie de los segmentos.

### Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840 (Lámina 2)

*Ophioderma* Müller & Troschel, 1840: 329 (descripción); Lyman, 1865: 16 (descripción).

**Diagnosis:** el género *Ophioderma* se distingue por presentar gránulos, ya sean ovalados o aplanados, cubriendo la parte oral y dorsal del disco. Los brazos son cilíndricos y se hacen romos hacia la parte distal. Las placas ventrales de los brazos de éste género sostienen de 6 a 13 espinas en cada segmento, éstas están apresadas a los brazos y no hay espacios entre ellas. Las papilas orales son más anchas que largas y de forma semi-rectangular o cónica alargada. Presenta 2 escamas tentaculares. Tiene 4 hendiduras genitales en cada espacio interradial; el primer par comienzan en la parte distal de los escudos orales y el segundo par corre paralelo a los brazos.

Especie tipo: *Asterias longicauda* [= *Ophiderma longicauda* (Retzius, 1805)].

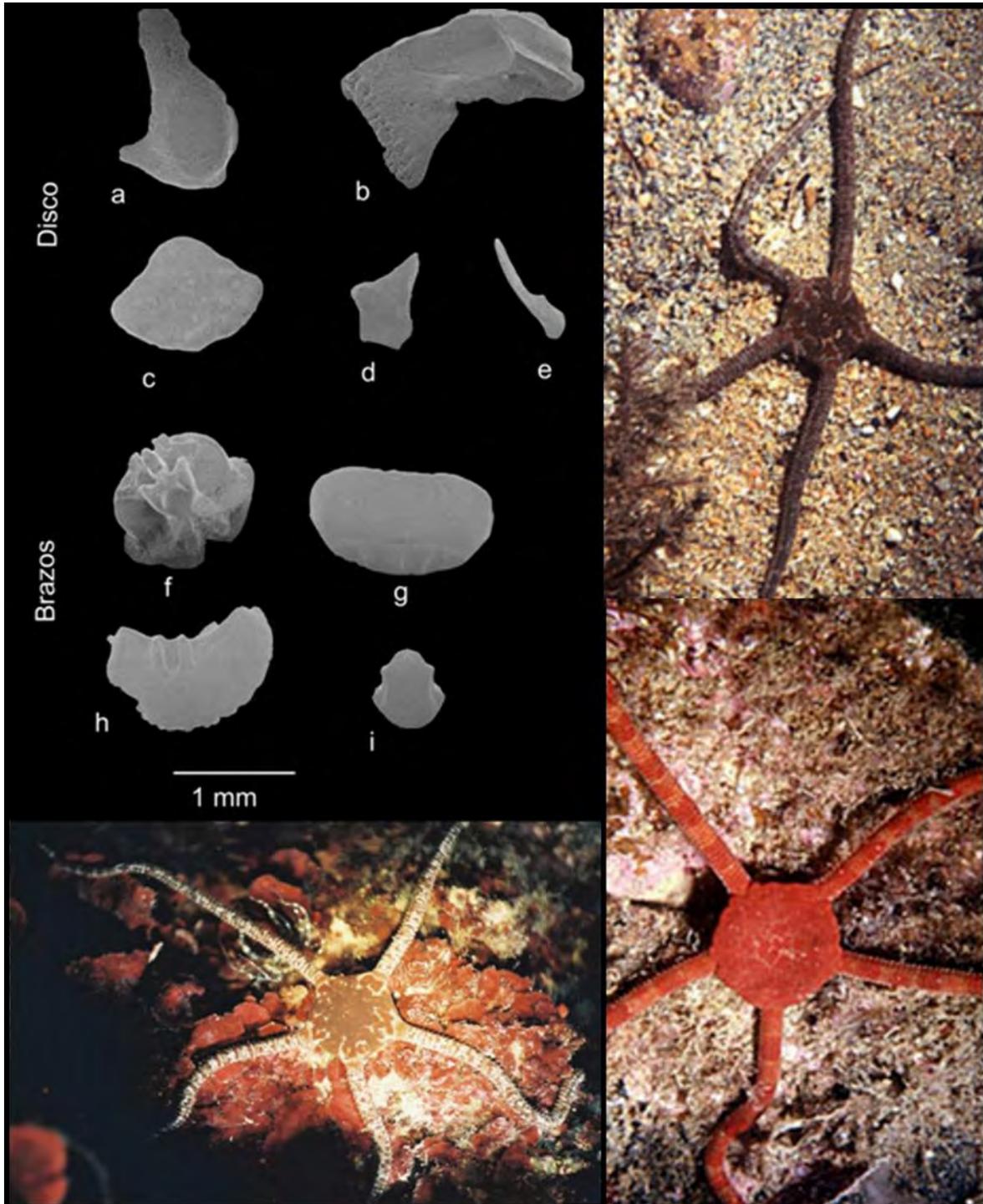


Lámina 2. Tres ilustraciones de algunas ofiordermas en su hábitat y una muestra de las fotografías de microscopía electrónica, a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, f) Placa central, g) Placa dorsal, h) Placa lateral, i) Placa ventral.

## *Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984

(Láminas 3 y 4)

*Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984: 443-461, figs: 1 y 4 (descripción); Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención).

**Diagnos:** disco cubierto por gránulos pequeños y uniformes que cubren por completo a los escudos radiales. El escudo oral es triangular con las esquinas redondeadas. Las placas adorales están desnudas. Las placas orales son romboidales y están cubiertas por gránulos. Brazos muy alargados con 7 espinas rectangulares y largas, ésta especie presenta las espinas más largas del género *Ophioderma*. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas. Presenta dos escamas tentaculares, la escama externa es más pequeña que la interna. Se pueden apreciar dos pares de hendiduras genitales; las primeras colindan con el escudo oral y las segundas van del cuarto al quinto segmento de los brazos.

**Descripción: Disco:** de 13 mm de diámetro, cubierto por gránulos ligeramente separados entres sí. Los escudos radiales son ovalados, más largos que anchos, están cubiertos por los mismos gránulos que cubren el disco y rodeados por escamas. Los escudos orales son triangulares con los ángulos redondeados, tan anchos como largos y cubren casi toda la mandíbula. Las placas adorales están, en su mayoría, cubiertas por el escudo oral pero no por gránulos. Las placas orales son romboides y están cubiertas por los mismos gránulos que cubren el disco. Cada mandíbula presenta entre 7 y 8 papilas orales, las 2 apicales son las más largas y las dos más distales son las más grandes y casi redondas. Presenta dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos; las hendiduras mas proximales van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento de los brazos y las hendiduras distales van del cuarto al quinto segmento de los brazos. **Brazos:** largos y delgados, 46 mm de largo y 2.5 mm de ancho en la base. Las placas dorsales son más anchas que largas y no están fragmentadas. Las placas laterales, tienen forma de medio círculo y sostienen 7 espinas muy delgadas, separadas y largas, la más ventral es la más larga de todas. Las placas ventrales son más largas que anchas a todo lo largo de los brazos y a cada lado de ellas hay un poro tentacular cubierto por dos escamas tentaculares; las escamas laterales son ligeramente más anchas que la centrales pero un poco más pequeñas. **Osículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado (Lámina 4 a). Placa oral de forma triangular con el ángulo distal truncado (Lámina 4 b). Escudo oral de forma triangular, más ancho que largo (Lámina 4 c). Placa adoral de forma semi romboidal y tan ancha como larga (Lámina 4 d). Placa genital proximal alargada, más grande que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma (Lámina 4 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 4 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 4 b). Placa lateral en forma de hoz, ligeramente más ancha en medio, haciéndose más angosta hacia la punta proximal (Lámina 4 c). Placa ventral hexagonal, más ancha que larga (Lámina 4 d).

**Material tipo:** Holotipo, USNM E30579.

**Localidad tipo:** Belice (Hendler & Miller, 1984).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Belice (Hendler & Miller, 1984); Caribe Mexicano. 12-24 m.

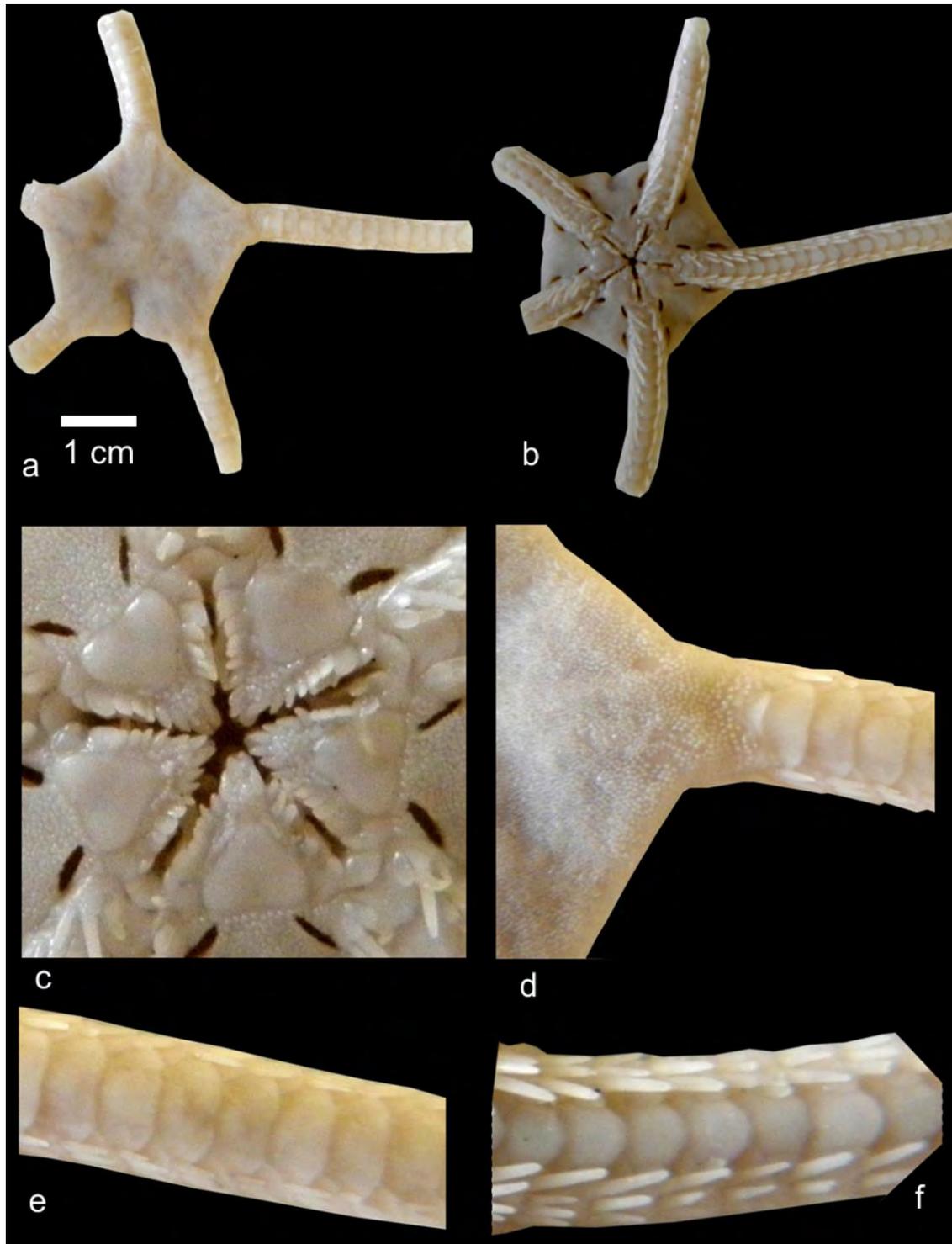


Lámina 3. *Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984. Paratipo USNM E30580. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral, mostrando mandíbulas y hendiduras genitales, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, escudos orales y hendiduras genitales proximales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo, e) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

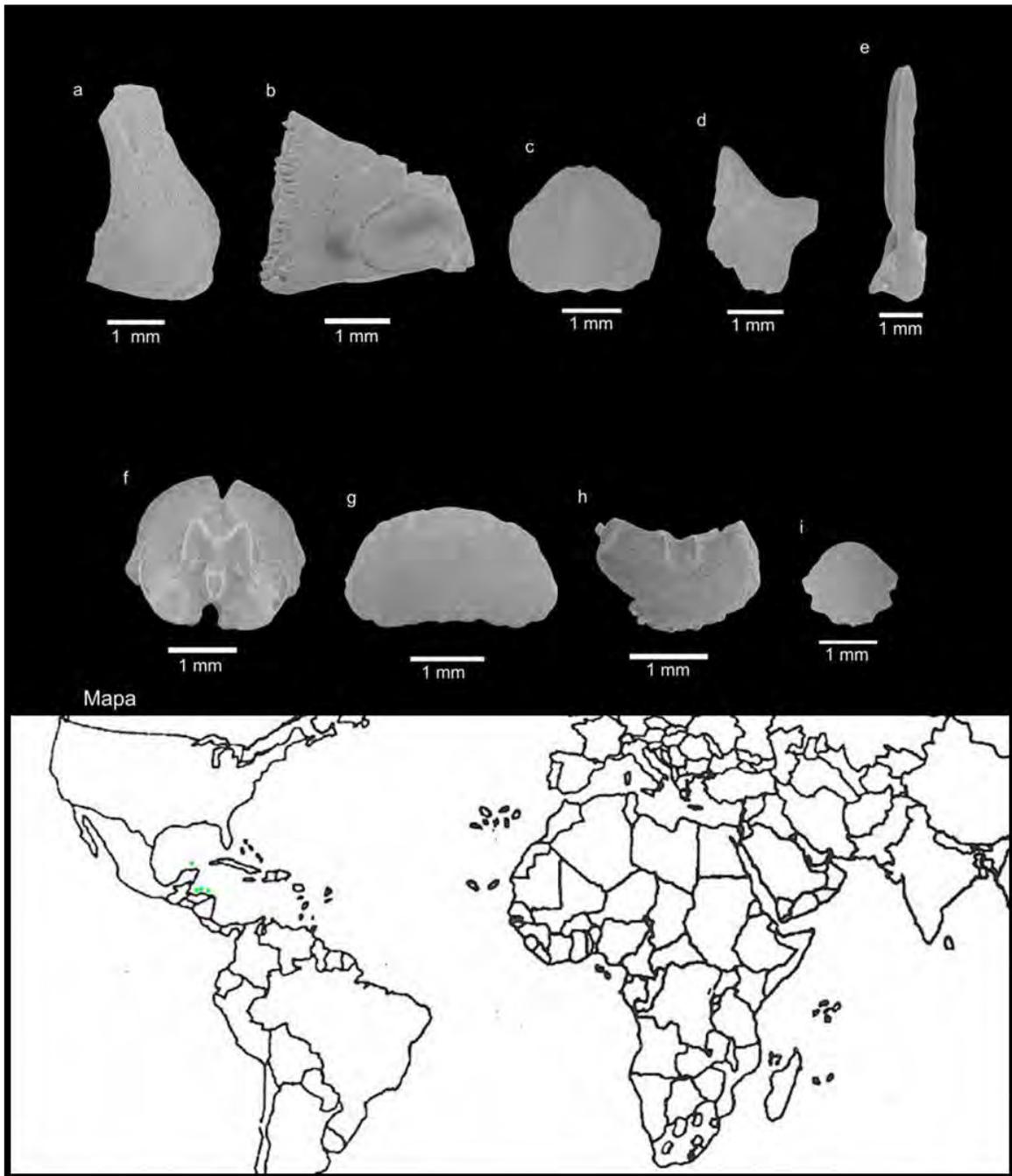


Lámina 4 *Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984. a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, f) Placa central, g) Placa dorsal, h) Placa lateral, i) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

***Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856**

(Láminas 5 y 6)

*Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856: 8 (descripción).

*Ophioderma brevicauda*.- Ljungman, 1866: 303 (distribución geográfica).

*Ophiura brevicauda*.- Lyman, 1865: 16-18 (descripción); 1882: 9 (distribución geográfica); Verrill, 1899: 372 (mención).

*Ophioderma brevicaudum*.- Hendler *et al.*, 1995: 131-132, fig: 57 (descripción); Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención); Abreu-Pérez *et al.*, 2005: 40 (descripción); Laguarda-Figueras *et al.*, 2004: 17 (listado); 2005: 114 (listado); 2009: 150, lám: 57 (diagnosis, claves y distribución geográfica); Hernández-Herrejón *et al.*, 2008 (descripción).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos grandes y ligeramente separados. Los escudos radiales están cubiertos por gránulos, al igual que las placas adorales. El escudo oral es de forma triangular. Las espinas de los brazos están pegadas a los brazos, son planas y casi triangulares. La espina más ventral es ligeramente más grande que el resto pero esto no es muy visible. Las placas de los brazos comúnmente no están fragmentadas, sin embargo se puede presentar una o dos placas fragmentadas en dos o tres partes. Presenta 4 hendiduras genitales en cada espacio interr radial; un par cerca de los escudos orales y otro cerca del borde del disco.

**Descripción: Disco:** diámetro de 20 mm, cubierto por gránulos más pequeños hacia el centro; los escudos radiales están cubiertos por gránulos más largos que anchos. Los escudos orales son triangulares ligeramente más anchos que largos y los ángulos distales están ligeramente orientados hacia la boca. Las placas adorales están cubiertas, en el centro por los escudos orales y en la periferia por gránulos. Las placas orales también están cubiertas por gránulos y tienen forma de romboide. Cada mandíbula sostiene 8 pares de papilas orales, las dos más distales son las más grandes y redondeadas y las apicales son ovaladas y más largas que el resto. Los dientes son 4 o 5, triangulares, algunos con la punta truncada. En cada espacio interr radial hay dos pares de hendiduras genitales; las proximales van de la parte distal de escudo oral al primer segmento de los brazos; las dos distales corren del cuarto al sexto segmento del brazo. **Brazos:** cortos en relación con el disco, 50 mm de largo y 2.5 mm de ancho en la base. Las placas dorsales de los brazos son más anchas que largas; se sobrepone la placa posterior a la anterior. Las placas laterales tienen forma de medio círculo y sostienen de 9 o 10 espinas cortas, triangulares y redondeadas. Las placas ventrales son más anchas que largas en la mayor parte del brazo, en el último tercio hacia la punta, las placas se vuelven más largas que anchas. A cada lado de las placas ventrales se encuentra un poro tentacular cubierto por dos escamas tentaculares, las escamas centrales son más alargadas pero menos anchas que las laterales. **Oscículos:** disco y mandíbula: escudo radial de forma triangular, la parte proximal es la más angosta, dos veces más largo que ancho (Lámina 6 a). Placa oral rectangular, el lado proximal más ancho que el distal (Lámina 6 b). Escudo oral triangular más ancho que largo (Lámina 6 c). Placa adoral de forma romboidal más larga que ancha (Lámina 6 d). Placa genital alargada en forma de barra con un borde a todo lo largo en la parte superior (Lámina 6 e). Brazo: placa central se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, presenta dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 6 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 6 b). Placa lateral en forma de hoz y mantiene más o menos el mismo grueso a lo largo de la placa (Lámina 6 c). Placa ventral pentagonal más ancha que larga (Lámina 6 d).

**Material tipo:** Sintipo, ZMUC OPH-415, Museo de Historia Natural de Copenhague, Dinamarca.

**Localidad tipo:** San Croix, Estados Unidos de America.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Bermudas; Carolina del Sur, Cayos de Florida, Dry Tortugas, Estados Unidos de América; Bahamas; Caribe Mexicano y Golfo de Mexico; Cuba;

Puerto Rico; Jamaica; Haití; Islas Vírgenes; Islas de Sotavento y Barlovento; Barbados; Tobago; Isla La Tortuga; Antillas Holandesas; Belice; Panamá; Colombia; Venezuela y Guyana Francesa. 1 a 64 m (Laguada-Figuera *et al.*, 2009).

**Comentarios:** esta especie es fácil de distinguir por sus brazos cortos y gruesos, se puede encontrar en compañía de *Ophioderma brevispina*.

**Notas ecológicas:** es típica de arrecifes de coral y también se puede encontrar en aguas someras del Mar Caribe cerca de pastos marinos.

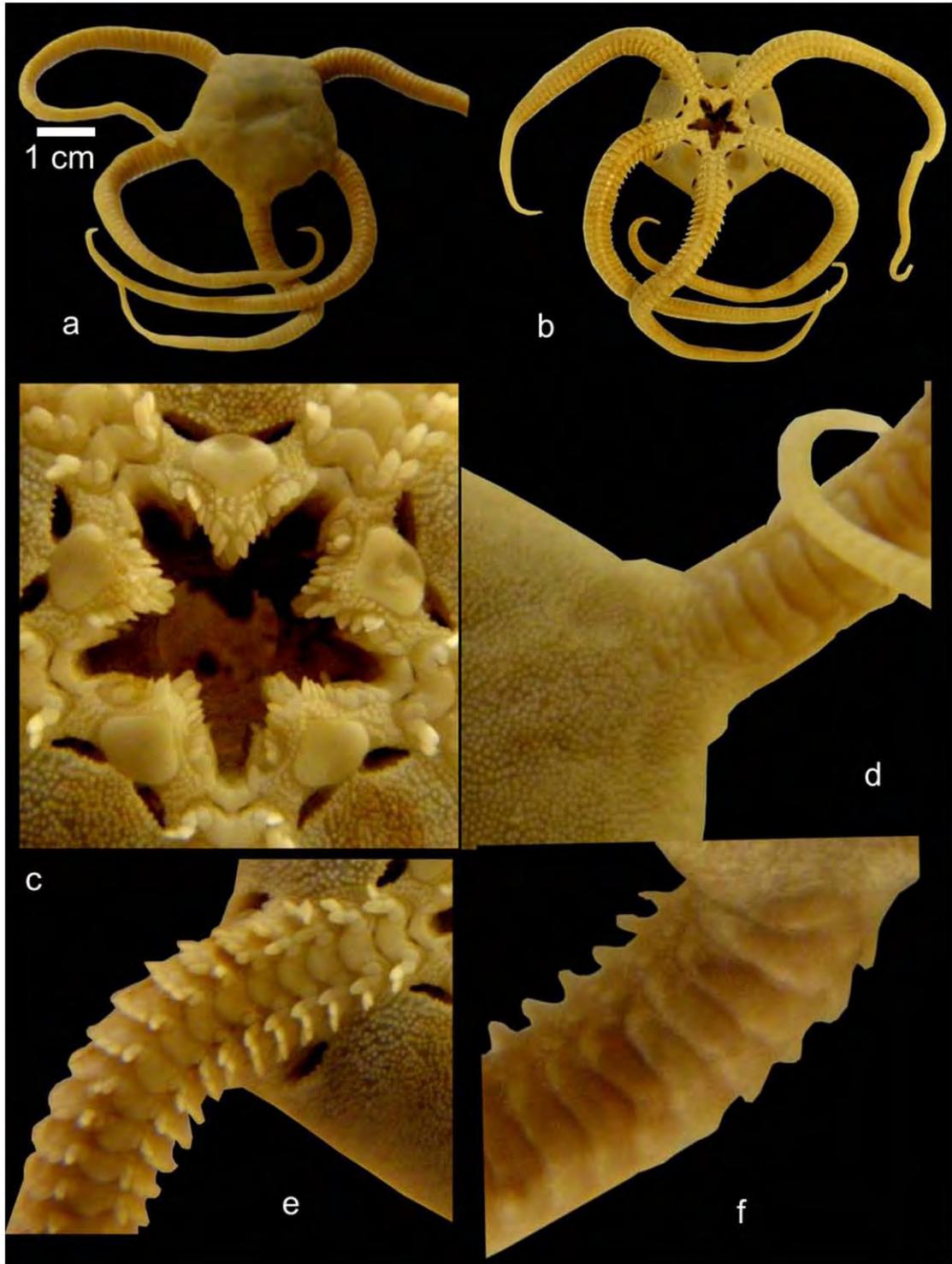


Lámina 5 *Ophioderma brevicaudum* Lütken, 1856. Sintipo OPH-415. a) Vista dorsal completa del ejemplar con un brazo roto, b) Vista ventral del ejemplar con un brazo roto, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, escudos orales y hendiduras genitales proximales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

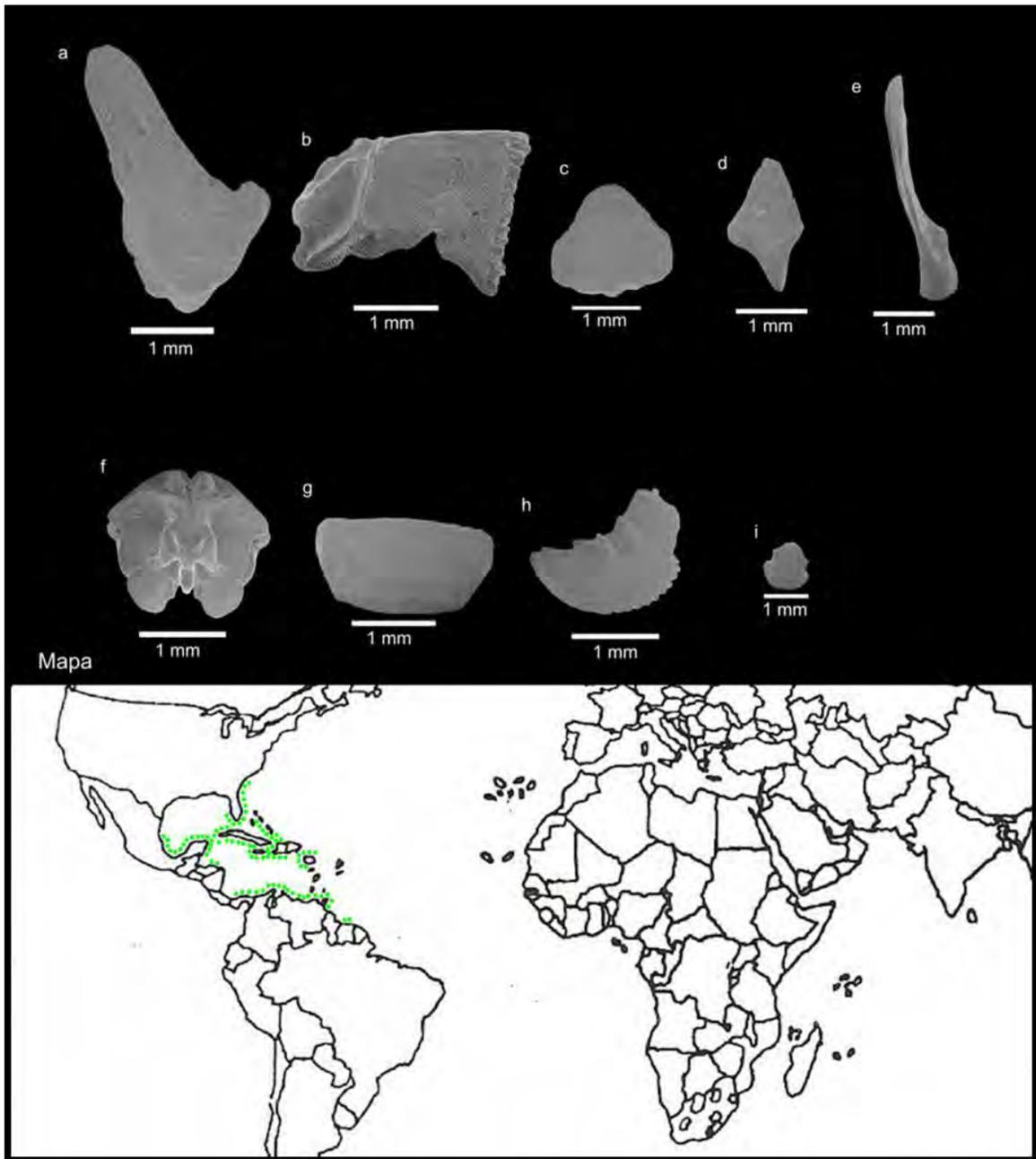


Lámina 6 *Ophioderma brevicaudum* Lütken, 1856. a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral e) Placa genital, f) Placa central, g) Placa dorsal, h) Placa lateral, i) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

***Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856 (n. comb.)**

(Láminas 7 y 8)

*Ophioderma rubicunda* Lütken, 1856: 8-9 (descripción); Ljungman, 1866: 304 (distribución geográfica).

*Ophiura rubicunda*.- Lyman, 1865: 30-32 (descripción); 1882: 10 (distribución geográfica); Verrill, 1899: 372 (dención).

*Ophioderma rubicundum*.- H. L. Clark, 1915: 302 (distribución geográfica); Devaney, 1974: 144-145 (distribución geográfica); Hendler *et al.*, 1995: 139, 140, fig: 63 (descripción); Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención); Laguarda-Figueras *et al.*, 2004: 17 (listado); 2005: 114 (listado); 2009: 158 (descripción); Abreu-Pérez *et al.*, 2005: 42 (distribución geográfica); Borrero Pérez *et al.*, 2008: 200 (distribución geográfica y batimétrica); Hernández-Herrejón *et al.*, 2008: 131, fig: 11 g-h (descripción); Laguarda-Figueras *et al.*, 2009: 158 (diagnosis, claves y distribución geográfica).

*Ophioderma pallidum* Verrill, 1899: 7 y 8, lám: 2 fig: 3 (descripción). **Nueva sinonimia.**

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos redondos y muy pequeños, los escudos radiales están desnudos, son pequeños y ovalados. Los escudos orales tocan el borde de la hendidura genital proximal. Las placas adorales son de forma triangular. Las placas orales son alargadas. Cada mandíbula sostiene 7 pares de papilas orales y dientes. Presentan cuatro hendiduras genitales en cada espacio interr radial, las proximales van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo y la hendidura genital distal va del quinto al séptimo segmento. Los brazos poseen 2 escamas tentaculares. Las placas ventrales y dorsales son rectangulares y las placas laterales poseen 10 espinas pegadas al cuerpo, de forma cónica y de textura áspera.

**Descripción: Disco:** diámetro del disco 21 mm, cubierto completamente por gránulos redondos. Escudos radiales pequeños y desnudos de forma ovalada. Escudos orales grandes, de forma ovalada, más anchos que largos, separan completamente a las placas adorales y la parte apical de los escudos orales, colindan con la parte distal de las placas orales. Placas adorales de forma triangular, cada par está completamente separado por medio de un escudo oral. Placas orales alargadas más anchas en la parte proximal que en la distal; entre la placa adoral y la oral sostiene 7 pares de papilas orales. Papilas orales 1 par apical, 5 pares aplanadas y ovaladas y 1 par planas, ovaladas y más grandes que el resto, tiene una escama tentacular oral a cada lado de la mandíbula. Los dientes son rectangulares con las esquinas redondeadas. 2 hendiduras genitales a cada lado de los brazos: las proximales van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo y la hendidura genital distal va del quinto al séptimo segmento. **Brazos:** de 5 de 155 mm de largo y 4 mm de ancho en la base, poseen 2 escamas tentaculares, la central es ovalada y un poco más grande que la lateral que es casi triangular. Las escamas tentaculares están a cada lado de las placas ventrales que son de forma rectangular más larga que ancha. Las placas dorsales son casi rectangulares y las placas laterales abarcan 1/3 de la parte ventral y poseen 10 espinas pegadas al cuerpo de forma cónica y de textura áspera. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal corto y ancho (Lámina 8 a). Placa oral de forma rectangular y mantiene el mismo ancho en toda la placa (Lámina 8 b). Escudo oral de forma triangular, más ancho que largo (Lámina 8 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 8 d). Placa genital proximal alargada, más grande que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y es mucho más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 8 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 8 a). Placa dorsal dos veces más ancha que larga (Lámina 8 b). Placa

lateral en forma de hoz, ligeramente más ancha en medio, haciéndose más angosta hacia la punta proximal (Lámina 8 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 8 d).

**Material tipo:** Holotipo, ZMUC OPH-417, Museo de Historia Natural de Copenhague, Dinamarca.

**Localidad tipo:** “San Juan” se desconoce si se refiere a San Juan de Puerto Rico ya que es la única inscripción de la etiqueta.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Bahamas; Florida Keys, Dry Tortugas, Texas Estados Unidos de América; Cuba; Jamaica; Puerto Rico; Santo Tomás; Guadalupe; Barbados; Tobago; Curazao; Panamá; Colombia y Venezuela; Caribe Mexicano; Bermuda; República Dominicana; Belice y Islas Vírgenes. 0-110 m (Laguarda-Figueras *et al.*, 2009). En este estudio de 0-360 m (ampliación batimétrica).

**Comentarios:** se amplía su distribución batimétrica hacia su límite más profundo de 110-360 m.

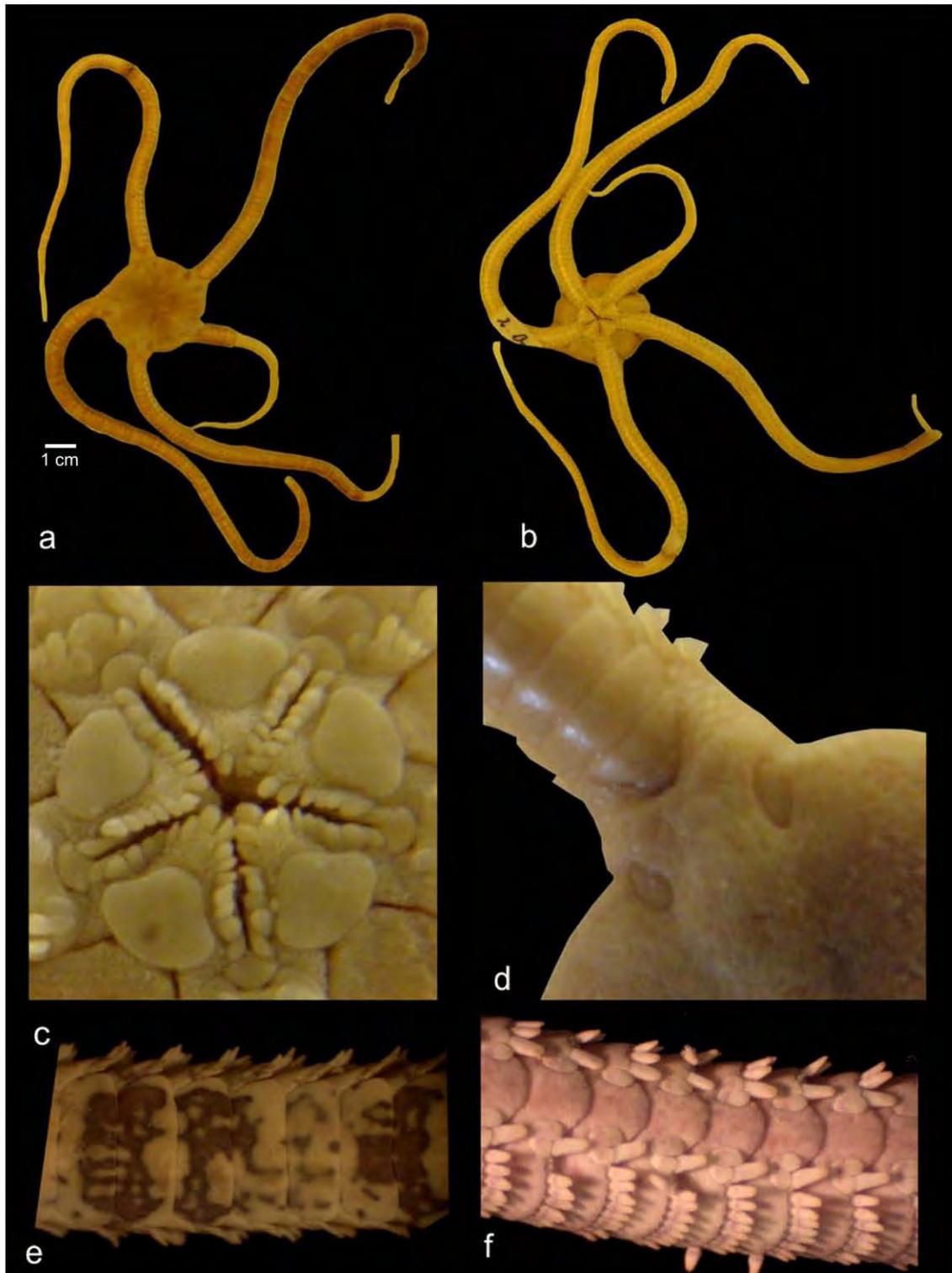


Lámina 7 *Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856. Holotipo OPH-417. a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

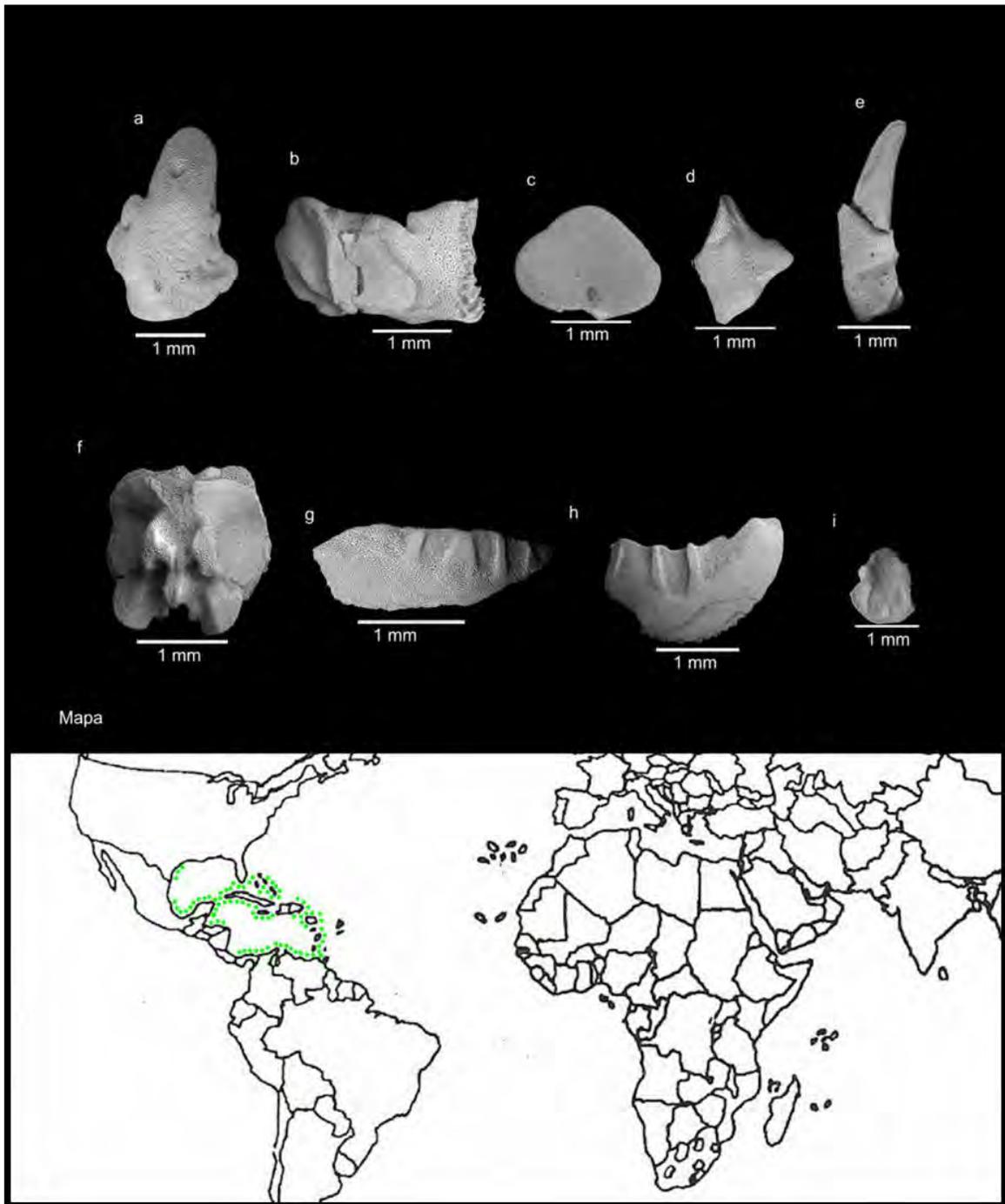


Lámina 8 *Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856. a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, f) Placa central, g) Placa dorsal, h) Placa lateral, i) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856

(Láminas 9 y 10)

*Ophioderma variegata* Lütken, 1856: 21 (descripción).

*Ophiura variegatum*.- Lyman, 1882: 10 (distribución geográfica).

*Ophioderma variegatum*.- Ljungman, 1866: 304 (distribución geográfica); H. L. Clark, 1913: 205 (descripción y distribución geográfica); 1915: 302 (distribución geográfica); 1940: 343 (distribución geográfica); Nielsen, 1932: 330-332 (distribución y descripción); Caso, 1951: 243, 265-272 (clave, descripción, distribución geográfica y láminas); Honey-Escandón *et al.*, 2008: 63 (listado).

**Diagnosis:** disco con gránulos muy pequeños y juntos que cubren a los escudos radiales. El escudo oral es ovalado y más largo que ancho. Las hendiduras genitales proximales van de la parte distal de escudo oral al segundo segmento de los brazos y las distales va del cuarto al quinto segmento. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas en ningún segmento y están muy arqueadas lo que le da más altura a los brazos. Presenta ocho espinas casi del mismo tamaño en cada segmento de los brazos. Los brazos tienen tres veces el diámetro del disco.

**Descripción: Disco:** de forma pentagonal completamente cubierto por gránulos en la parte aboral, incluyendo a los escudos radiales, los gránulos están ligeramente más separados en la parte periférica que en el centro. En la parte aboral los gránulos son un poco más pequeños y muy juntos. Escudos radiales: tienen una forma ovalada más largos que anchos, están cubiertos por gránulos. Escudos orales: presentan forma semi-ovalada con la parte distal truncada, más largos que anchos y cubren la mayor parte de las placas adorales. Placas adorales: cada par está separado entre sí y solo está al descubierto la parte externa de la placa, no presentan gránulos. Placas orales: son semi-rectangulares, completamente cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los del disco. Papilas y dientes: presenta 7 pares de papilas apicales, las 4 más distales son ovaladas y anchas, las 2 proximales son las más largas de forma ovalada y el resto son ovaladas pero pequeñas. Hendiduras genitales 2 pares por cada espacio interr radial las proximales van de la parte distal de escudo oral al segundo segmento de los brazos y las distales van del cuarto al quinto segmento. **Brazos:** placa dorsal de los brazos: muy curvas casi forman un triángulo, dos veces más anchas que largas. Placa lateral de los brazos: presentan forma de medio círculo y sostienen 8 espinas cónicas alargadas ligeramente aplanadas. Placa ventral de los brazos: en el primer tercio son casi ovaladas más anchas que largas y se vuelven más largas que anchas hacia el extremo distal del brazo. Escamas tentaculares; presenta dos escamas tentaculares, la externa es más pequeña que la interna y es triangular con los ángulos redondeados; la interna es ovalada con la punta roma. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal corto y ancho (Lámina 10 a). Placa oral de forma rectangular y mantiene el mismo ancho en toda la placa (Lámina 10 b). Escudo oral ovalado, más largo que ancho (Lámina 10 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 10 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 10 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 10 a). Placa dorsal dos veces más ancha que larga (Lámina 10 b). Placa lateral en forma de hoz, ligeramente más ancha en medio, haciéndose más angosta hacia la punta proximal (Lámina 10 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 10 d).

**Material tipo:** Holotipo, ZMUC OPH-436.

**Localidad tipo:** Se desconoce. En la etiqueta del holotipo, solo se leé: “Realejo”.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Pacífico Mexicano; Estados Unidos de América; Panamá (Lyman, 1882). 4-57 m (Nielsen, 1932).

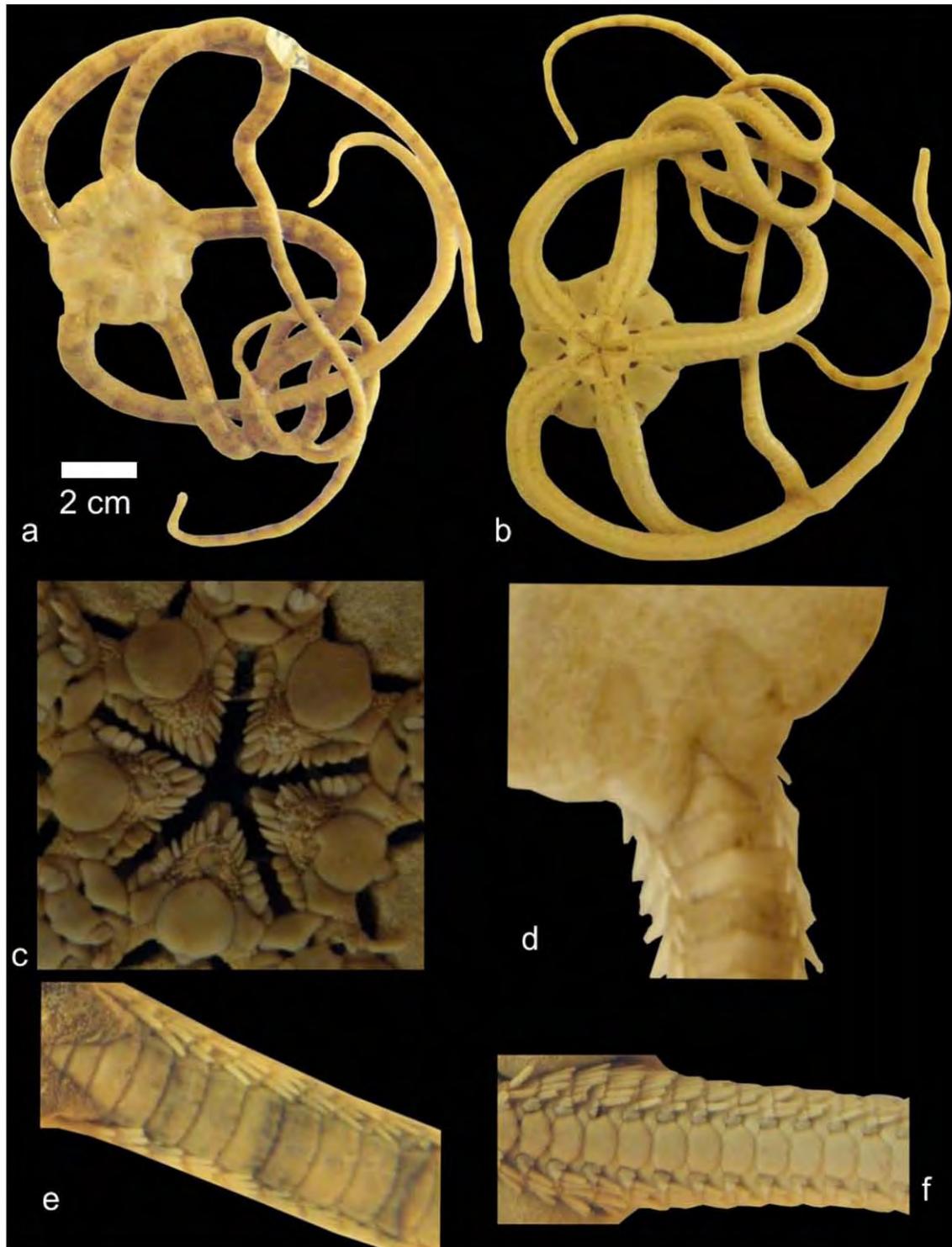


Lámina 9 *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856. Holotipo OPH-436. a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, las hendiduras genitales proximales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

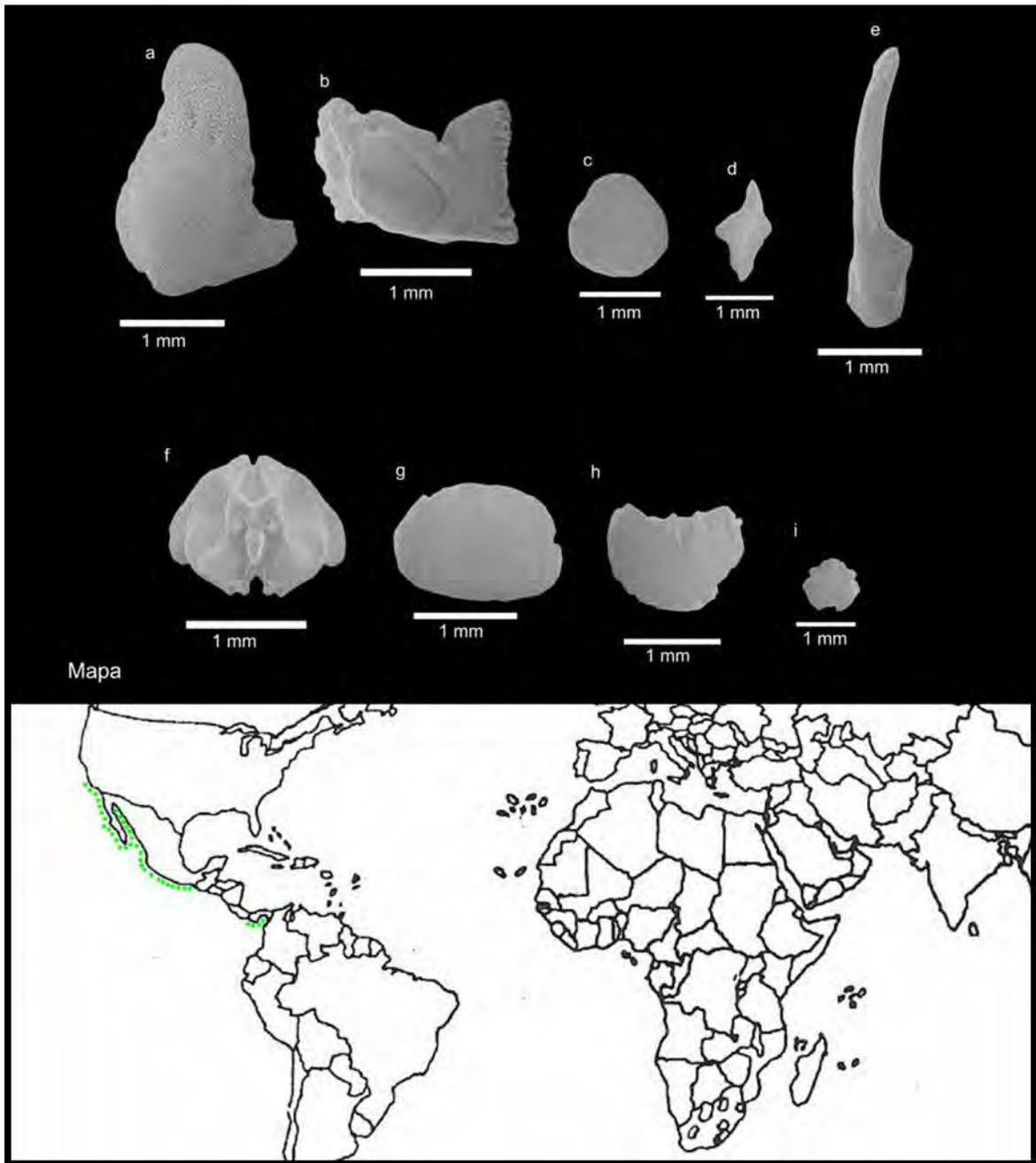


Lámina 10 *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856. a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

*Ophioderma divae* Tommasi, 1971

(Lámina 11)

*Ophioderma divae* Tommasi, 1971: 5-6, figs: 15-17 (descripción y distribución geográfica).

**Diagnosis** (Tomada de Tommasi, 1971): Escudos orales ovalados. Escudos adorales pequeños y no están cubiertos por gránulos y son parcialmente visibles. Brazos largos afilados. Ocho espinas de los brazos comprimidas y puntiagudas, 1/3 del segmento de los brazos de largo.

**Material tipo:** depositado en San Paulo, Brasil (Tommasi, 1971).

**Localidad tipo:** Brasil (Tommasi, 1971).

**Material examinado:** No se revisó material.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Brasil. Se desconoce la distribución batimétrica de esta especie (Tommasi, 1971).

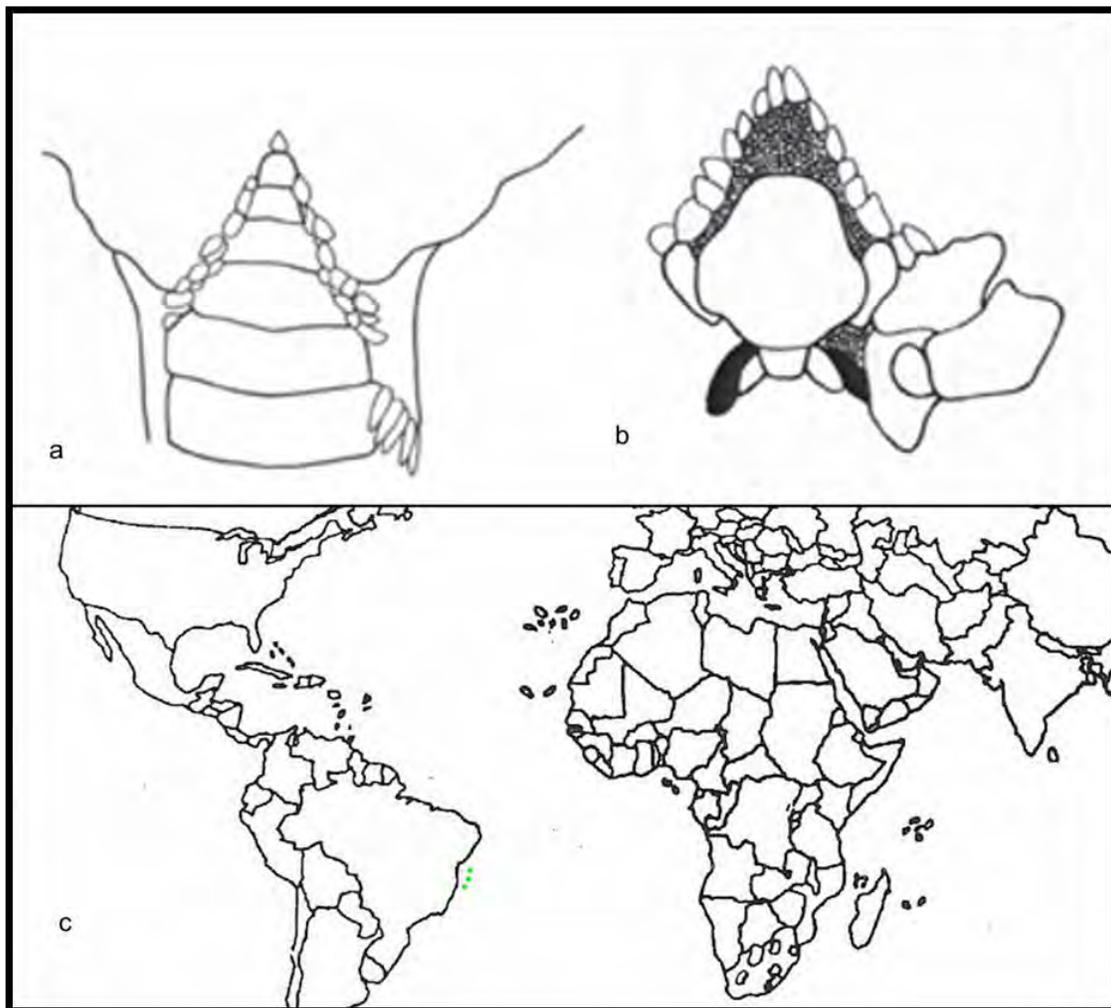


Lámina 11 *Ophioderma divae* Tommasi, 1971. a) Dibujo de la parte dorsal del brazo, muestra las placas dorsales y las espinas dorsales de los brazos, b) Dibujo de la mandíbula, muestra las papilas orales, el escudo oral y las primeras placas ventrales del brazo y c) Mapa de distribución geográfica.

***Ophioderma brevispina* (Say, 1825)**  
(Láminas 12 y 13)

*Ophiura brevispina* Say, 1825:149.

*Ophiura brevispina*.- Lyman, 1865: 18-20 (descripción); 1882: 9 (distribución geográfica); Rathbun, 1879: 151 (distribución geográfica); Verrill, 1899b: 372 (mención); Verrill, 1899a: 4-5.

*Ophioderma serpens*.- Lütken, 1856: 7 (descripción).

*Ophioderma brevispina*.- Ljungman, 1866: 304 (distribución geográfica); H. L. Clark, 1915: 300 (distribución geográfica); Tommasi, 1970: 66-67 (descripción, láminas y distribución geográfica).

*Ophioderma brevispinum*.- Cherbonnier, 1959: 261-262, figs. 5 a, b y 6 a, b (descripción); Parslow & A. M. Clark, 1963: 48 (distribución geográfica); Hendler, 1982: 21-27 (alimentación); Hendler & Tyler, 1986: 115-122 (reproducción); Hendler *et al.*, 1995: 133-134, fig: 58; Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención); Laguarda-Figueroa *et al.*, 2004: 17; 2005: 114 (listado); 2009: 148, lám: 56 (diagnóstico y claves); Abreu-Pérez *et al.*, 2005: 41 (distribución geográfica); Hernández-Herrejón *et al.*, 2008: 127, fig: 11 a-b (descripción).

**Diagnosis:** disco pentagonal cubierto por gránulos. Los escudos radiales son pequeños ovalados, cubiertos de gránulos y rodeados de escamas. Los escudos orales son grandes en forma de punta de flecha. Placas adorales de forma triangular, alargadas, más anchas en la parte proximal que en la distal. Ocho pares de papilas orales y dientes rectangulares. Cuatro hendiduras genitales en cada interrradio. Los brazos poseen 2 escamas tentaculares, la central es ovalada y un poco más grande que la lateral, están a cada lado de las placas ventrales, tienen forma de abanico; las placas dorsales son casi rectangulares y las placas laterales poseen 7 espinas en forma cónica de textura áspera.

**Descripción: Disco:** diámetro del disco 12 mm, cubierto completamente por gránulos. Escudos radiales pequeños de forma ovalada y cubiertos de gránulos. Escudos orales grandes en forma de punta de flecha, separan a las placas adorales y la parte apical, colinda con la parte distal de las placas orales. Placas adorales de forma triangular, cada par está completamente separado por medio de un escudo oral. Placas orales alargadas más anchas en la parte proximal que en la distal, cada mandíbula sostiene 8 pares de papilas orales: un par es apical; 4 pares son aplanados y casi triangulares; 3 pares planos y rectangulares. Presenta una escama tentacular oral a cada lado de la mandíbula. Los dientes son rectangulares con las esquinas redondeadas a excepción del distal interior que tiene forma de aguja. Dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, las proximales son pequeñas y alargadas y van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo. La hendidura genital distal va del cuarto segmento al borde del disco y es de forma alargada.

**Brazos:** de 5 de 47 mm de largo y 2 mm de ancho en la base, poseen 2 escamas tentaculares la central es ovalada y un poco más grande que la lateral que es casi triangular, estas están a cada lado de las placas ventrales, que presentan forma de abanico, las placas dorsales son casi rectangulares y las placas laterales abarcan 1/3 de la parte ventral y poseen 6 espinas de forma cónica con textura áspera. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal un poco alargado y ancho (Lámina 13 a). Placa oral de forma rectangular y mantiene el mismo ancho en toda la placa (Lámina 13 b). Escudo oral triangular, más largo que ancho (Lámina 13 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 13 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y mantiene el mismo ancho en casi toda la placa (Lámina 13 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 13 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 13 b). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa (Lámina 13 c). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 13 d).

**Material tipo:** Say (1825) no menciona donde depositó los ejemplares de la serie tipo.

**Localidad tipo:** “Costas de Florida” (Say, 1825).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Estados Unidos de América; Caribe Mexicano; Bahamas; Cuba; Jamaica; Haití; Puerto Rico; Isla Cisne; Islas Vírgenes; Islas de Sotavento y Barlovento; Barbados; Aruba; Belice; Colombia; Venezuela; Guyana Francesa y Brasil. 1-223 m (Laguarda-Figueras *et al.*, 2009).

**Notas ecológicas:** esta especie se puede encontrar entre pastos marinos y en zonas arrecifales del Mar Caribe.

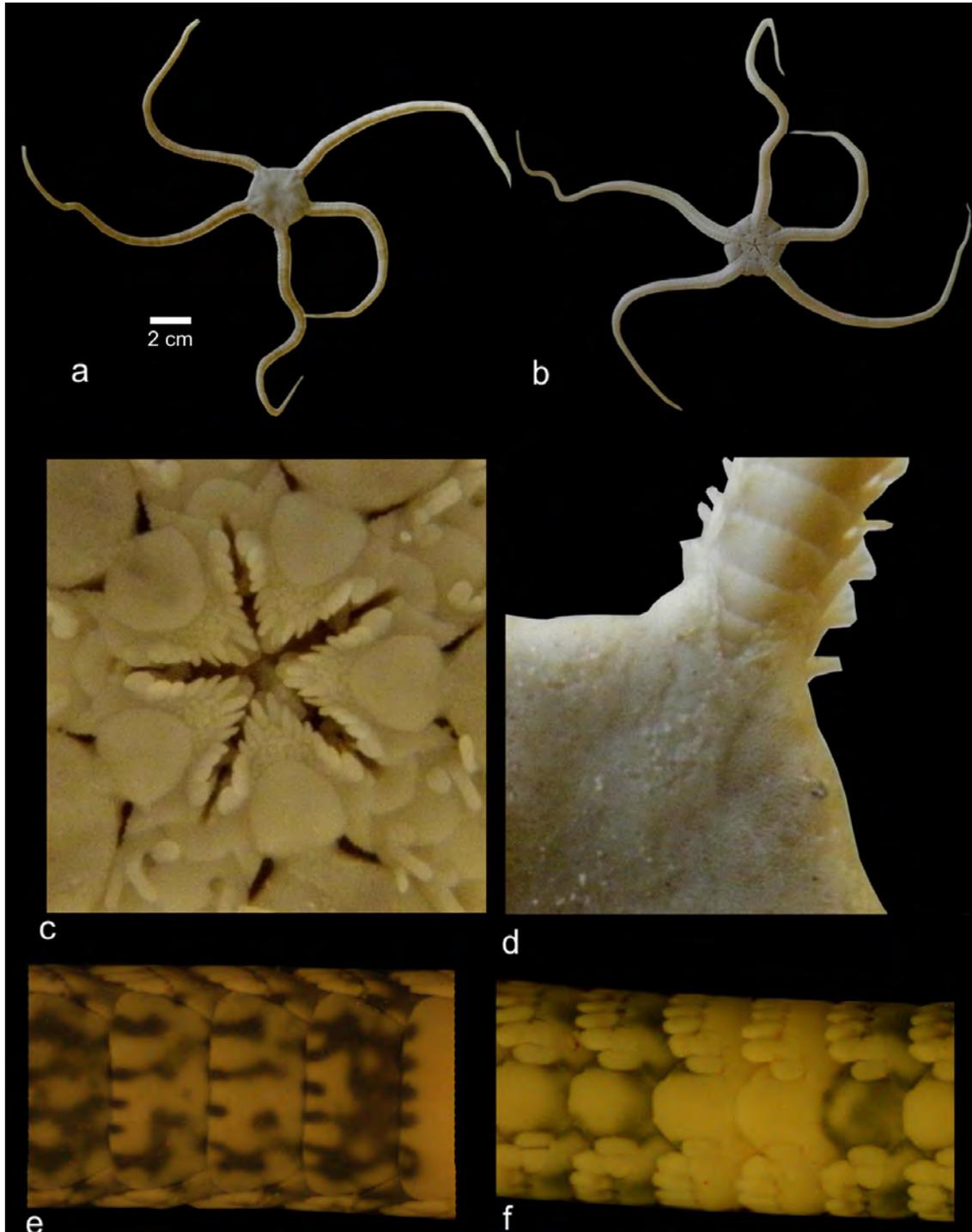


Lámina 12 *Ophioderma brevispinum* (Say, 1825). a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, las hendiduras genitales proximales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

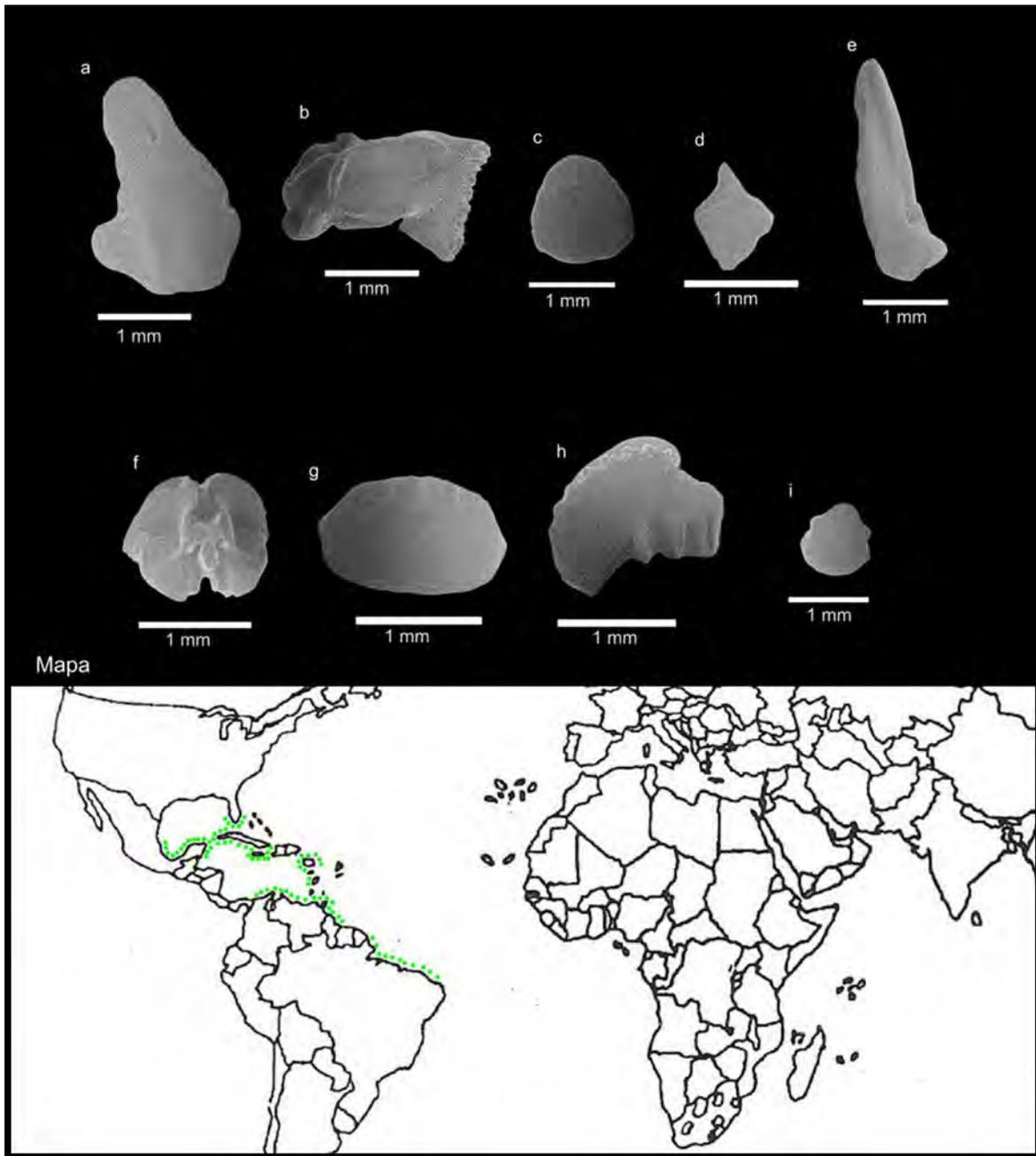


Lámina 13 *Ophioderma brevispinum* (Say, 1825). Superior; a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## ***Ophioderma januarii* Lütken, 1856**

(Láminas 14 y 15)

*Ophioderma januarii* Lütken, 1856: 7-8 (descripción).

*Ophiura januarii*.- Lyman, 1865: 25-26 (descripción); 1882: 10 (distribución geográfica); Rathbun, 1879: 151 (distribución geográfica).

*Ophioderma januarii*.- Ljungman, 1866: 304 (distribución geográfica); H. L. Clark, 1915: 301 (distribución geográfica); A. H. Clark, 1939: 10 (distribución geográfica); Tommasi, 1970: 69-70 (descripción, láminas y distribución geográfica); Borrero Pérez *et al.*, 2008: 200 (distribución geográfica y batimétrica).

**Diagnose** Escudos radiales cubiertos por gránulos pequeños. Las placas adorales están no están cubiertas por los mismos gránulos que cubren al disco. Escudo oral ovalado más largo que ancho. Los brazos son de largos, cuatro veces el diámetro del disco. Las espinas de los brazos son ocho o nueve en cada segmento y de más o menos el mismo tamaño. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas y son muy curvadas lo cual hace que el brazo se vea alto.

**Descripción: Disco:** de 19 mm de diámetro, cubierto por gránulos muy pequeños y juntos. Los escudos radiales están cubiertos por estos mismos gránulos y rodeados por las escamas del disco. Los escudos orales son más largos que anchos y cubren una parte de las placas adorales. Las placas adorales presentan una parte desnuda y rodeada por gránulos. Las placas orales están cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los del disco. Presenta cuatro hendiduras genitales en cada espacio interr radial; el par proximal va de la parte distal de los escudos orales a las primeras espinas de los brazos; el segundo par van del quinto al séptimo segmento de los brazos. **Brazos:** largos de casi 95 mm y 3 mm de ancho en la base del brazo. Las placas dorsales no están fragmentadas y son mucho más anchas que largas. Las placas laterales se encuentran en posición sub-ventral y sostienen entre 7 y 8 espinas largas y delgadas, todas de más o menos el mismo tamaño. Las placas ventrales son más anchas que largas en la mayor parte del brazo excepto la punta. Los poros tentaculares están cubiertos por dos escamas tentaculares; las centrales son ovaladas y más grandes que las laterales, éstas últimas son casi triangulares más anchas que largas. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal un poco alargado y ancho (Lámina 15 a). Placa oral de forma rectangular, más ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 15 b). Escudo oral ovalado, más largo que ancho (Lámina 15 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 15 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 15 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 15 a). Placa dorsal cinco veces más ancha que larga (Lámina 15 b). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mis ancho a lo largo de la placa (Lámina 15 c). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 15 d).

**Material tipo:** Sintipo, ZMUC OPH-440.

**Localidad tipo:** Río de Janeiro, Brasil (Lütken, 1856).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Brasil; Estados Unidos de América; Trinidad y Tobago; Indias Británicas. 30 m (Tommasi, 1970).

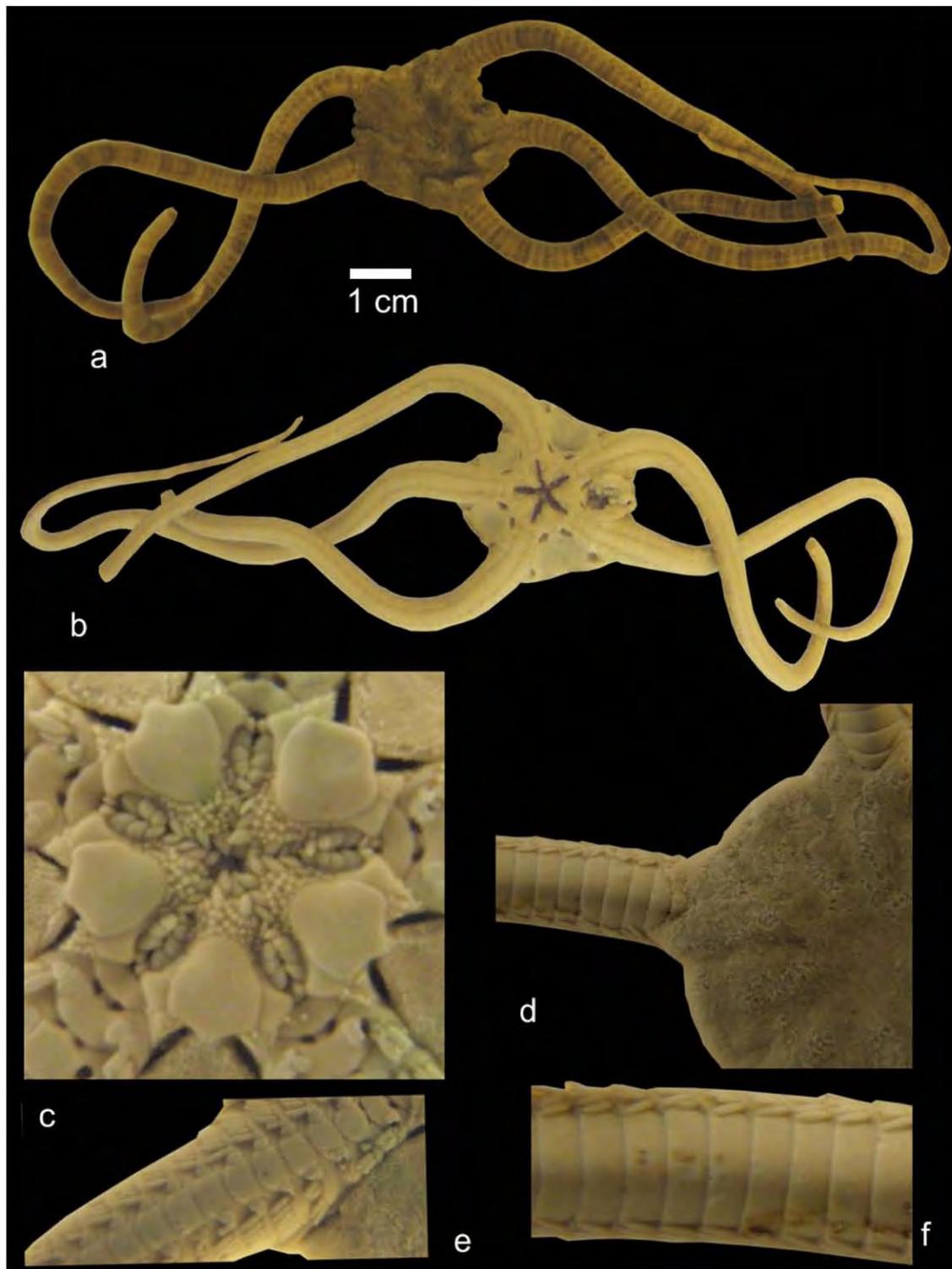


Lámina 14 *Ophioderma januarii* Lütken, 1856 Sintipo OPH-440. a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, las hendiduras genitales proximales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

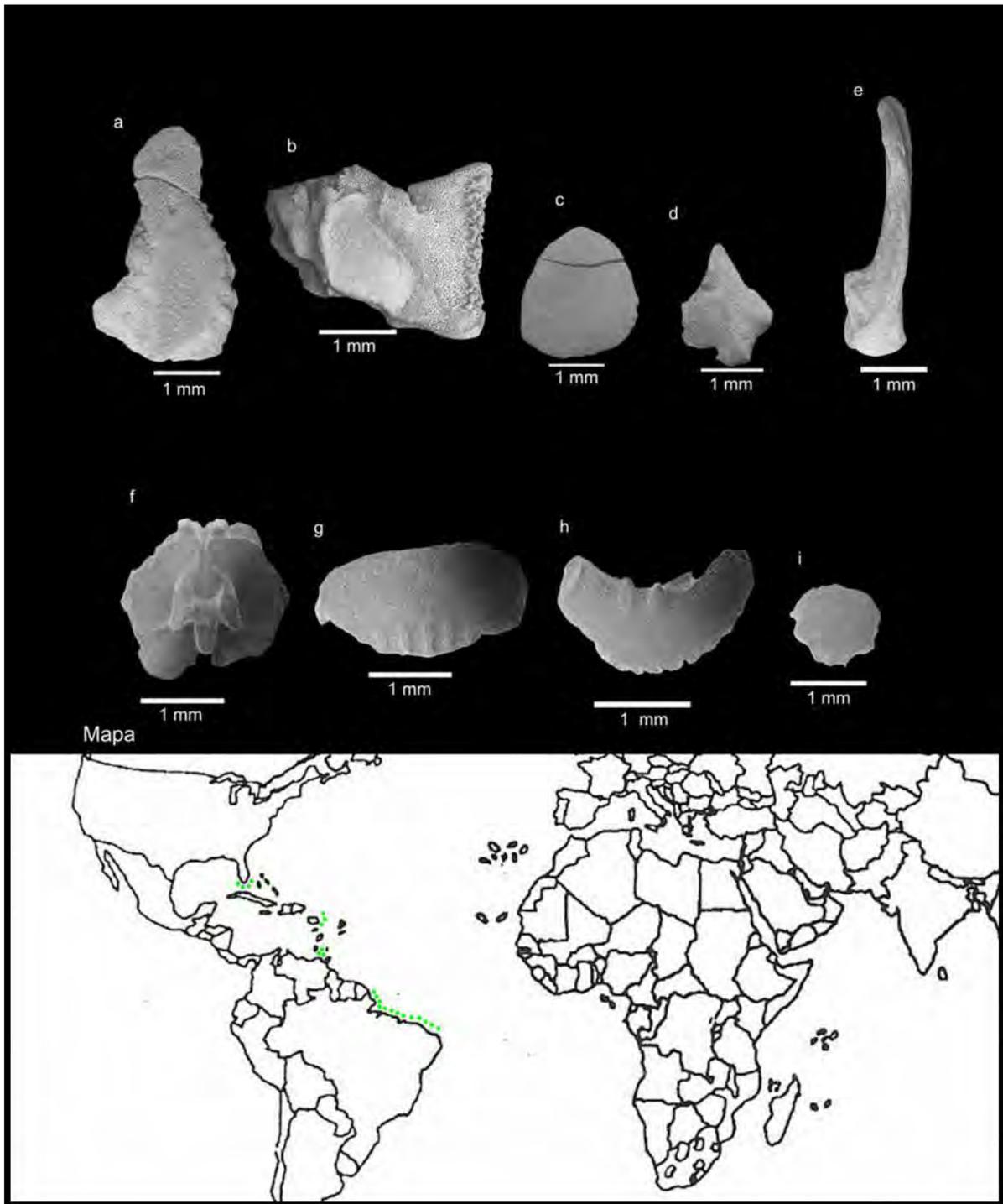


Lámina 15 *Ophioderma januarii* Lütken, 1856. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## ***Ophioderma holmesii* (Lyman, 1860)**

(Láminas 16 y 17)

*Ophiura holmesii* Lyman 1860: 255 a 256 (descripción).

*Ophiura holmesi*.- Lyman, 1865: 21-22 (descripción); 1882: 9 (distribución geográfica); Verrill, 1899: 372 (mención).

*Ophioderma holmesii*, Ljungman, 1866: 304 (distribución geográfica); Ziesenhene, 1955: 199 (claves y descripción); H. L. Clark, 1915: 300 (distribución geográfica).

**Diagnos:** escudos radiales cubiertos por gránulos pequeños. Las placas adorales están no están cubiertas por los mismos gránulos que cubren al disco. Escudo oral ovalado más largo que ancho. Los brazos son de largos, cuatro veces el diámetro del disco. Las espinas de los brazos son nueve o diez en cada segmento y de más o menos el mismo tamaño. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas.

**Descripción: Disco:** de 16 mm de diámetro y completamente cubierto por gránulos pequeños. Los escudos radiales son ovalados más largos que anchos y están cubiertos por los mismos gránulos que cubren el disco. Los escudos orales son ovalados, casi tan largos como anchos y la parte distal es la más recta. Las placas adorales sólo están cubiertas por los escudos orales. Las placas orales son casi rectangulares y están cubiertas por gránulos un poco más grandes que los del disco. Las mandíbulas presentan 9 pares de papilas orales, las tres medias distales son las más grandes y en forma redondeada, las dos apicales son largas y ovaladas y el resto son pequeñas y ovaladas. En cada interrradio están presentes 4 hendiduras genitales, dos proximales y dos distales; las primeras van de la parte distal de escudo oral a la primera placa lateral de los brazos y las segundas van de la cuarta a la quinta placa lateral de los brazos. **Brazos:** largos y gruesos donde se unen con el disco. De 7.6 mm de largo y 2 mm de ancho en la base de brazo. Las placas dorsales son más anchas que largas y muy curvadas. Las placas laterales son delgadas, en forma de medio círculo, sostienen 9 espinas, todas muy juntas y casi del mismo tamaño. Las placas ventrales son más anchas que largas en los dos primeros tercios de los brazos y más largas que anchas en el último tercio. Los poros tentaculares están cubiertos por dos escamas tentaculares; las escamas centrales son casi dos veces más largas que anchas y las dos escamas laterales son casi dos veces más anchas que largas. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal un poco alargado y ancho (Lámina 17 a). Placa oral (rota) de forma rectangular, más ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 17 b). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 17 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 17 b). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mis ancho a lo largo de la placa (Lámina 17 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 17 d).

**Material tipo:** Holotipo, MCZ 80 (Downey, 1969).

**Localidad tipo:** Charleston, Carolina del Sur (Lyman, 1860).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Atlántico de los Estados Unidos de América. 13-238 m (Lyman, 1882).

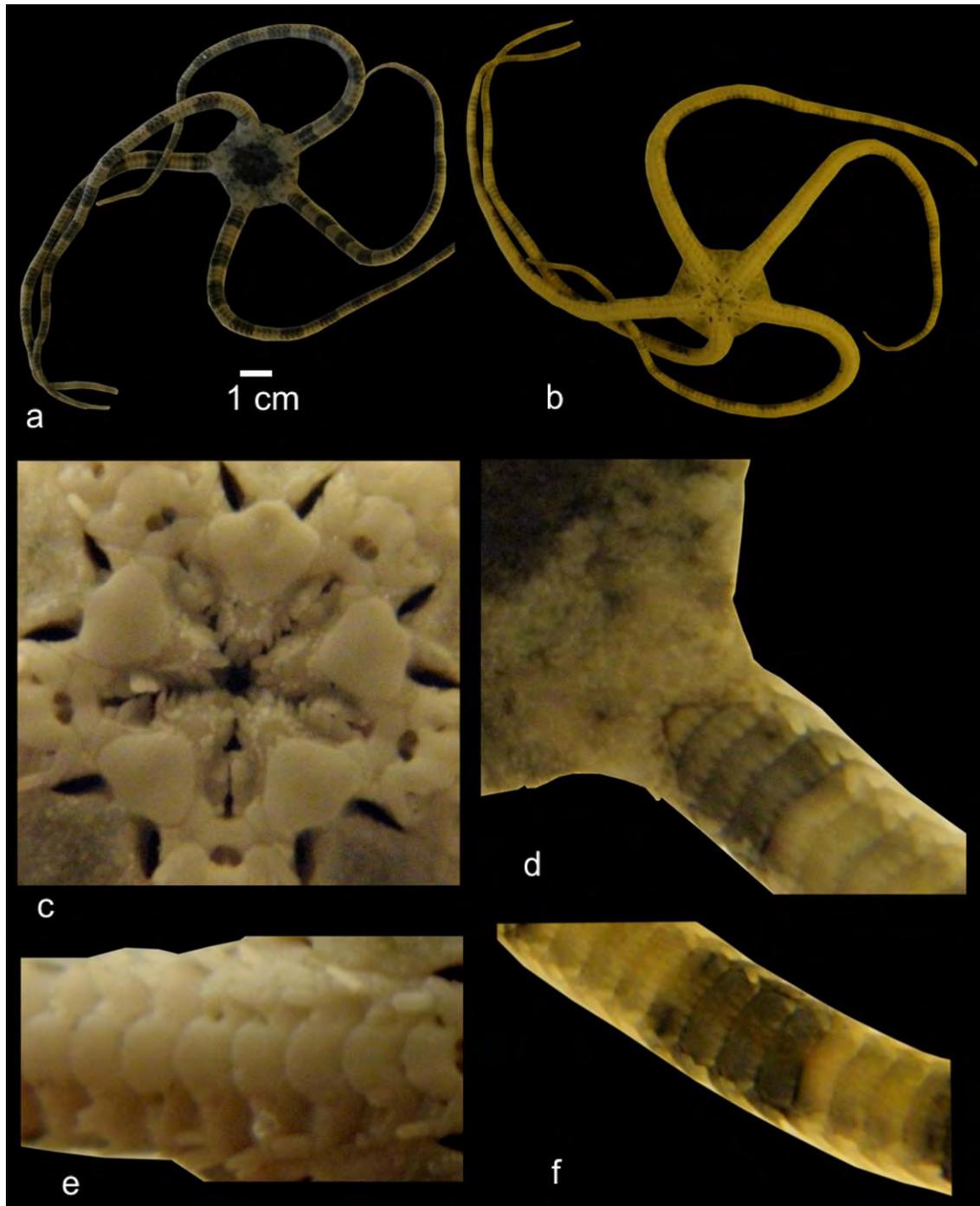


Lámina 16 *Ophioderma holmesii* Lyman, 1860. a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, las hendiduras genitales proximales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo, e) Acercamiento de de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

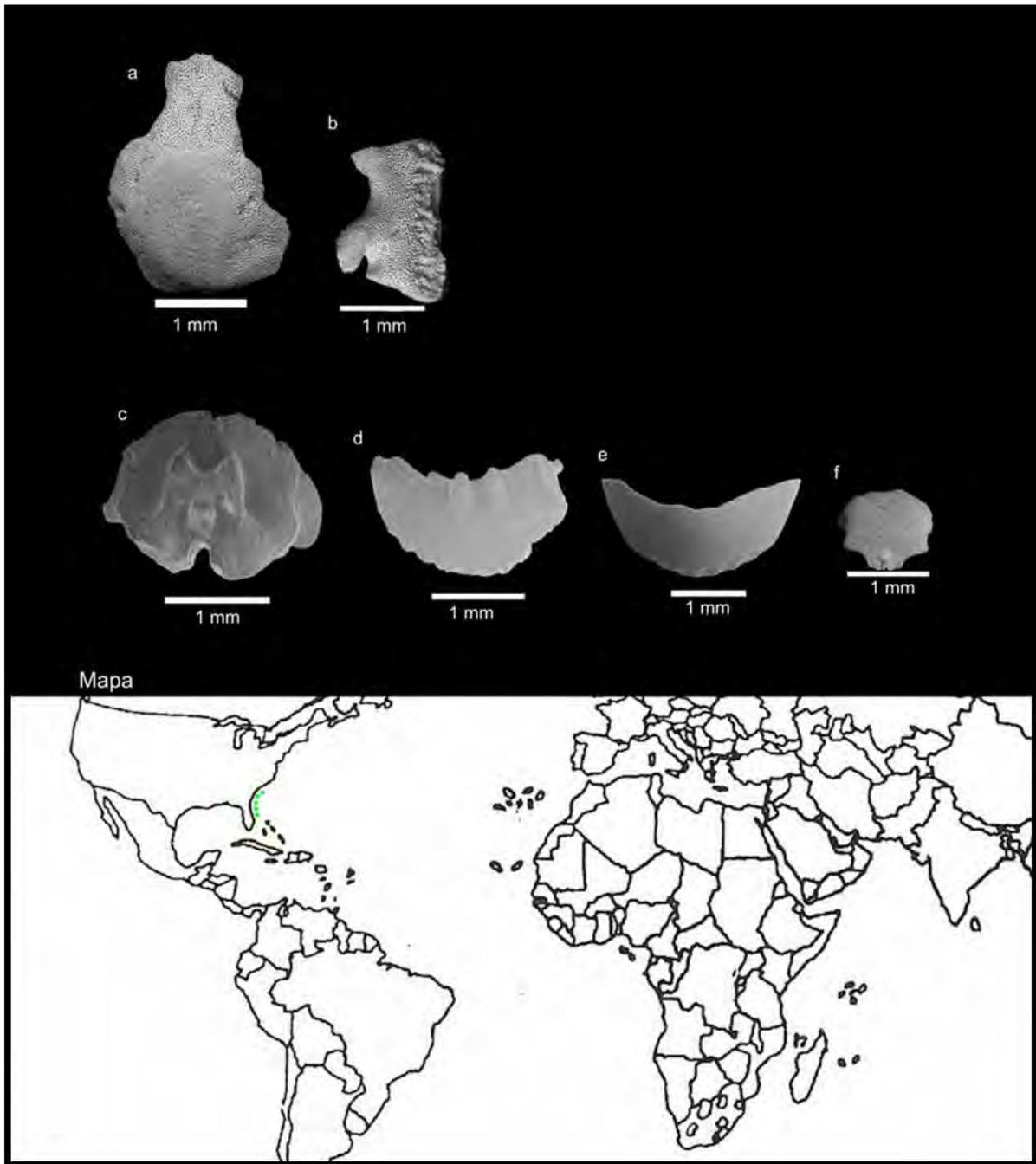


Lámina 17 *Ophioderma holmesii* Lyman, 1860. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

### ***Ophioderma appressum* (Say, 1825)**

(Láminas 18 y 19)

*Ophiura appressa* Say, 1825: 151-152.

*Ophiura appressa*.- Lyman, 1865: 34-36 (descripción); 1882: 9 (distribución geográfica); Rathbun, 1879: 151 (distribución geográfica).

*Ophioderma appressum*.- Ljungman, 1866: 304 (distribución geográfica); Caso, 1951: 249-254, figs. 15-18 (descripción); A. H. Clark, 1954: 377; Parslow & A. M. Clark, 1963: 47 (distribución geográfica); Hendler *et al.*, 1995: 129-131, fig: 56; Gallo, 1988: 392 (diagnosis); Abreu-Pérez *et al.*, 2005: 40; Laguarda-Figueras *et al.*, 2004: 17; 2005: 114; 2009: 146, lám: 55; Hernández-Herrejón *et al.*, 2008: 125, fig: 10 e-f (descripción y láminas).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos. Escudos radiales pequeños ovalados y cubiertos por gránulos. Los escudos orales son grandes de forma triangular con las esquinas redondeadas. Las placas adorales de forma triangular. Las placas orales son alargadas más anchas en la parte proximal. Siete pares de papilas orales y los dientes triangulares. Hay 4 hendiduras genitales en cada espacio interr radial. Los brazos poseen 2 escamas tentaculares. Las placas ventrales son cuadradas; placas dorsales casi rectangulares y placas laterales de 6 a 9 espinas cónicas, gruesas, de textura áspera, pegadas a los brazos.

**Descripción: Disco:** diámetro de 13 mm, cubierto por gránulos. Escudos radiales pequeños de forma ovalada y cubiertos de gránulos. Escudos orales grandes en forma triangular con las esquinas redondeadas, la parte apical de los escudos orales colinda con la parte distal de las placas orales. Placas adorales de forma triangular. Placas orales alargadas más anchas en la parte proximal que en la distal. Cada mandíbula presenta 7 pares de papilas orales, de las cuales 2 pares son proximales, 4 pares de papilas ovaladas y gruesas, un par ovalado y más grande que el resto. Posee una escama tentacular oral a cada lado de la mandíbula. Los dientes son casi triangulares. Dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, las 2 proximales son pequeñas y ovaladas, van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo; las hendiduras genitales distales van del cuarto al quinto segmento del brazo. **Brazos:** 5 de 55 mm de largo y 2 mm de ancho en la base, poseen 2 escamas tentaculares la central es ovalada y un poco más grande que la lateral. Las placas ventrales son cuadradas, las placas dorsales son casi rectangulares y las placas laterales abarcan 1/3 de la parte ventral y poseen 6 espinas en forma cónica, gruesas, de textura áspera. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal muy alargado y delgado (Lámina 17 a). Placa oral de forma rectangular, más ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 17 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 17 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 17 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 17 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 17 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 17 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 17 c). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 17 d).

**Material tipo:** Say (1825) no menciona donde depositó los ejemplares de la serie tipo.

**Localidad tipo:** "Costas de Florida", E.U.A (Say, 1825).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Bermudas; Islas Bahamas; Carolina del Sur; Florida, Florida Keys, Dry Tortugas, Texas, Estados Unidos de América; Caribe Mexicano; Cuba; Jamaica; Haití; Puerto Rico; Islas Vírgenes; Islas de Sotavento y Barlovento; Isla de Providencia; Trinidad;

Curazao; Aruba; Belice; Isla Swan; Panamá; Colombia; Venezuela y Brasil. 0-90 m Laguarda-Figueras *et al.*, 2009).

**Notas ecológicas:** Se ha reportado principalmente en zonas de arrecife y es una de las especies con mayor presencia en el Mar Caribe.

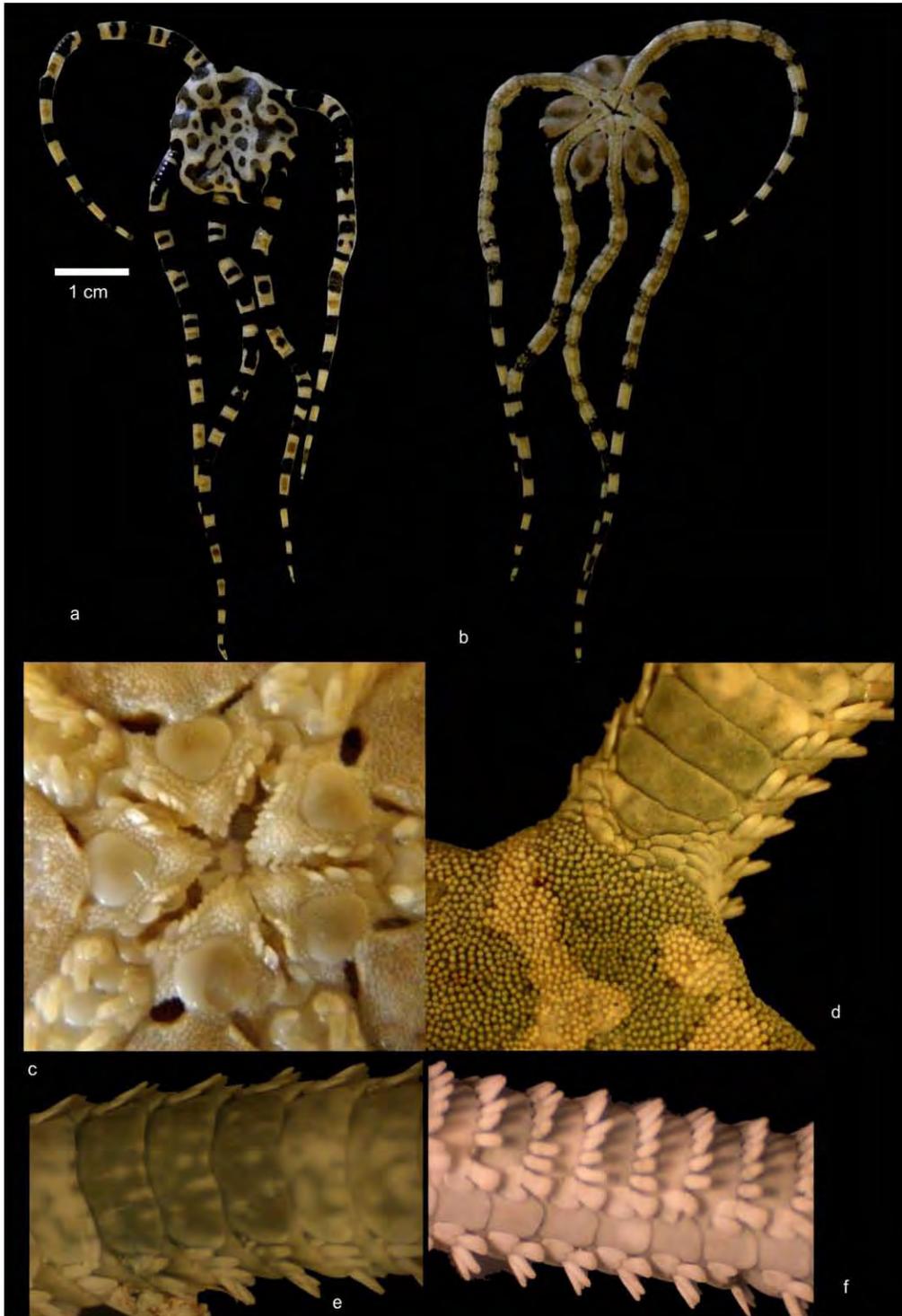


Lámina 18 *Ophioderma appressum* (Say, 1825). a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales, las hendiduras genitales proximales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, d) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales, escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

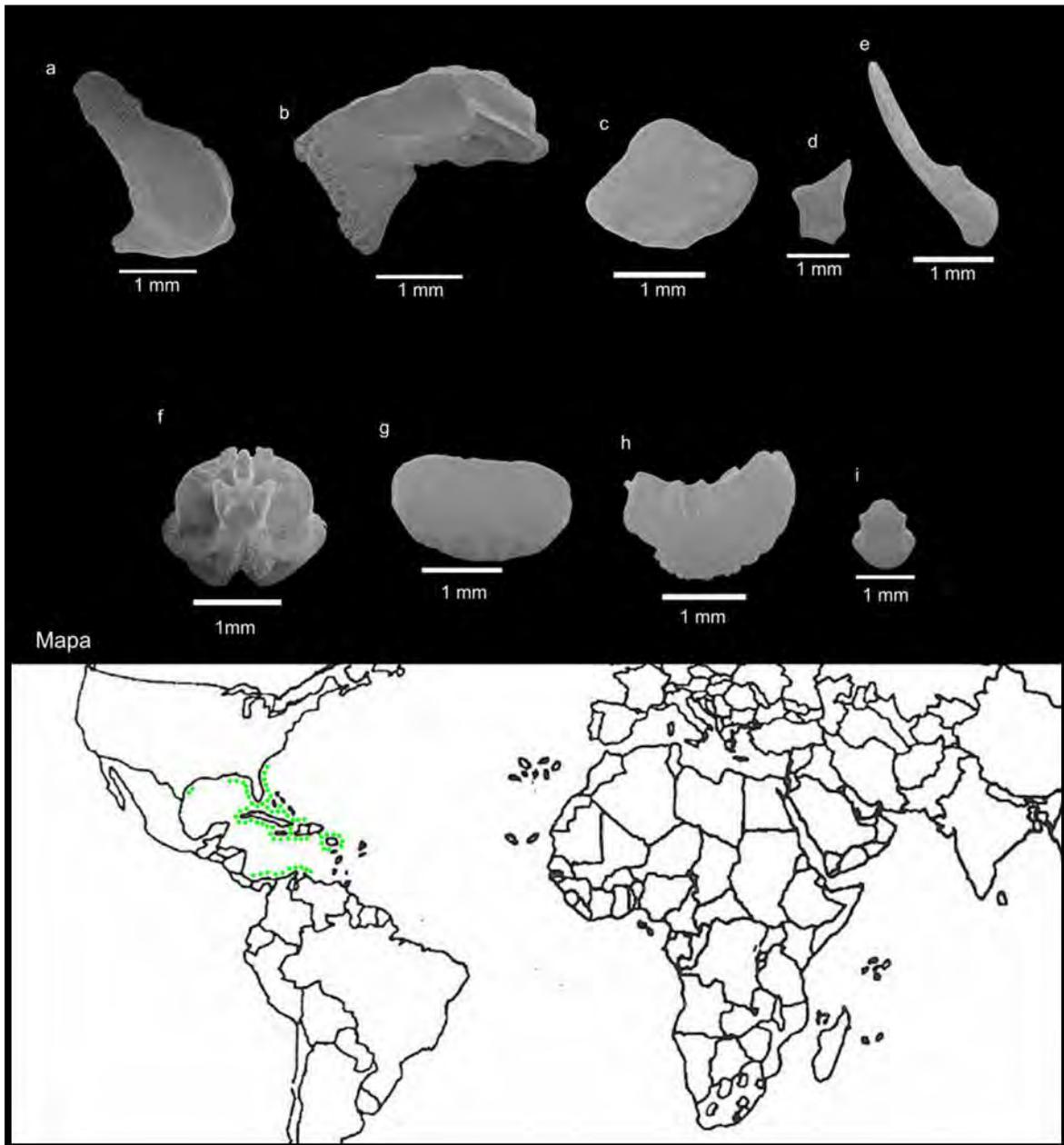


Lámina 19 *Ophioderma appressum* (Say, 1825). Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

***Ophioderma* sp.1.**  
(Láminas 20 y 21)

*Ophioderma variegatum* Caso 1951: 265-273, figs: 25-28.

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos ovalados y grandes. Los escudos radiales están cubiertos por gránulos. Los escudos orales son pentagonales. Las placas adorales están desnudas. Cada mandíbula sostiene 8 o 9 papilas orales. Las hendiduras genitales distales van del quinto al sexto segmento de los brazos. Las placas dorsales no están fragmentadas. Las placas laterales sostienen 9 espinas cortas. Las placas ventrales son pentagonales.

**Descripción:** **Disco:** de 18 mm de diámetro, pentagonal y cubierto por gránulos. Los escudos radiales son pequeños, ovalados y están cubiertos por gránulos. Los escudos orales son pentagonales, ligeramente más anchos que largos, cubren a las placas adorales y están rodeados de gránulos ligeramente separados. Las placas adorales presentan un parte desnuda y fuera de los escudos orales. Las placas orales están cubiertas de gránulos. Cada mandíbula sostiene 8 o 9 papilas orales de las cuales las de en medio son las más delgadas. Presenta 4 dientes. Las hendiduras genitales proximales son grandes y tocan en la parte proximal a los escudos orales; en segundo par va del quinto al sexto segmento de los brazos. **Brazos:** de 59 mm de largo y 2 mm de ancho en la base. Las placas dorsales no están fragmentadas son más anchas que largas. Las placas laterales tienen forma de medio círculo y sostienen 9 espinas cortas, la espina ventral es más larga y ancha que el resto. Las placas ventrales son pentagonales más largas que anchas. A cada lado de las placas ventrales se presenta un poro tentacular por donde sale un podio, este poro está protegido por dos escamas tentaculares de las cuales la central es más larga y ovalada que la lateral. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y ancho (Lámina 21 a). Escudo oral pentagonal, tan largo como ancho (Lámina 21 b). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 21 c). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y es más ancha en la parte distal que en la proximal, sin embargo la parte inferior es ancha (Lámina 21 d). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 21 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 21 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancho en la parte media (Lámina 21 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 21 d).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Pacífico Mexicano de Baja California hasta Oaxaca. 0-24 m.

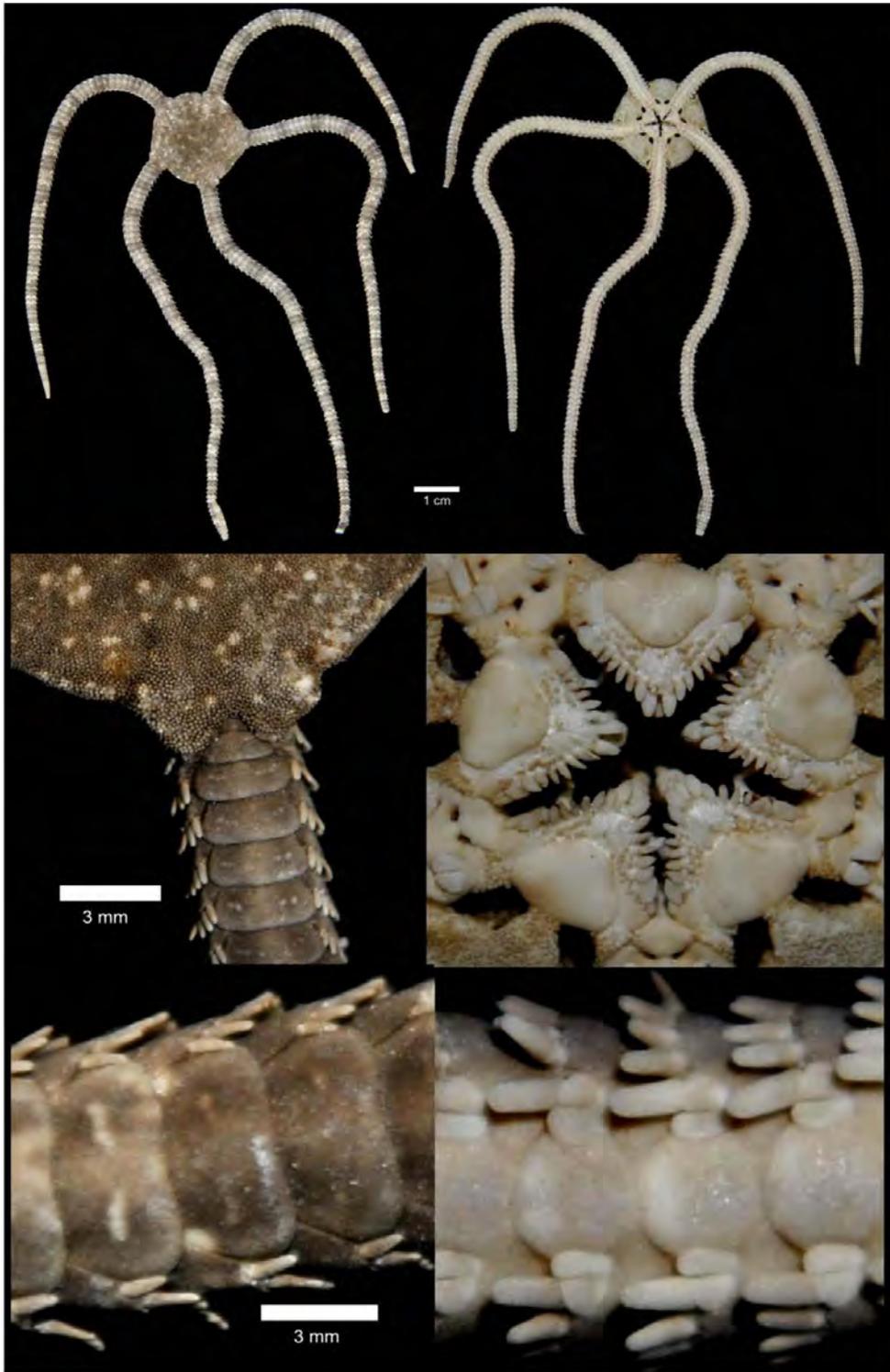


Lámina 20 *Ophioderma* sp.1. a) Vista dorsal completa del ejemplar, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, d) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, e) Acercamiento de de las placas ventrales, escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

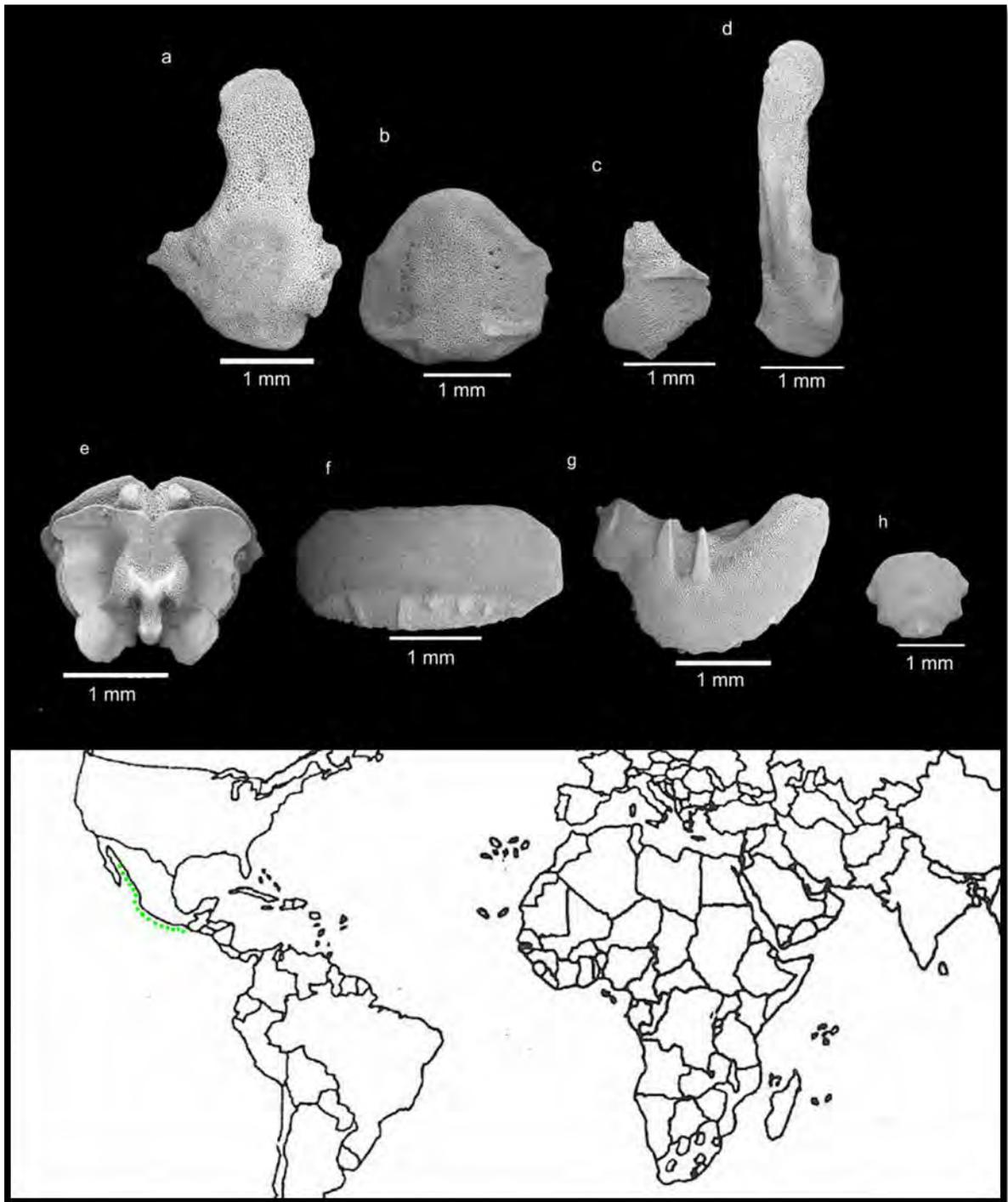


Lámina 21 *Ophioderma* sp.1. Superior: a) Escudo radial, b) Escudo oral, c) Placa adoral, d) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842

(Láminas 22 y 23)

*Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842: 87; Ljungman, 1866: 305 (distribución geográfica); H. L. Clark, 1915: 300 (distribución geográfica).

*Ophiura wahlbergii*.- Lyman, 1882: 10 (distribución geográfica).

**Diagnosís:** gránulos del disco pequeños y muy juntos. Los escudos radiales están cubiertos por gránulos. Los escudos orales son triangulares más anchos que largos y las placas adorales están cubiertas por gránulos. Los brazos son 3 veces más largos que el diámetro del disco. Presenta 8 espinas en cada segmento de los brazos. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas. Las placas ventrales son casi cuadradas.

**Descripción: Disco:** de 28 mm de diámetro y cubierto por gránulos ovalados. Los escudos radiales están cubiertos por los mismos gránulos que cubren al disco y son más largos que anchos en forma de óvalo. Los escudos orales son triangulares más anchos que largos. Las placas adorales están cubiertas con los escudos orales y gránulos. Las placas orales son rectangulares y al igual que las placas adorales están cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los de la parte dorsal del disco. Cada mandíbula posee 9 papilas orales de las cuales las de en medio son las más delgadas y pequeñas. Presenta 5 dientes en cada mandíbula. Presenta 4 hendiduras genitales, dos proximales que van de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos; el par distal va del quinto al sexto segmento de los brazos. **Brazos:** de más de 93 mm de largo y casi 3 mm de ancho en la base. Las placas dorsales son 4 veces más anchas que largas y no están fragmentadas. Las placas laterales sostienen a 9 espinas de las cuales la ventral es ligeramente más grande y ancha que el resto. Las placas ventrales en los primeros segmentos son más anchas que largas pero posteriormente se vuelven más largas que anchas. A cada lado de las placas ventrales se encuentran dos escamas tentaculares, la central es más grande que la lateral. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y un poco grueso (Lámina 23 a). Placa oral de forma rectangular, más ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 23 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 23 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 23 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde a todo lo largo de la parte superior de la misma y es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 23 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 23 a). Placa dorsal cuatro veces más ancha que larga (Lámina 23 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 23 c). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 23 d).

**Material tipo:** sólo se sabe que la serie tipo está depositada en el Museo de Estocolmo, Suecia (Müller y Troschel, 1842).

**Localidad tipo:** Puerto Natal (hoy Durban), Sudáfrica (Müller y Troschel, 1842).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Sudáfrica (Müller y Troschel, 1842).

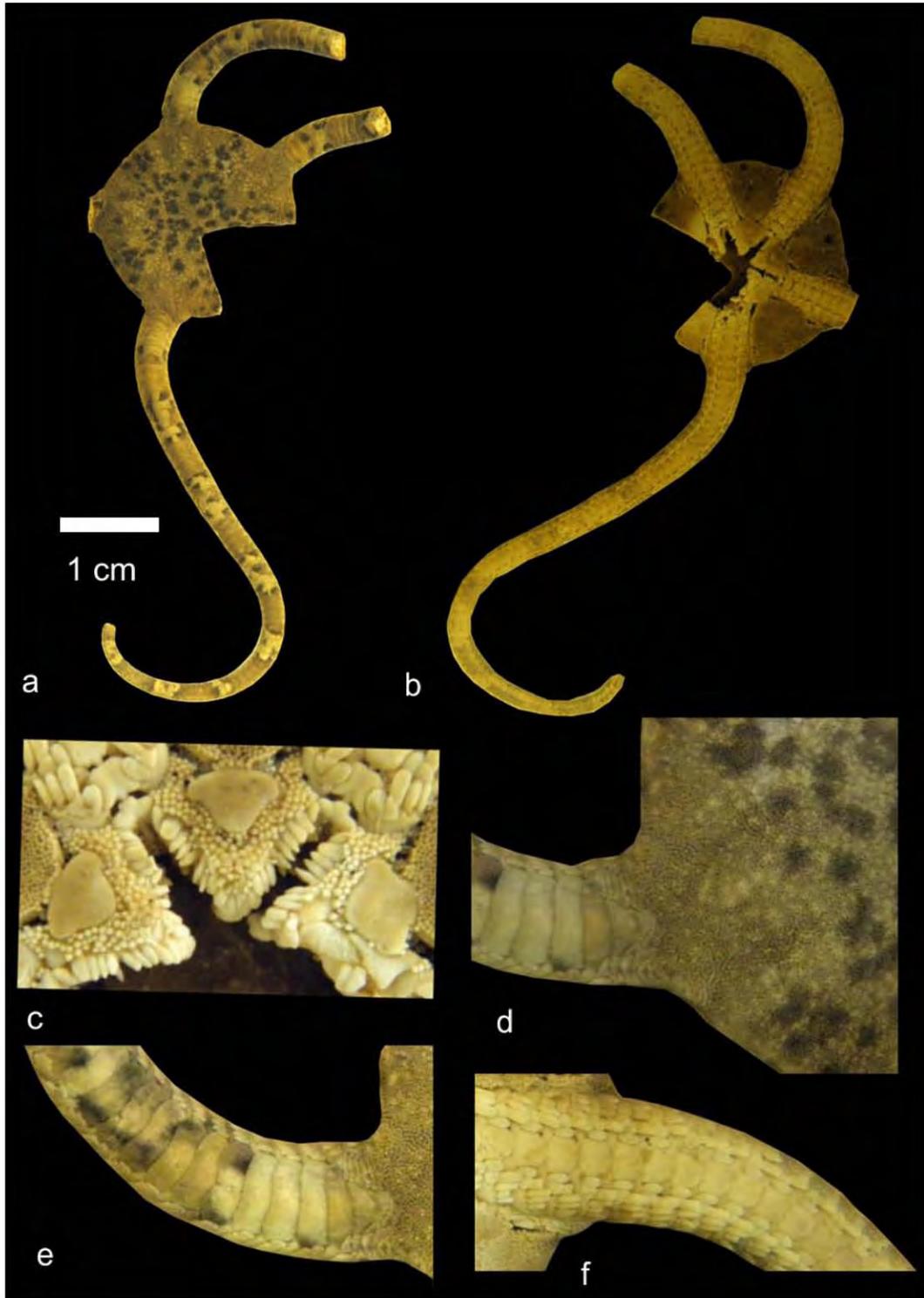


Lámina 22 *Ophioderma wahlbergii*. a) Vista dorsal del ejemplar fragmentado, b) Vista ventral del ejemplar fragmentado, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo y las espinas dorsales, f) Acercamiento de de las placas ventrales, escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

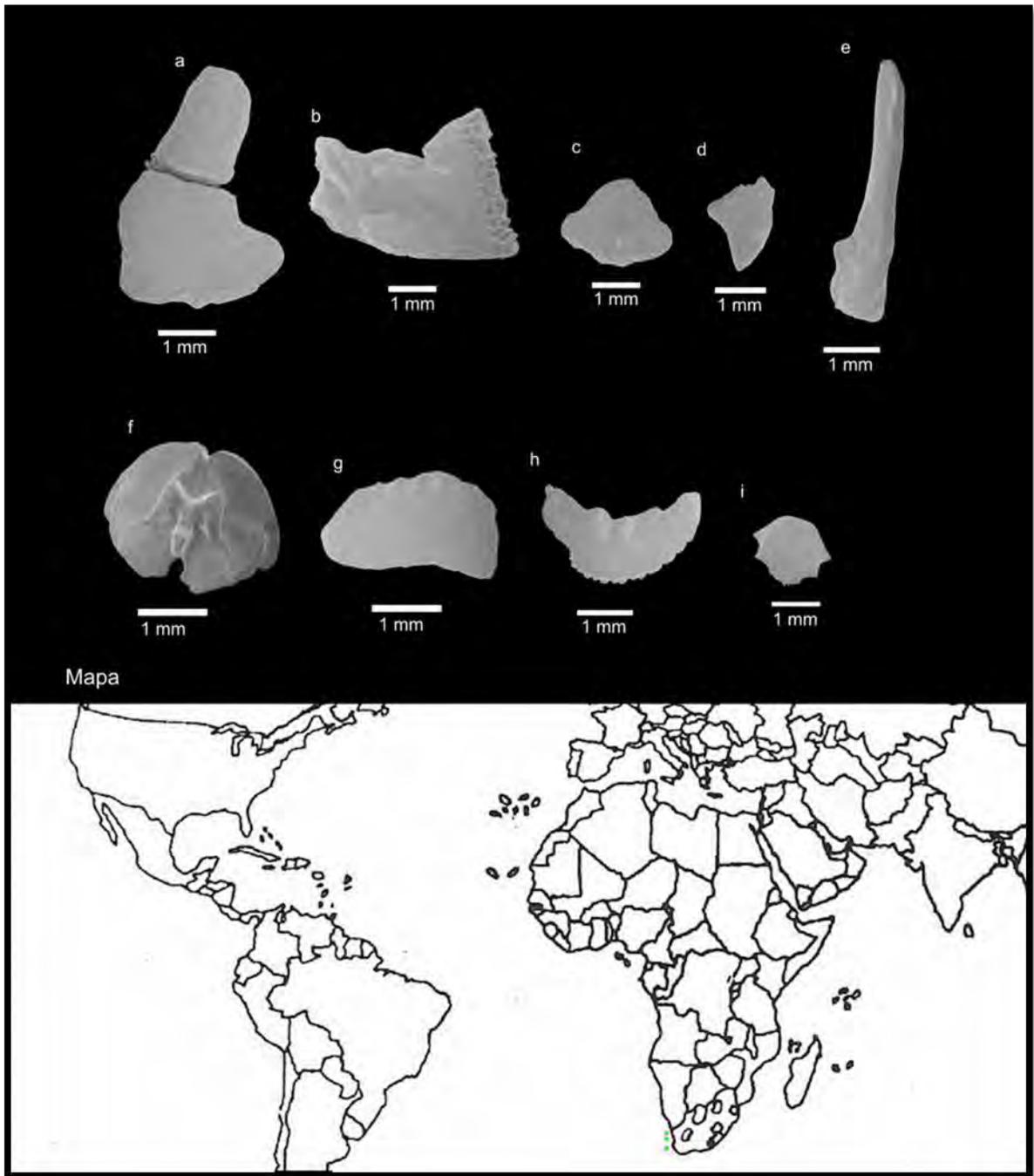


Lámina 23 *Ophioderma wahlbergii*. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914

(Láminas 24 y 25)

*Ophioderma clypeata* Koehler, 1914: 7-8, lám: 18, figs 2, 6.

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos ovalados. Los escudos radiales son ovalados y están cubiertos por gránulos. Los escudos orales son ovalados y más largos que anchos. Las placas adorales no están cubiertas por gránulos. Cada mandíbula con 9 y 10 papilas orales. Las hendiduras genitales van de la parte distal del escudo oral al tercer segmento del brazo y el par distal hendiduras va del quinto al sexto segmento. Las placas dorsales de los brazos son mucho más anchas que largas. Las placas laterales sostienen de 6 a 7 espinas. Las placas ventrales son más anchas que largas.

**Descripción: Disco:** de 32 mm de diámetro, ligeramente redondeado y completamente cubierto por gránulos. Los escudos radiales son ovalados, pequeños y están cubiertos y rodeados por los mismos gránulos que cubren al disco. Los escudos orales son ovalados, grandes y más largos que anchos, ligeramente más anchos de la parte distal que de la proximal. Las placas adorales están prácticamente cubiertas por los escudos orales, sólo sobresale la parte distal a los lados de los escudos orales y no están cubiertas por gránulos como en otras especies del mismo género. Las placas orales no son visibles ya que se encuentran completamente cubiertas por gránulos. Cada mandíbula sostiene entre 9 y 10 papilas orales; las distales son las más grandes y las apicales presentan forma ovaladas. Cada mandíbula presenta entre 4 y 5 dientes. Las hendiduras genitales proximales van de la parte distal del escudo oral al tercer segmento del brazo y el par distal de hendiduras va del quinto al sexto segmento. **Brazos:** de 150 mm de largo aproximadamente y 4 mm de ancho en la base. Las placas dorsales de los brazos son mucho más anchas que largas y se sobrepone la proximal a la distal. Las placas laterales sostienen de 6 a 7 espinas alargadas que reducen ligeramente su tamaño de la parte ventral a la dorsal, la espina ventral es la más larga y ancha de todas. Las placas ventrales de los brazos son visiblemente más anchas que largas en la mayor parte del brazo y se vuelven más largas que anchas hacia la punta de los mismos. A cada lado de las placas ventrales se encuentra un poro tentacular cubierto por dos escamas tentaculares; la escama central es ovalada más larga que ancha y la escama lateral es casi triangular y más pequeña que la central. **Oscículos:** no se tomaron muestras ya que solo se reviso el Holotipo.

**Material tipo:** Holotipo, USMN 006514.

**Localidad tipo:** frente a Isla Granadina (Koehler, 1914).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Granadinas. 293.4 m (Koehler, 1914).

**Comentarios:** Esta especie fue sinonimizada en el pasado con *Ophioderma elaps*, sin embargo, en las discusiones se explican las razones por las cuales se propone de nuevo como una especie válida.

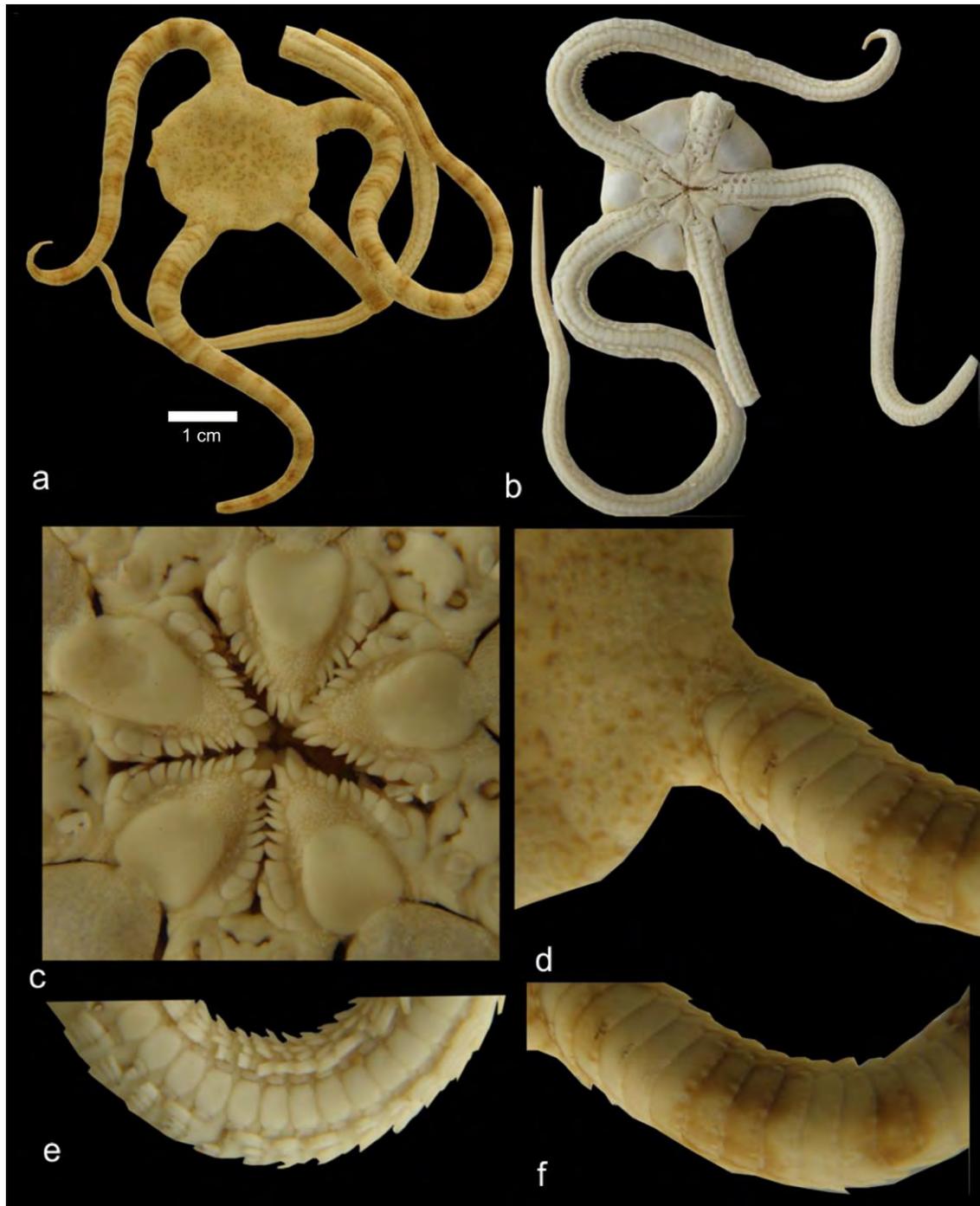


Lámina 24 *Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914. Holotipo 006514 USMN. a) Vista dorsal del ejemplar con un brazo roto, b) Vista ventral del ejemplar con un brazo roto, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales del brazo, f) Acercamiento de de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.



Lámina 25 *Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914. Mapa de distribución geográfica mundial.

### *Ophioderma longicauda* (Retzius, 1805)

(Láminas 26 y 27)

*Asterias longicauda* Retzius, 1805: 28.

*Ophioderma longicaudum*.- Müller & Troschel, 1842: 86-87 (mención).

*Ophioderma longicauda*.- Lütken, 1856: 9 (mención); Koehler, 1909: 141 (distribución geográfica); H. L. Clark, 1915: 301 (distribución geográfica).

**Diagnosis:** los brazos son 4-5 veces más largos que el diámetro del disco. Los escudos radiales están separados, por casi todo, el ancho del brazo y están cubiertos por los gránulos que cubren el disco. El escudo oral es Las placas ventrales son tan anchas como largas y redondeadas. En las placas laterales hay de 10 a 11 espinas cortas, lisas, romas y ajustadas. Las escamas tentaculares no tocan el segmento de los brazos que les sigue y por cada poro tentacular hay dos escamas.

**Descripción: Disco:** de 25 mm de diámetro y completamente cubierto por gránulos. Los escudos radiales están cubiertos por los mismos gránulos, ligeramente más largos que anchos y rodeados de escamas y gránulos. Los escudos orales son ligeramente más anchos que largos en forma triangular, con los ángulos distales orientados ligeramente hacia la boca. Las placas adorales están completamente cubiertas por los escudos orales y los gránulos del disco. Las placas orales son romboidales y están cubiertas por gránulos ligeramente más grandes y separados que los del disco. Cada mandíbula posee 9 pares de papilas orales, todas presentan casi la misma forma y el mismo tamaño. Los dos pares de hendiduras genitales están presentes a los lados de los brazos, el primer par va de la parte distal del escudo oral a la primera placa lateral del brazo; el segundo par corre de la octava a la novena placa lateral de los brazos. Los brazos son largos y gruesos. **Brazos:** de 113 mm de largo y 3 mm de ancho en su base. Las placas dorsales son mucho más anchas que largas. Las placas laterales están en posición sub-ventral y sostienen entre 9 y 10 espinas gruesas y aplanadas, el tamaño de éstas disminuye ligeramente hacia la parte dorsal y la más ventral es la más gruesa. Las placas ventrales son casi tan anchas como largas en los dos primeros tercios de los brazos y en el último tercio se vuelven más anchas que largas. Los poros tentaculares están cubiertos por dos escamas, las escamas centrales son ligeramente más largas y delgadas que las laterales. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y un poco grueso (Lámina 27 a). Placa oral de forma rectangular, más ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 27 b). Escudo oral triangular, más ancho que

largo (Lámina 27 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 27 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 27 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 27 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 27 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 27 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 27 d).

**Material tipo:** se desconoce el paradero del material de la serie tipo.

**Localidad tipo:** “Mediterráneo” (Müller & Troschel, 1842).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** España; Italia; Tunes; Argelia; Cabo Verde. 27-101 m.

**Comentarios:** esta es la especie tipo del género *Ophioderma*, aunque originalmente se describió como *Asterias longicauda*.

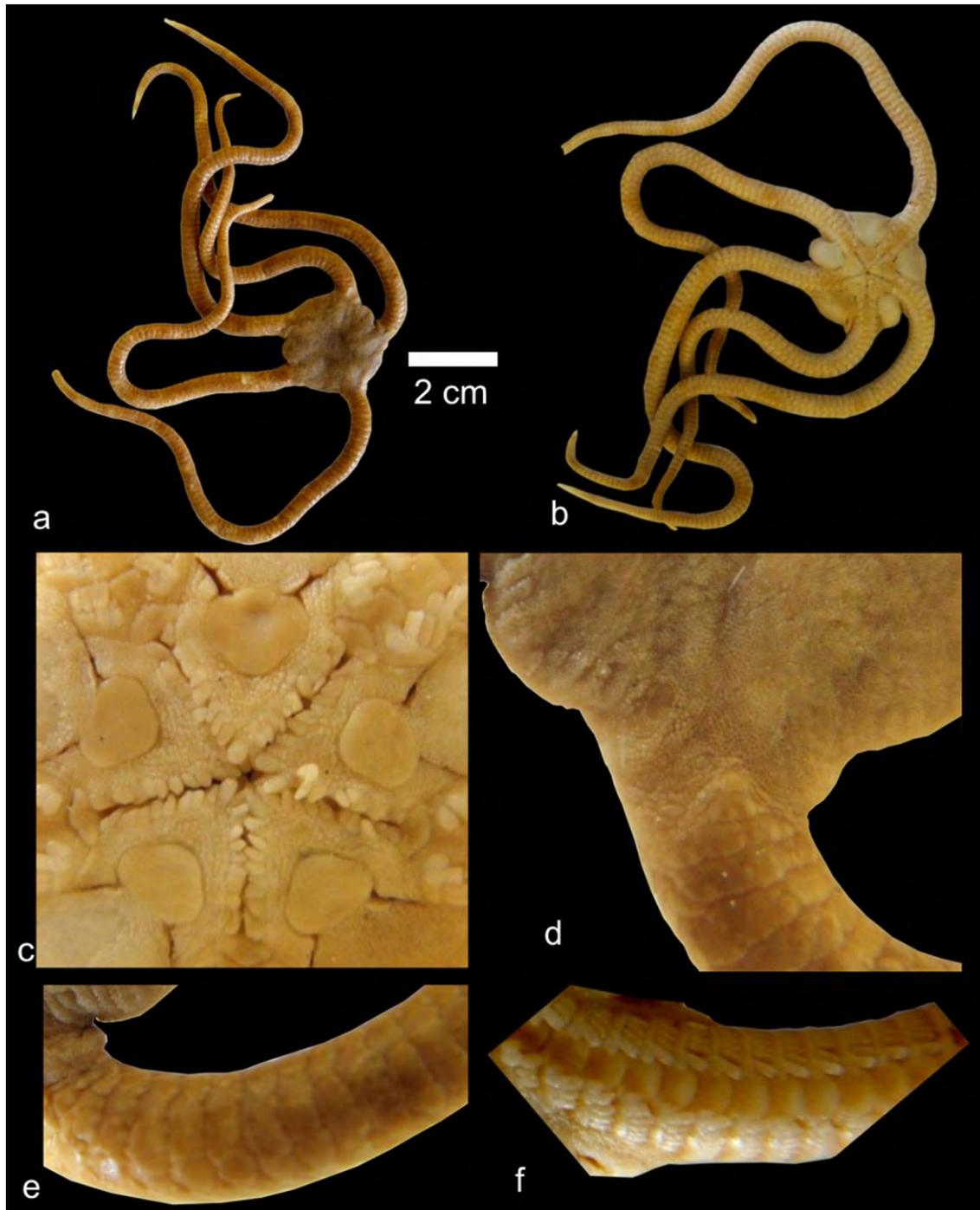


Lámina 26 *Ophioderma longicaudum* (Retzius, 1805). a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar completo, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales del brazo, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

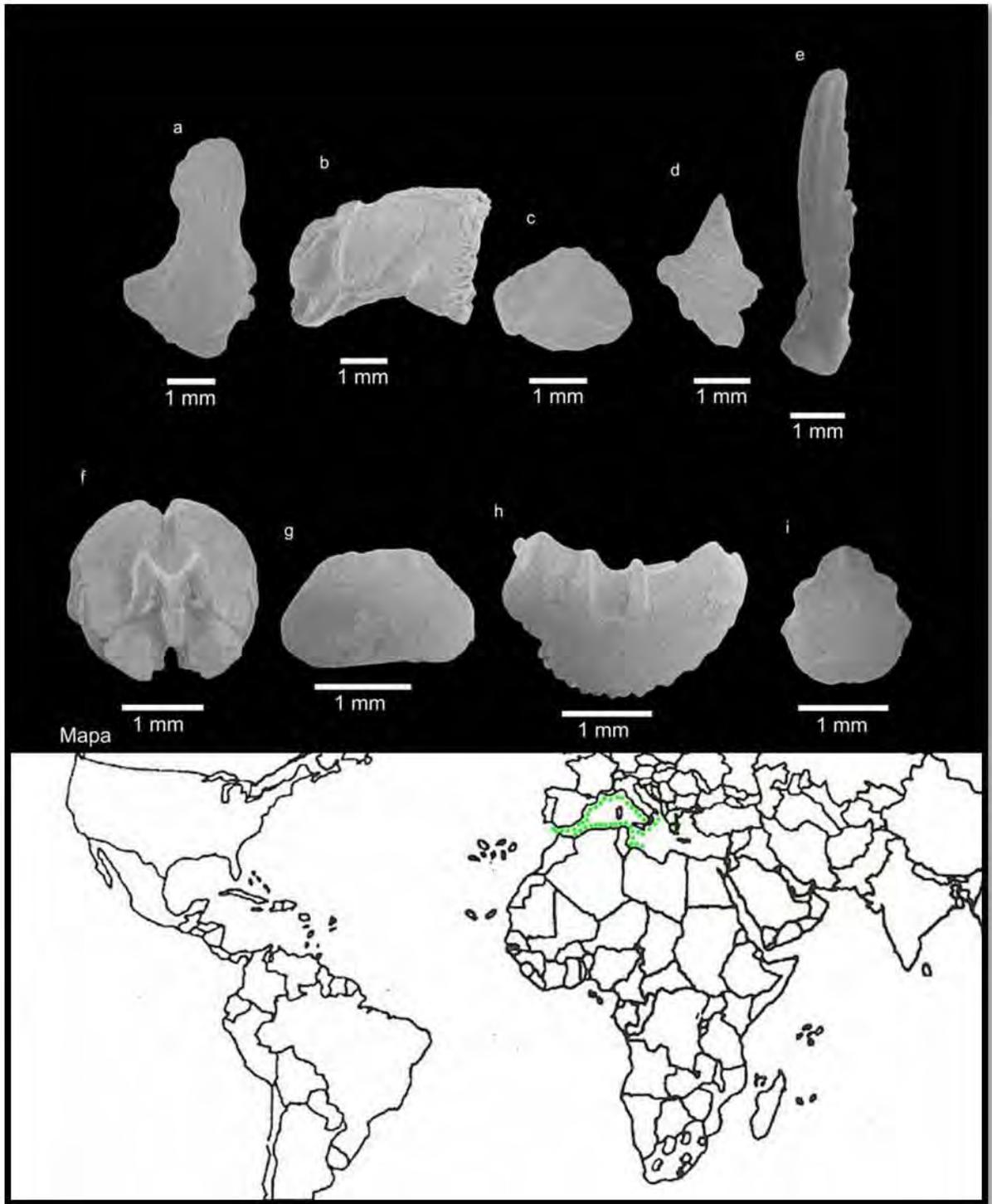


Lámina 27 *Ophioderma longicaudum* (Retzius, 1805). Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

*Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917

(Láminas 28 y 29)

*Ophioderma pentacantha* H. L. Clark, 1917: 443-444, lám: 3; lám: 4, figs: 1 y 2 (descripción y distribución geográfica).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos, al igual que los escudos radiales. Escudos orales triangulares tan anchos como largos. Las placas adorales no están cubiertas por gránulos pero si por los escudos radiales. Las mandíbulas poseen 9 pares de papilas orales. Los brazos son de 5 veces el diámetro del disco. Las placas laterales sostienen 5 espinas cortas de la mitad del largo del segmento del brazo, la espina ventral es más ancha y larga que el resto, todas son ligeramente aplanadas y gruesas con la punta roma. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas.

**Descripción: Disco:** de 27 mm de diámetro, completamente cubierto por gránulos muy pequeños y juntos. Los escudos radiales están, así mismo, cubiertos por los mismos gránulos que cubren el disco y además están rodeados por escamas pequeñas y delgadas. Los escudos orales son tan anchos como largos, de forma pentagonal con los ángulos redondeados. Las placas adorales están mayormente cubiertas por los escudos orales y solo se puede ver una pequeña parte de ellas. Placas orales son casi rectangulares y están completamente cubiertas por gránulos un poco más grandes que los que cubren al disco. Cada mandíbula sostiene 9 pares de papilas orales de las cuales las dos apicales son la más largas en forma de óvalo; el resto son casi del mismo largo pero se ensanchan hacia la parte distal de la mandíbula. Las hendiduras genitales son largas y hay dos pares por cada espacio interr radial; el primer par va de la parte distal del escudo oral a la segunda placa lateral de los brazos; el segundo par abarca a la cuarta y quinta placa lateral de los brazos. **Brazos:** largos y gruesos; 130 mm de largo y 4 mm de ancho en la base. Las placas dorsales están completas y son mucho más anchas que largas. Las placas laterales son pequeñas y se encuentran en posición sub-ventral, sostienen a 5 o 6 espinas gruesas que disminuyen de tamaño bruscamente de la parte ventral hacia la dorsal; todas están aplanadas y la más ventral es la más grande y gruesa de todas. Las placas ventrales son casi rectangulares, más anchas que largas en el primer tercio de los brazos, tan largas como anchas en el segundo y tercer tercio, en los últimos fragmentos que son más largos que anchos. Cada poro tentacular presenta un par de escamas tentaculares, las escamas centrales son largas y ovaladas y las escamas laterales son casi triangulares y ligeramente más pequeñas. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y un poco grueso (Lámina 29 a). Placa oral de forma rectangular, mantiene el mismo ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 29 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 29 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 29 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 29 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 29 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 29 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 29 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 29 d).

**Material tipo:** Paratipos: USNM E9798 y USNM E726.

**Localidad tipo:** Islas Galápagos (H. L. Clark, 1917).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Islas Galápagos y Golfo de California. 45-180 m (H. L. Clark, 1917).

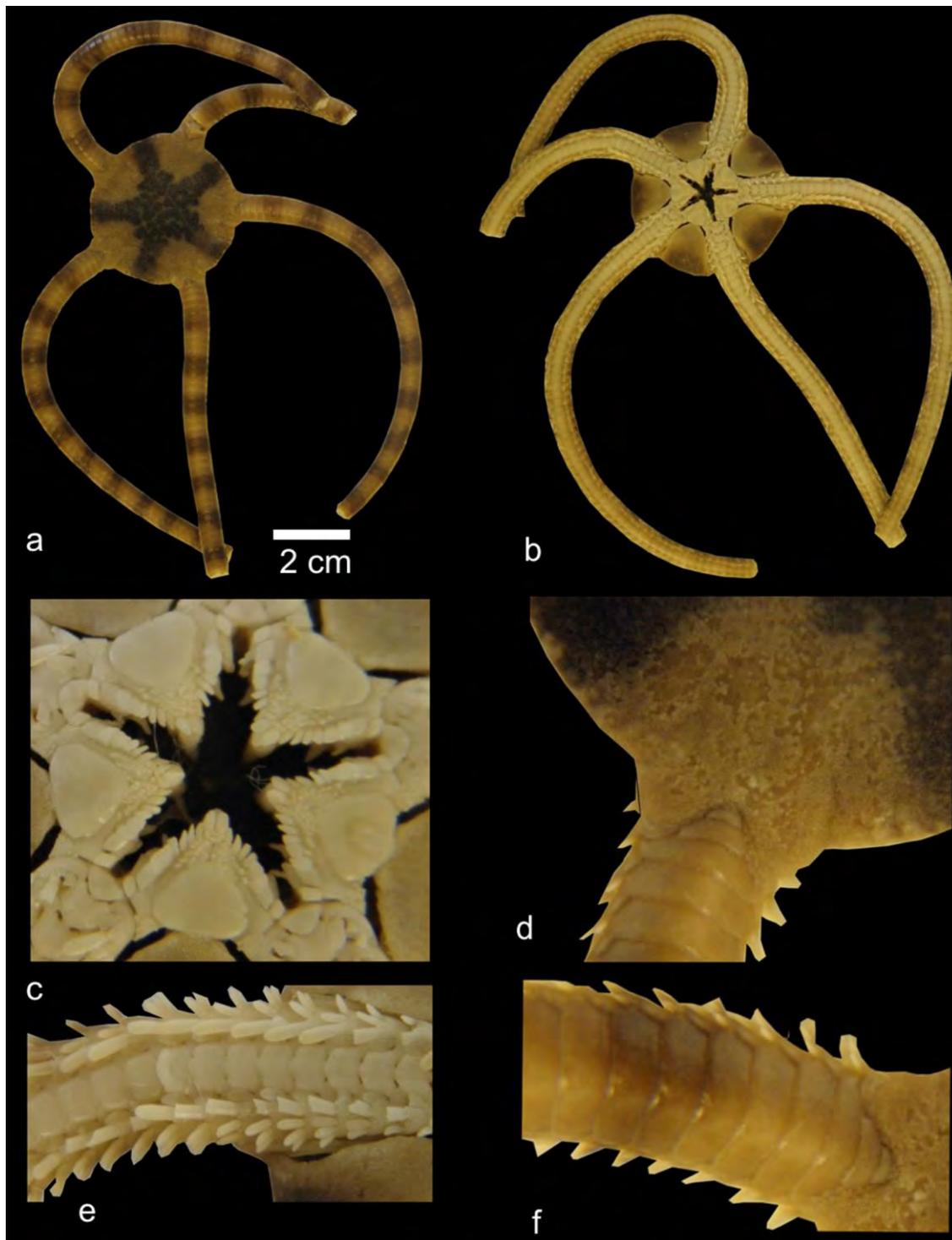


Lámina 28 *Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917. Paratipo USNM E726. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral del ejemplar con los brazos rotos, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales completas y las espinas dorales del brazo, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

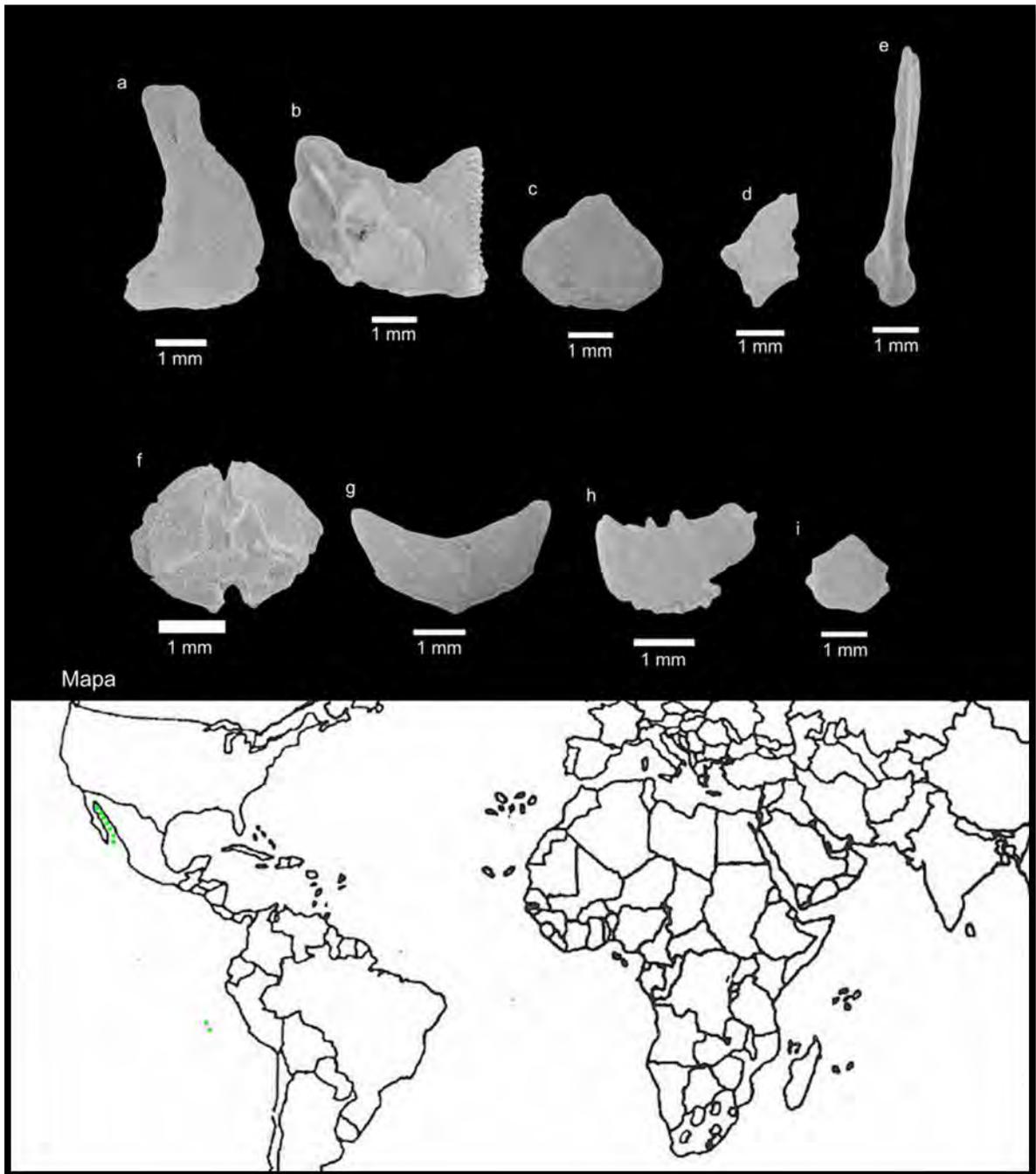


Lámina 29 *Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859

(Láminas 30 y 31)

*Ophioderma panamensis* Lütken, 1959: 91; H. L. Clark, 1913: 205 (distribución geográfica); 1915: 301 (distribución geográfica); 1917: 443 (distribución geográfica); 1940: 341-342 (distribución geográfica); Nielsen, 1932: 327-330 (distribución y descripción); Caso, 1951: 243, 2254-258 (clave, descripción, distribución geográfica y láminas); Honey-Escandón, 2008: 63 (listado).

*Ophiura panamensis*.- Lyman, 1865: 32-34 (descripción); 1882: 10 (distribución geográfica).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos. Escudos radiales desnudos y rodeados por gránulos. Escudos orales triangulares. Las placas adorales están cubiertas por gránulos. Las mandíbulas presentan 10 papilas orales. Hendiduras genitales proximales van de la parte distal de los escudos orales a la segunda placa de los brazos y las distales van de sexto al séptimo segmento. Placas dorsales no fragmentadas. Las placas laterales sostienen 9 espinas cónicas alargadas. Las placas ventrales son pentagonales más anchas que largas.

**Descripción: Disco:** de 38 mm de diámetro, cubierto por gránulos. Escudos radiales desnudos y rodeados por los mismos gránulos que cubren al disco. Escudos orales triangulares con las esquinas redondeadas. Las placas adorales están completamente cubiertas por los escudos orales y los gránulos que cubren la parte oral del disco. Las placas orales son alargadas, rectangulares y están cubiertas por gránulos, por lo que no se pueden apreciar fácilmente. La boca posee 5 mandíbulas y cada una está ornamentada con 10 papilas orales y 5 dientes. Las hendiduras genitales proximales van de la parte distal de los escudos orales a la segunda placa de los brazos y las distales van del sexto al séptimo segmento. **Brazos:** de 3 mm de ancho en la base. Placas dorsales no fragmentadas y mucho más anchas que largas. Las placas laterales sostienen 9 espinas cónicas alargadas. Las placas ventrales son pentagonales más anchas que largas y a cada lado de estas esta un poro tentacular cubierto por dos escamas tentaculares; la central es más larga que la lateral. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y un poco grueso (Lámina 31 a). Placa oral de forma rectangular, mantiene el mismo ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 31 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 31 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 31 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 31 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 31 a). Placa dorsal dos veces más ancha que larga (Lámina 31 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 31 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 31 d).

**Material tipo:** Holotipo, ZMUC OPH-435.

**Localidad tipo:** Panamá.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** de California en EUA a Ecuador. 0-73 m (H. L. Clark, 1940).

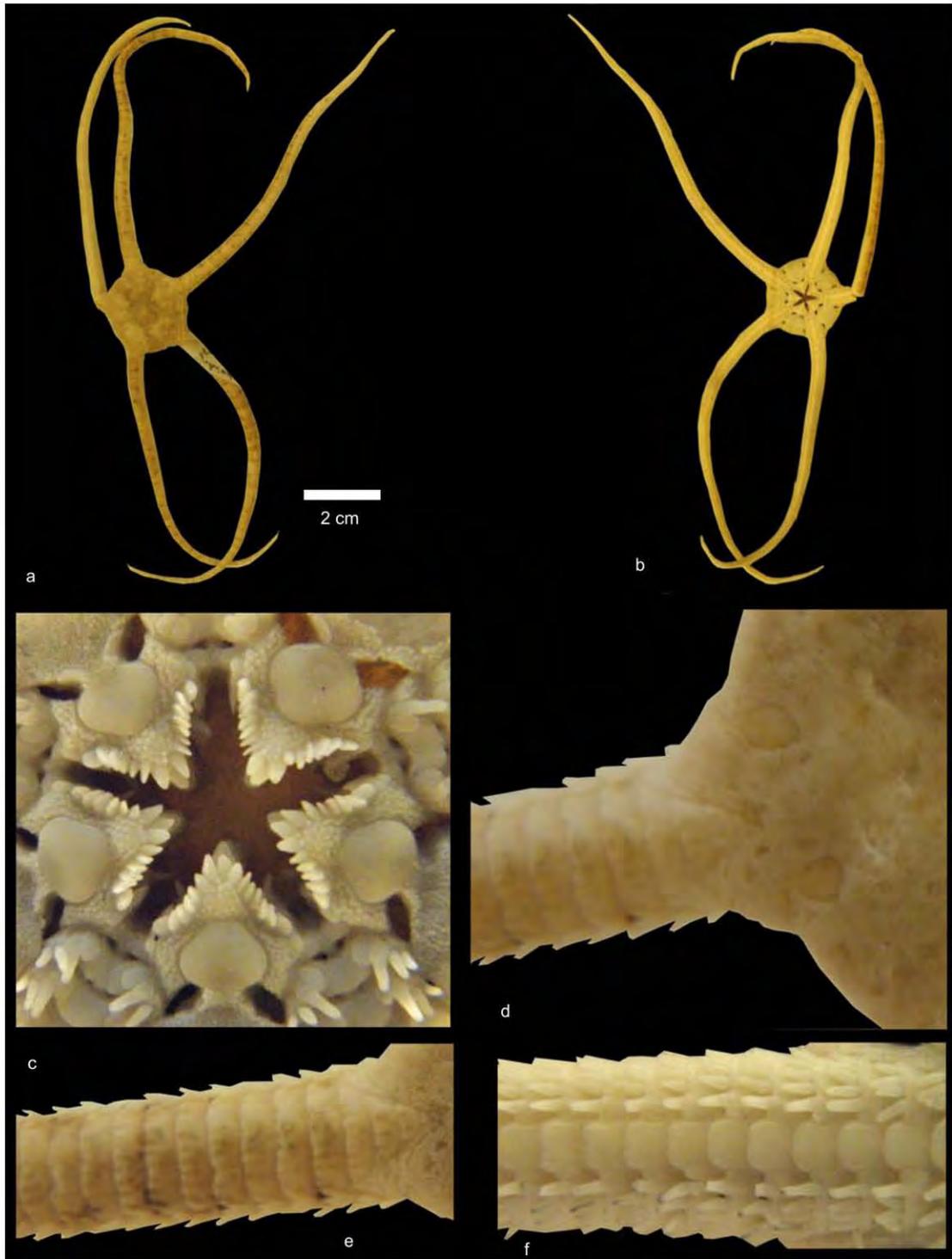


Lámina 30 *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859. Holotipo OPH-435. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral del ejemplar con los brazos rotos, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales completas y las espinas dorsales del brazo, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

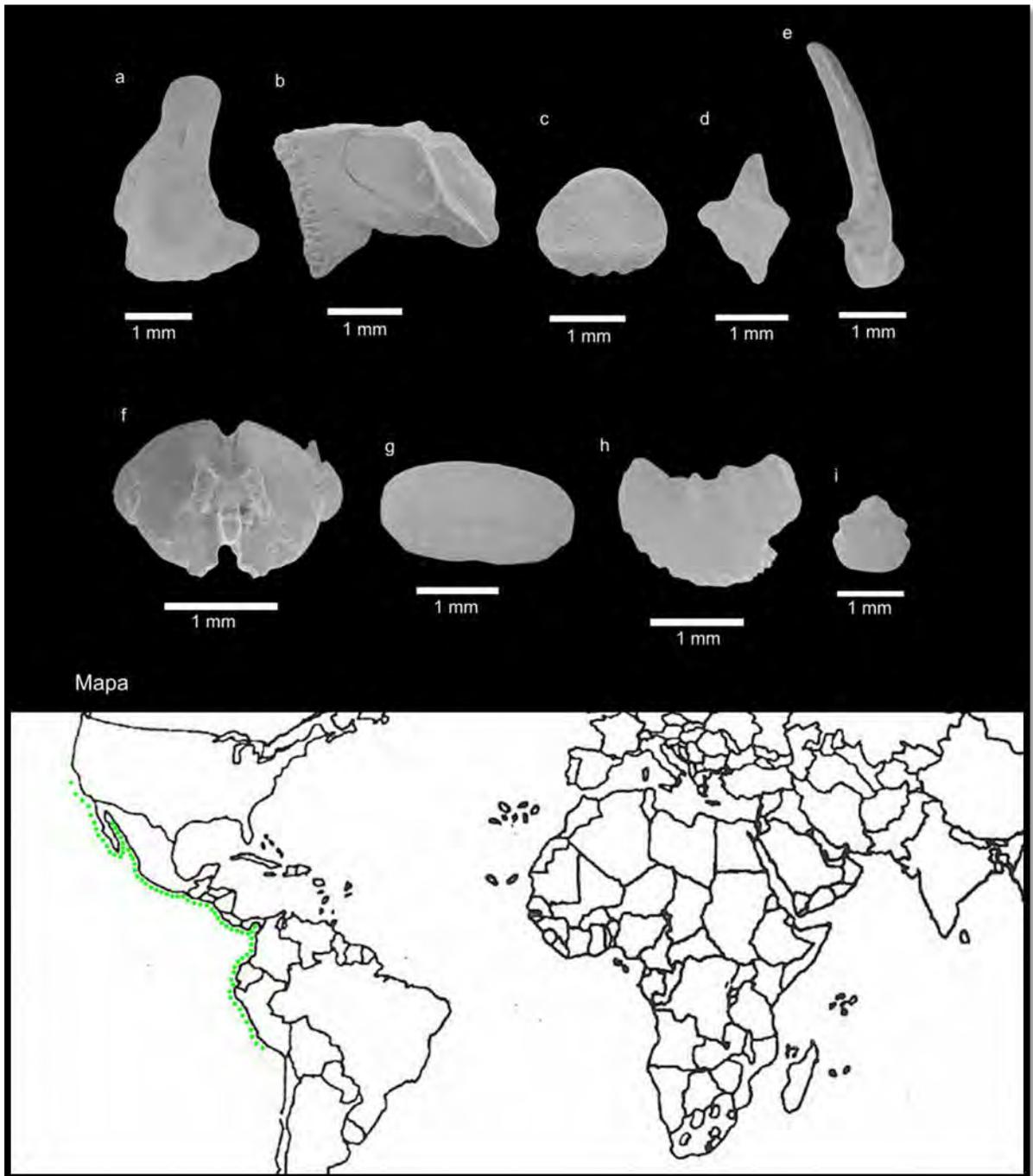


Lámina 31 *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma elaps* Lütken, 1856

(Láminas 32 y 33)

*Ophioderma elaps* Lütken, 1856: 19 (descripción); Koehler, 1914: 7 y 8. Lám. 1, figs: 1 y 2; H. L. Clark, 1915: 301 (distribución geográfica).

*Ophiura elaps*.- Lyman, 1882: 11 (distribución geográfica); Verrill, 1899: 372 (mención);

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos ovalados. Los escudos radiales no están cubiertos por gránulos. El escudo oral es tan ancho como largo. Las placas adorales desnudas. Cada mandíbula sostiene entre 9 y 10 pares de papilas orales. Dos pares de hendiduras genitales; el primer par va de la parte distal del escudo oral al segundo segmento de los brazos; el par distal va desde el sexto hasta el octavo segmento de los brazos. Las placas dorsales son más anchas que largas. Las placas laterales sostienen entre 7 y 8 espinas. Las placas ventrales son más anchas que largas.

**Descripción: Disco:** de 32 mm de diámetro cubierto por gránulos, incluyendo a los escudos radiales, los gránulos son muy pequeños y de igual tamaño en todo el disco. Los escudos radiales son ovalados más largos que anchos y están rodeados de escamas por debajo de los gránulos del disco. El escudo oral es grande, tan ancho como largo, tiene forma de rombo con el ángulo distal truncado y los otros tres redondeados. Las placas adorales están cubiertas en gran parte por los escudos orales y no presentan gránulos sobre ellas. Las placas orales en forma de romboide están completamente cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los del disco. Cada mandíbula sostiene entre 9 y 10 pares de papilas orales que van reduciendo su tamaño de la parte distal a la proximal; las dos papilas orales apicales son más largas que el resto. Cada espacio interr radial presenta dos pares de hendiduras genitales; el primer par se prolonga de la parte distal del escudo oral al segundo segmento de los brazos; el par distal va desde el sexto hasta el octavo segmento de los brazos. **Brazos:** largos y gruesos; de 180 mm de largo y 6 mm de ancho en la base. Las placas dorsales son mucho más anchas que largas y delgadas. Las placas laterales están en posición subventral y sostienen entre 7 y 8 espinas, la más ventral es muy larga y ancha, el resto de las espinas mantienen más o menos el mismo tamaño y todas son aplanadas. Las placas ventrales son más anchas que largas en los primeros 2 tercios de los brazos y más largas que anchas en el último tercio. A cada lado de las placas ventrales se encuentra un poro tentacular el cual está cubierto por dos escamas tentaculares, la escama central en casi dos veces más larga que la lateral pero esta última es casi de doble de ancho. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y un poco grueso (Lámina 33 a). Placa oral de forma rectangular, mantiene el mismo ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 33 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 33 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 33 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 33 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 33 a). Placa dorsal tres veces más ancha que larga (Lámina 33 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 33 c). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 33 d).

**Material tipo:** Holotipo, ZMUC OPH-430.

**Localidad tipo:** desconocida. La etiqueta del holotipo marca en la localidad: "Vestüe dieu" y se desconoce el sitio al que se refiere.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Caribe Mexicano; Bermudas y Atlántico de Estados Unidos de América. 27-540 m (H. L. Clark, 1915).

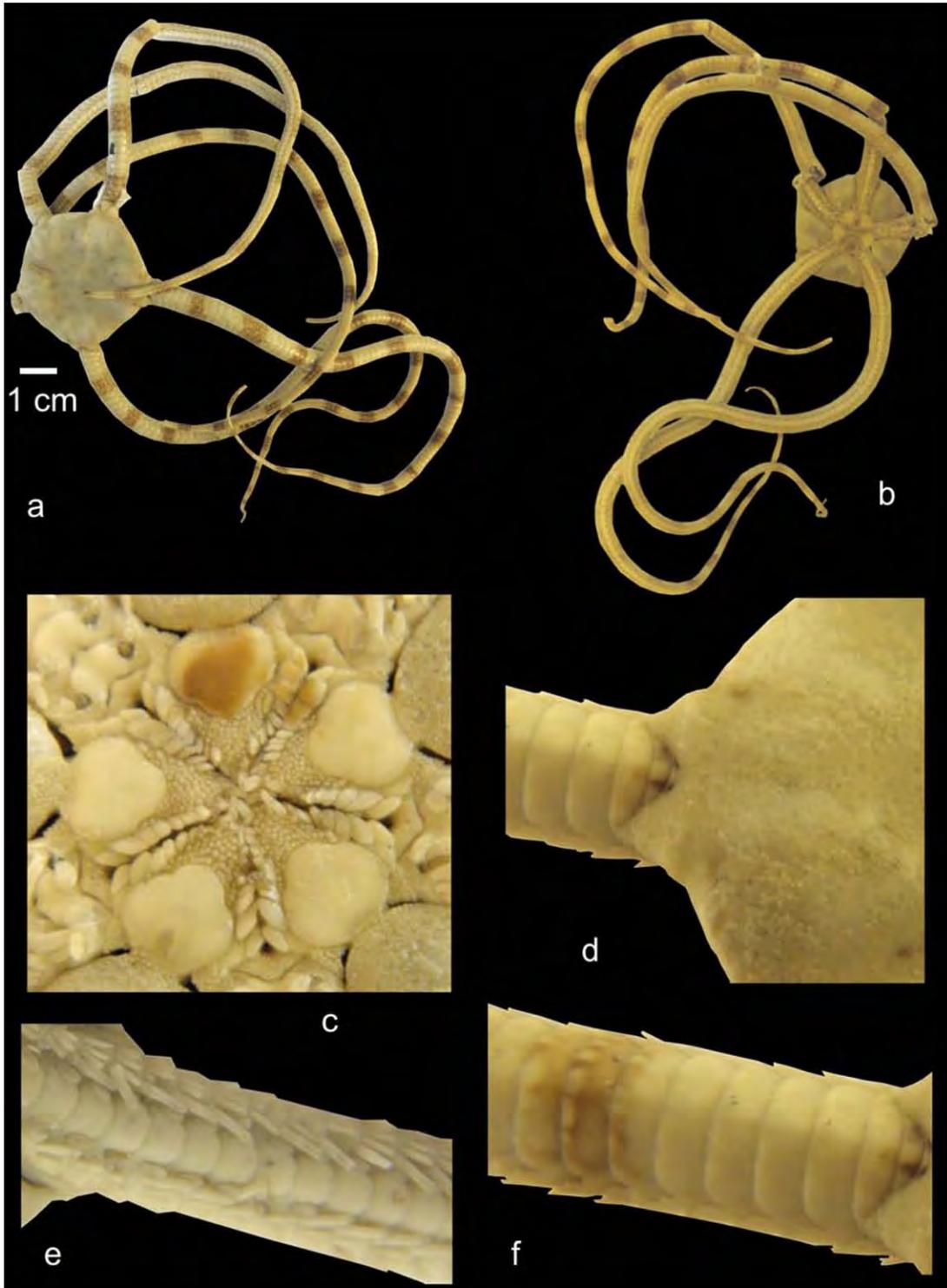


Lámina 32 *Ophioderma elaps* Lütken, 1856. Holotipo OPH-430. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar completo, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales completas, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

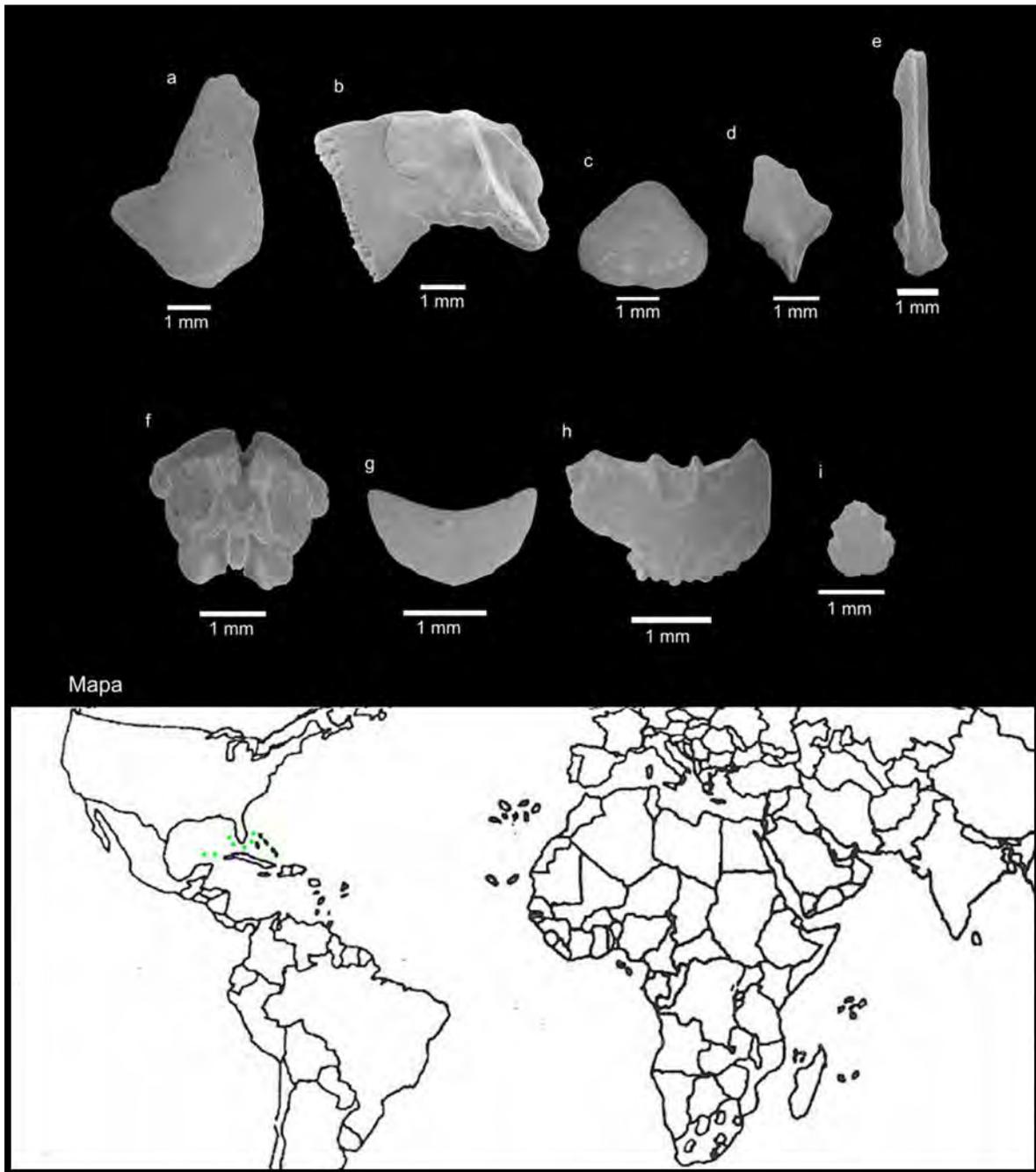


Lámina 33 *Ophioderma elaps* Lütken, 1856. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

***Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918**  
(Láminas 34 y 35)

*Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918: 333, lám. 6, figs. 1, 2; 1919: 69, lám. 3, fig: 1 (descripción); Hendler *et al.*, 1995: 138-139, fig: 62; Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención); Laguarda-Figuera *et al.*, 2009: 156, lám: 60 (diagnosis distribución geográfica y claves).

**Diagnosis:** el disco está cubierto por gránulos ovalados. Los escudos radiales están cubiertos o parcialmente cubiertos es ocasiones. Las mandíbulas sostienen 9 papilas orales. Los escudos orales son triangulares más anchos que largos y las placas adorales están cubiertas por gránulos. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas. Las placas laterales sostienen 9 espinas cónicas y cortas. Las placas ventrales son hexagonales. Presenta 4 hendiduras genitales en cada espacio interr radial, son pequeñas y alargadas no miden más de un segmento de los brazos de largo.

**Descripción: Disco:** de 23 mm de diámetro, cubierto por gránulos, Los escudos radiales en algunos casos están cubiertos, pero en la mayoría de los organismos solo lo están parcialmente. Escudos orales pequeños triangulares, mucho más anchos que largos y rodeados de gránulos. Las placas orales y adorales están cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los que cubren al disco. Cada Mandíbula presenta 9 papilas orales de las cuales las medias son las más pequeñas y delgadas. Las hendiduras genitales son pequeñas y alargadas, no miden más de largo que un segmento de los brazos. **Brazos:** de 2.5 mm de ancho en la base y 60 mm de largo. Las placas dorsales no están fragmentadas y son más anchas que largas. Las placas laterales sostienen 9 espinas cónicas y cortas que disminuyen ligeramente hacia la parte dorsal. Las placas ventrales son hexagonales y a cada lado presentan un par de escamas tentaculares. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y un poco grueso (Lámina 35 a). Placa oral de forma rectangular, mantiene el mismo ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 35 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 35 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 35 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 35 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 35 a). Placa dorsal dos veces más ancha que larga (Lámina 35 b). Placa lateral en forma de hoz, más ancha de la parte media y reduce su tamaño hacia la parte dorsal (Lámina 35 c). Placa ventral hexagonal, más ancha que larga (Lámina 35 d).

**Material tipo:** Holotipo, MCZ 4165.

**Localidad tipo:** arrecife Buccoo, Tobago (H. L. Clark, 1918).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Los Cayos de Florida, Estados Unidos de América; Bahamas; Caribe Mexicano; Belice; Cuba; Panamá, Barbados y Tobago. 1-14 m (Laguarda-Figuera *et al.*, 2009).

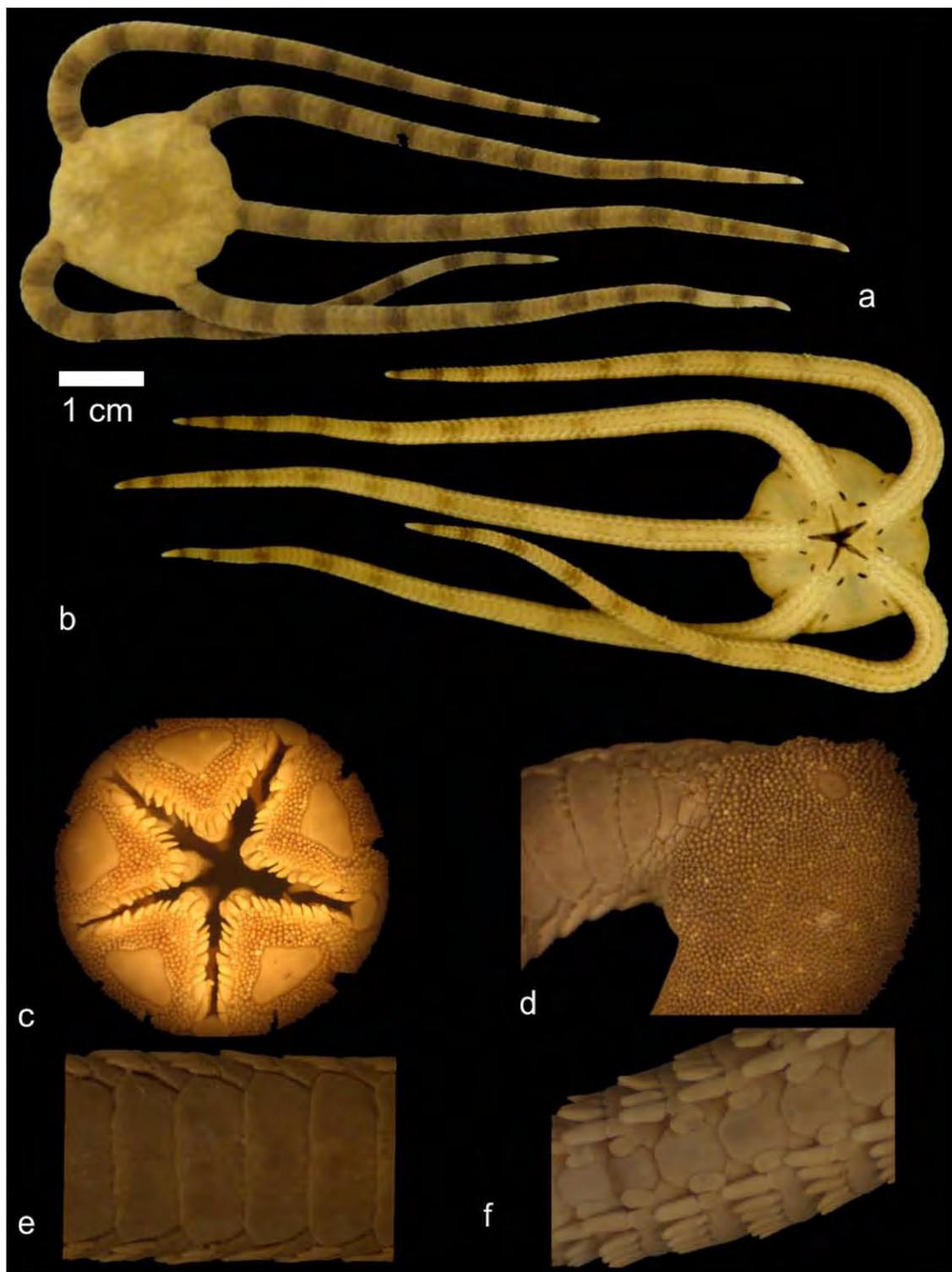


Lámina 34 *Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918. Holotipo MCZ 4165. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar completo, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales parcialmente cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales completas, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

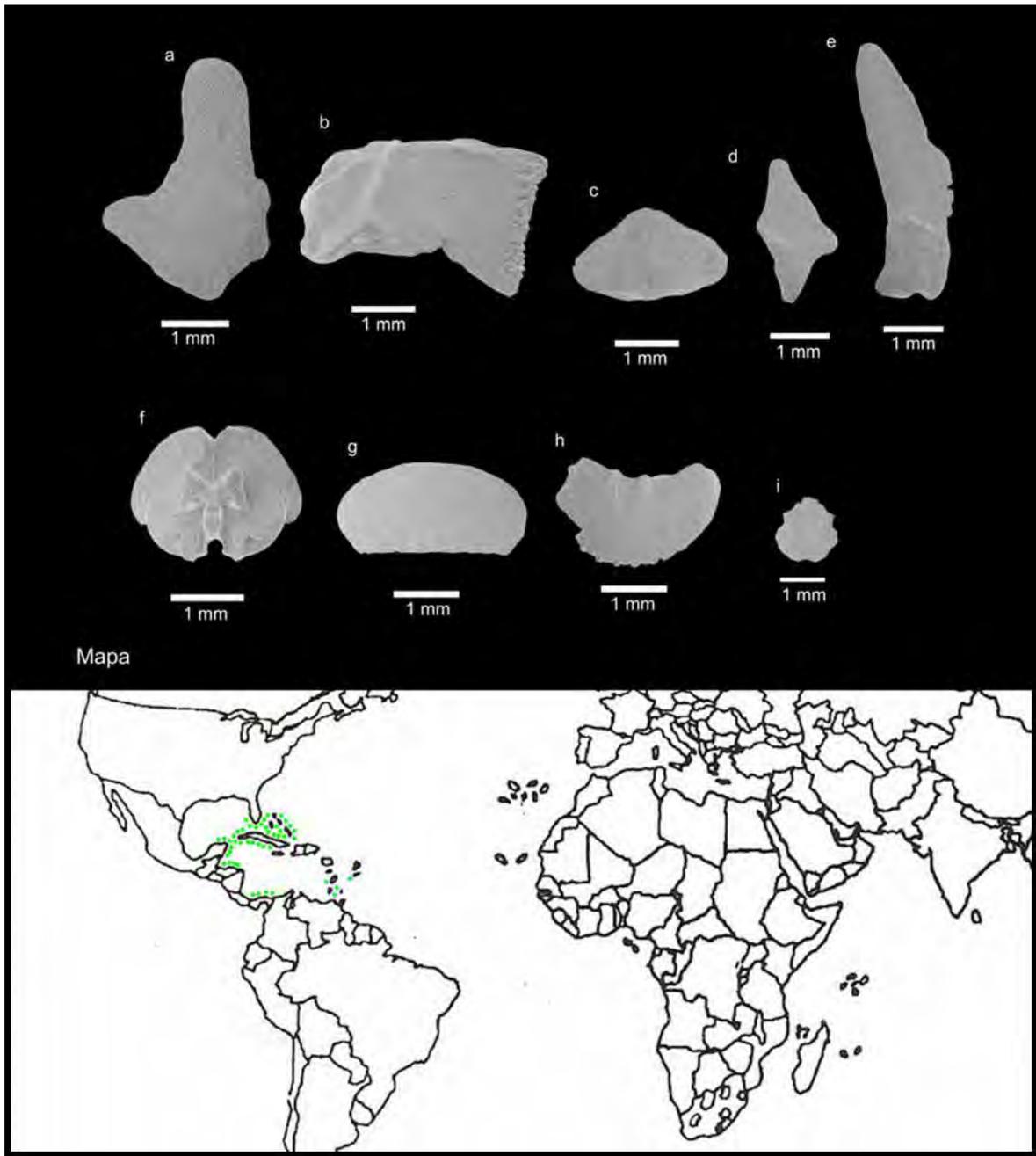


Lámina 35 *Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

***Ophioderma besnardi* Tommasi, 1970**

(Lámina 36)

*Ophioderma besnardi* Tommasi, 1970: 66, figs: 64 y 65 (descripción, láminas y distribución geográfica).

**Diagnosis** (Tomada de Tommasi, 1970): las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas, los escudos radiales no están cubiertos por los gránulos que cubren al disco. Cada segmento de los brazos presenta 7 espinas picudas a cada lado. El disco presenta color café claro o amarillo claro de manera uniforme. Los brazos son de color café con manchas espaciadas sobre los bordes de las placas dorsales. Las placas adorales no están cubiertas por gránulos.

**Material tipo:** Museo de Zoología de la Universidad de San Paulo, Brasil (Tommasi, 1970).

**Localidad tipo:** Isla de la Trinidad, Brasil (Tommasi, 1970).

**Material examinado:** no se pudo revisar material de esta especie.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Brasil. 15 m (Tommasi, 1970).

**Notas ecológicas:** el único ejemplare encontrado se colectó junto a *Lithothamnion* sp.

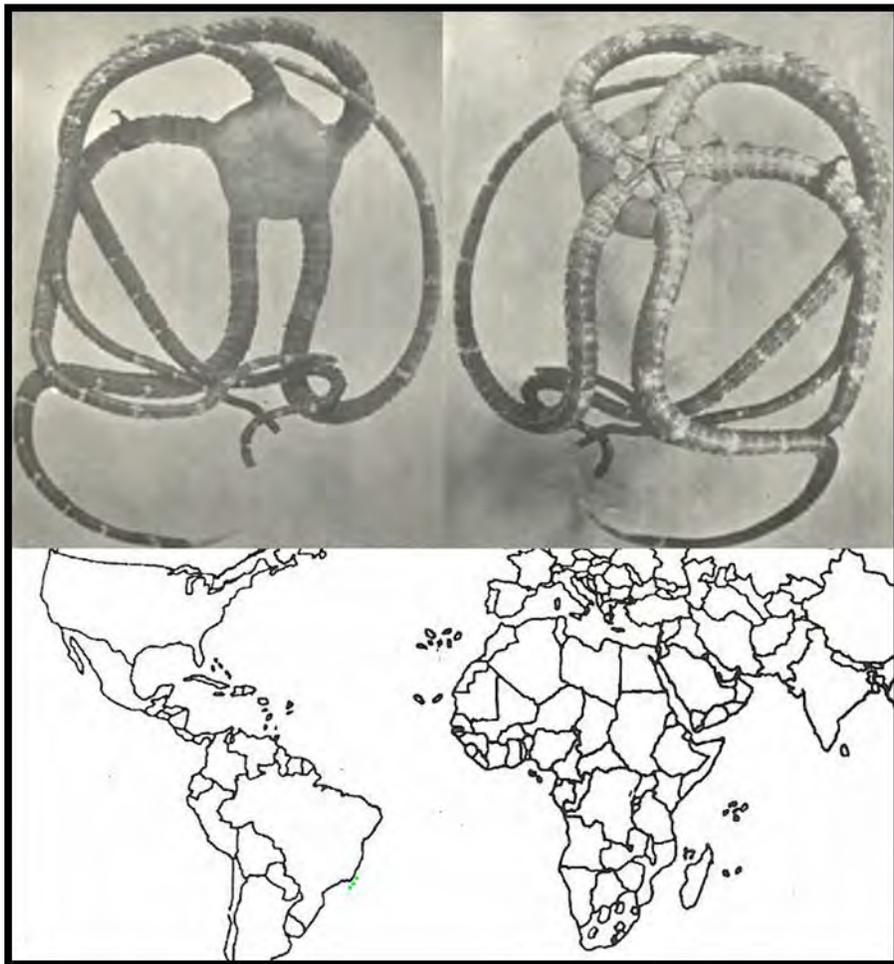


Lámina 36 *Ophioderma besnardi* Tommasi, 1970. Superior) Vista dorsal y ventral del organismo descrito por Tommasi, 1970. Inferior) Mapa de distribución de la especie.

## *Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982

(Láminas 37 y 38)

*Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982: 398-401 (descripción y distribución geográfica).

*Ophioderma anitae*.- Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos. Los escudos radiales están desnudos, son pequeños y ovalados. Los escudos orales son más anchos que largos, de forma pentagonal. Las placas adorales son triangulares y estandesnudas. Cada mandíbula posee 8 pares de papilas orales. Presenta dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, las proximales van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo; las hendiduras genitales distales van del cuarto al quinto segmento del brazo. Las placas dorsales de los brazos no están fragmentadas, las placas laterales sostienen de 7 a 9 espinas. Las placas ventrales son ovaladas más largas que anchas.

**Descripción: Disco:** diámetro del disco 15 mm, cubierto por gránulos. Escudos radiales pequeños de forma ovalada, desnudos y más largos que anchos. Escudos orales más anchos que largos, de forma casi pentagonal, el extremo proximal termina en un triángulo y el extremo distal termina en una línea perpendicular a la punta del extremo proximal. Las placas adorales son triangulares y no están cubiertas por gránulos. Placas orales alargadas, más anchas en la parte proximal que en la distal. Cada mandíbula posee 8 pares de papilas orales; las dos más distales son las más grandes y gruesas, las papilas apicales (un par) son grandes anchas y en forma de óvalo y las restantes son delgadas y largas. Los dientes en la parte superior son cuadrados y convierten en triangulares hacia la parte inferior. Dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, las proximales son pequeñas y ovaladas y van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo; las hendiduras genitales distales van del cuarto al quinto segmento del brazo. **Brazos:** de 55 mm de largo y 2 mm de ancho en la base; poseen 2 escamas tentaculares la central es ovalada y casi el doble más grande que la lateral que es triangular. Las escamas tentaculares están a cada lado de las placas ventrales, son ovaladas más largas que anchas; las placas dorsales son casi rectangulares y las placas laterales poseen 8 espinas en forma triangular, delgadas y alargadas. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y grueso (roto) (Lámina 38 a). Placa oral de forma rectangular, mantiene el mismo ancho en la parte proximal que en la distal (Lámina 38 b). Escudo oral triangular, tan ancho como largo (Lámina 38 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 38 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es del mismo ancho en la parte distal que en la proximal (Lámina 38 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 38 a). Placa dorsal dos veces más ancha que larga (Lámina 38 b). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa (Lámina 38 c). Placa ventral ovalada, más ancha que larga (Lámina 38 d).

**Material tipo:** Holotipo, USMN E17642 ,Museo de Historia Natural, Smithsonian, EUA.

**Localidad tipo:** Belice (Hotchkiss, 1982).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Belice. 0-1 m (Hotchkiss, 1982).

**Notas ecológicas:** esta especie habita entre la arena, sustratos de *Thalassia* y coral.

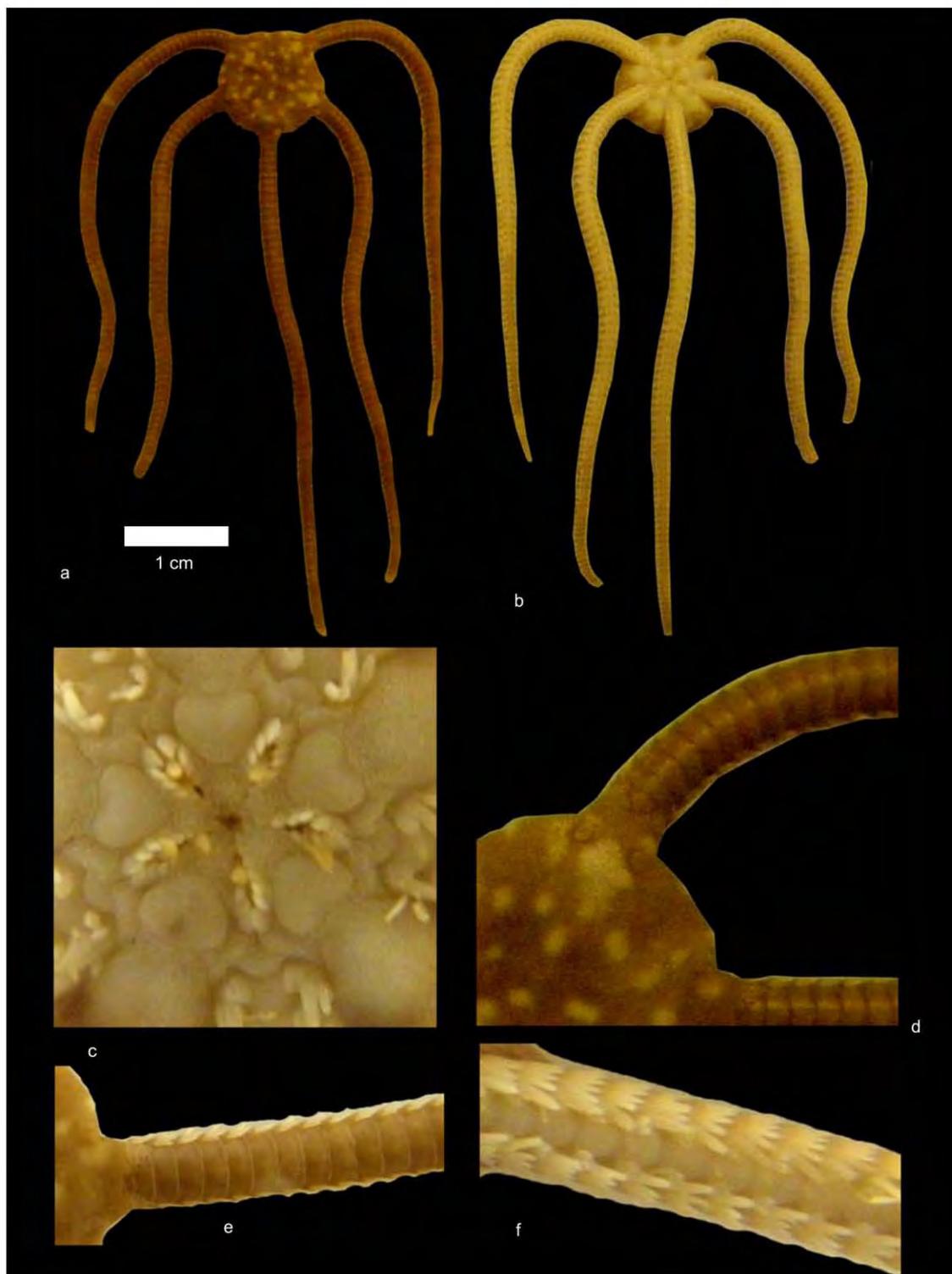


Lámina 37 *Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982. Holotipo USMN E17641. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar completo, c) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, d) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, e) Se muestran las placas dorsales completas, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

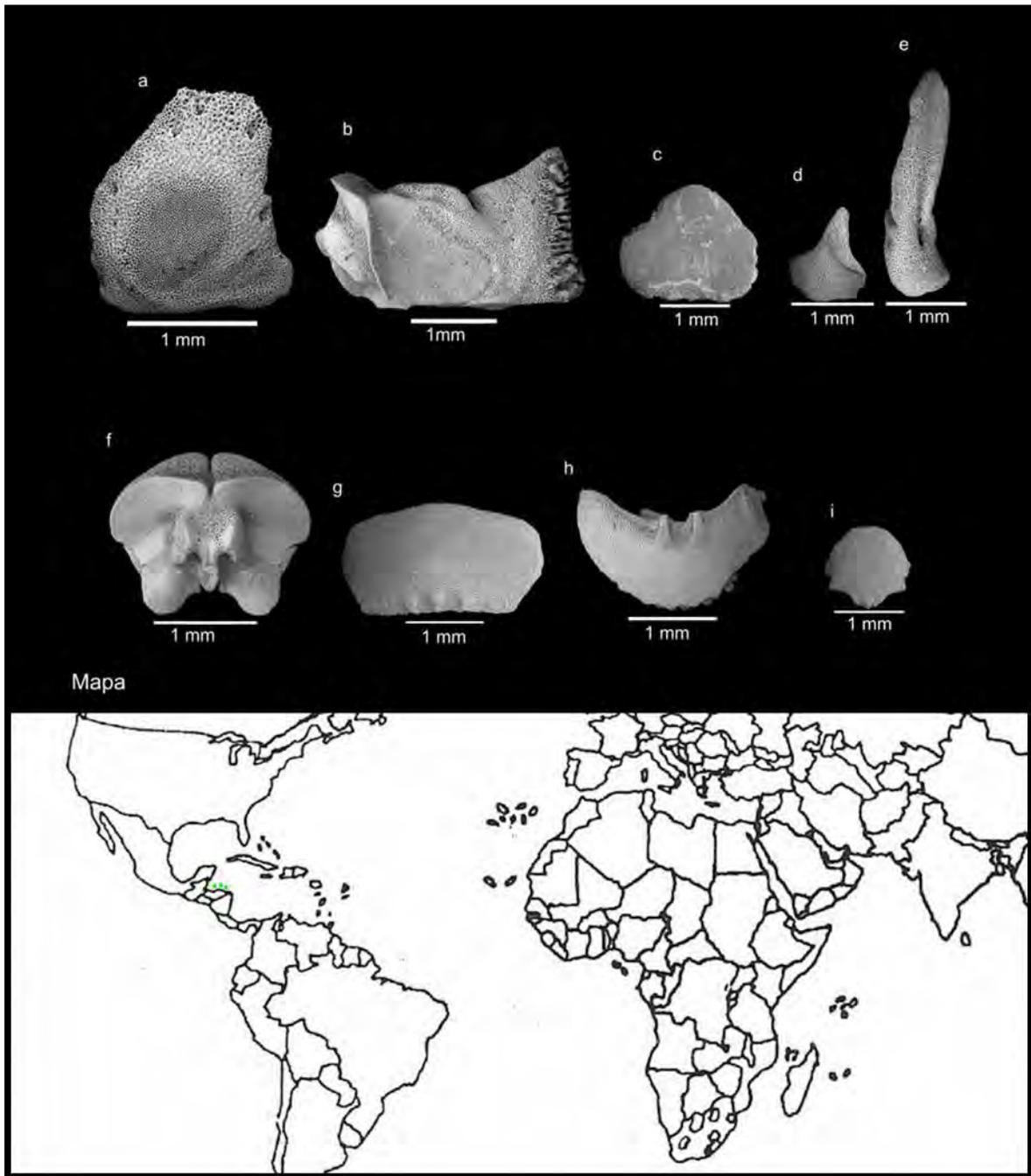


Lámina 38 *Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## ***Ophioderma* sp.2.**

(Láminas 39 y 40)

*Ophioderma teres*.- Caso, 1951: 258-265, figs: 21-24 (clave, descripción, distribución geográfica y láminas); H. L. Clark, 1940: 342 (mención).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos. Los escudos radiales están desnudos. Los escudos orales tienen forma pentagonal. Las placas orales y adorales están cubiertas por gránulos. Cada mandíbula sostiene 9 papilas orales. Las hendiduras genitales proximales van de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos y el par distal va de séptimo segmento al octavo. Las placas dorsales de los brazos están fragmentadas en más de tres pedazos. Placas laterales sostienen 9 espinas cónicas y alargadas. Las placas ventrales son pentagonales.

**Descripción: Disco:** de 30 mm de diámetro cubierto por gránulos. Los escudos radiales son más largos que anchos y están desnudos. Los escudos orales tienen forma pentagonal, casi tan anchos como largos. Las placas orales y adorales no se pueden ver a simple vista ya que están cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los que cubren la parte dorsal del disco. Cada mandíbula sostiene 9 papilas orales y 4 dientes casi rectangulares. Presenta 4 hendiduras genitales por cada espacio interr radial; las proximales van de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos y el segundo par va de séptimo segmento al octavo. **Brazos:** de 76 mm de diámetro y 3 mm de ancho en la base. Placas dorsales fragmentadas en más de tres pedazos. Placas laterales en forma de medio círculo, cada placa sostiene 9 espinas cónicas y alargadas que disminuyen ligeramente hacia la parte dorsal del brazo. Placas ventrales pentagonales, más largas que anchas en la mayor parte de los brazos; a cada lado de estas se encuentran dos escamas tentaculares una central ovalada y larga y otra lateral pequeña y casi triangular. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y grueso (Lámina 40 a). Placa oral de forma rectangular, más angosta en la parte distal que en la proximal (Lámina 40 b). Escudo oral pentagonal, más ancho que largo (Lámina 40 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 40 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 40 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 40 a). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa (Lámina 40 b). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 40 d).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Islas Galápagos; Costa Rica; (H. L. Clark, 1940) Pacífico Mexicano. 0-35 m.

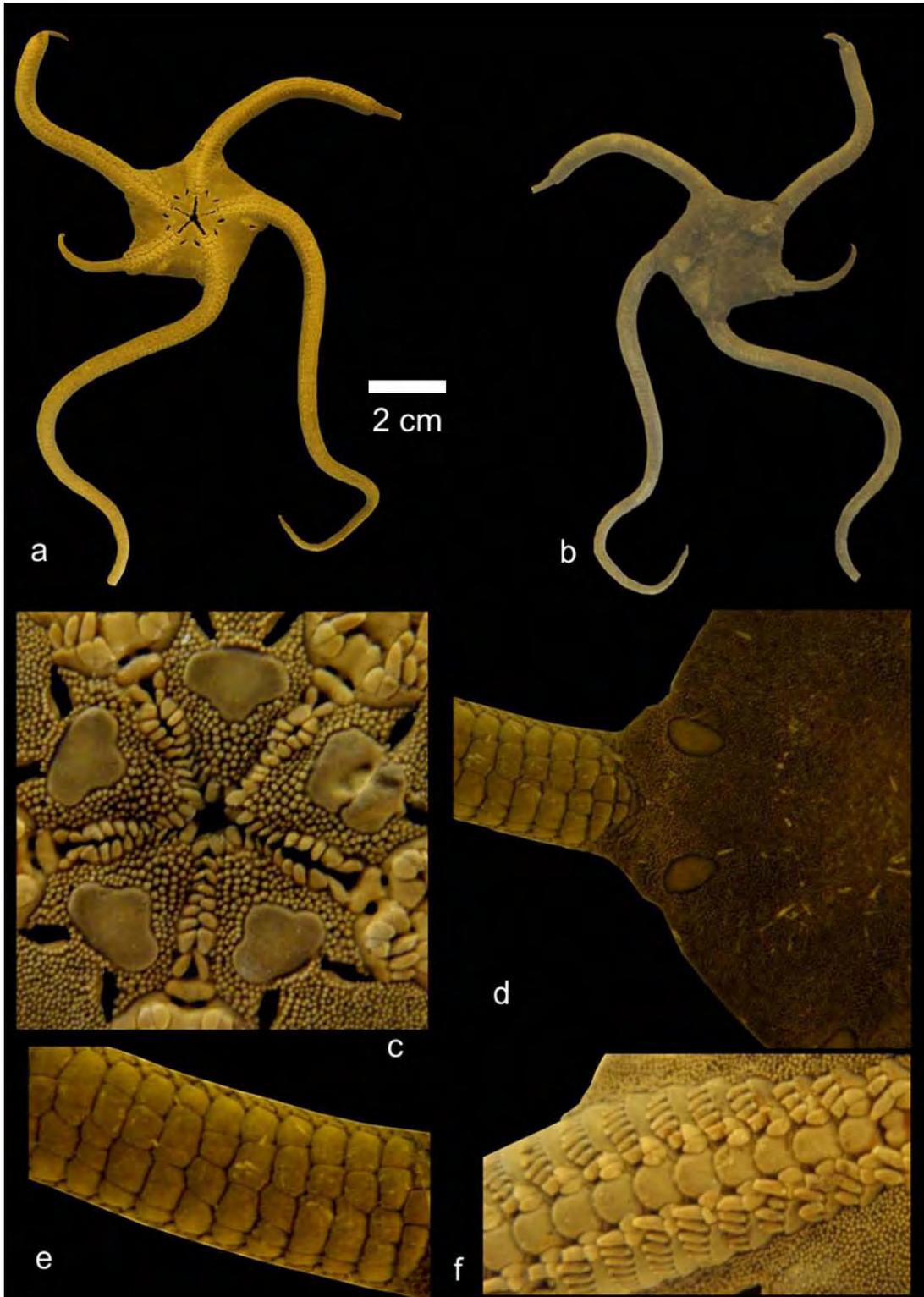


Lámina 39 *Ophioderma* sp.2. a) Vista dorsal del ejemplar con regeneración en los brazos, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

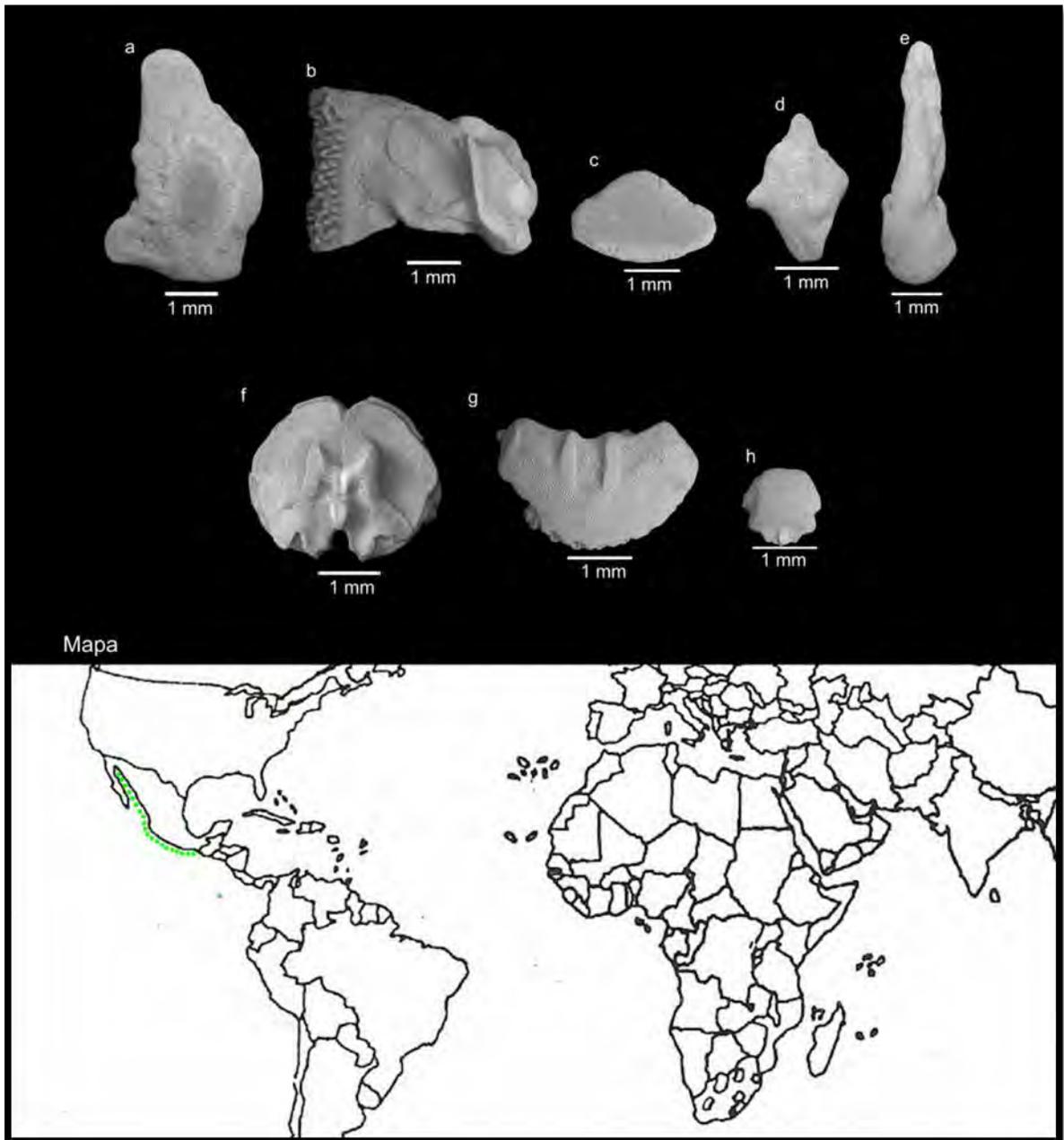


Lámina 40 *Ophioderma* sp.2. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## ***Ophioderma teres* (Lyman, 1860)**

(Láminas 41 y 42)

*Ophiura teres* Lyman 1860: 198-200 (descripción); Lyman, 1865: 37-38 (descripción); 1882: 11 (distribución geográfica).

*Ophioderma teres*.- H. L. Clark, 1902: 524 (descripción y distribución geográfica); 1915: 302 (distribución geográfica); 1940: 342 (distribución geográfica y descripción); Nielsen, 1932: 332-334 (distribución y descripción); Honey-Escandón *et al.*, 2008: 63 (listado).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos ovalados incluyendo los escudos radiales. Escudos orales triangulares. Las placas adorales están cubiertas por gránulos. Las mandíbulas presentan 9 papilas orales. El primer par de hendiduras genitales va de la parte distal del escudo oral al primer segmento de los brazos; el segundo par va del cuarto segmento de los brazos al sexto. Las placas dorsales de los brazos están fragmentadas. Las placas laterales sostienen 9 espinas cónicas cortas. Las placas ventrales son más largas que anchas.

**Descripción: Disco:** de 33 mm de diámetro, completamente cubierto por gránulos incluyendo los escudos radiales; por debajo de los gránulos los escudos radiales son ovalados, más largos que anchos. Escudos orales triangulares con las esquinas redondeadas. Las placas adorales están completamente cubiertas por los escudos orales y los gránulos de la parte ventral del disco. Las placas orales no se ven a simple vista ya que están cubiertas por gránulos, sin embargo, bajo de éstos, las placas son alargadas y rectangulares. La boca presenta mandíbulas, cada una con 9 papilas orales y de 4 a 5 dientes semi-rectangulares. Las hendiduras genitales están presentes en cada espacio interr radial; el primer par va de la parte distal del escudo oral al primer segmento de los brazos; el segundo par va del cuarto segmento de los brazos al sexto. **Brazos:** de 3 mm de ancho en la base. Placas dorsales fragmentadas en 4 o 5 piezas de diferentes tamaños; placas laterales en forma de medio círculo y sostienen 9 espinas cónicas cortas; las placas ventrales son más largas que anchas con el lado distal curvo. A cada lado de las placas ventrales de encuentra un poro tentacular cubierto por dos escamas tentaculares, la central es ovalada y ligeramente más grande que la lateral. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y grueso (Lámina 42 a). Placa oral de forma rectangular, ligeramente más angosta en la parte distal que en la proximal (Lámina 42 b). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 42 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 42 d). Placa genital proximal (rota) alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa mantiene el mismo ancho en la parte distal que en la proximal (Lámina 42 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 42 a). Placa lateral en forma de hoz, más ancha en la parte media y disminuye su grosor hacia el extremo dorsal. (Lámina 42 b). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 42 d).

**Material tipo:** perdido. Solo se sabe que en algún momento el material tipo estuvo depositado en el Museo de Historia Natural del Smithsonian, EUA con los números de catálogo USNM 1051 y USNM 1055.

**Localidad tipo:** Panamá (Lyman 1860).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Pacífico Mexicano; Panamá; Costa Rica; Ecuador; Perú; El Salvador; Pacífico de Estados Unidos de América. 0-35 m (H. L. Clark, 1915).

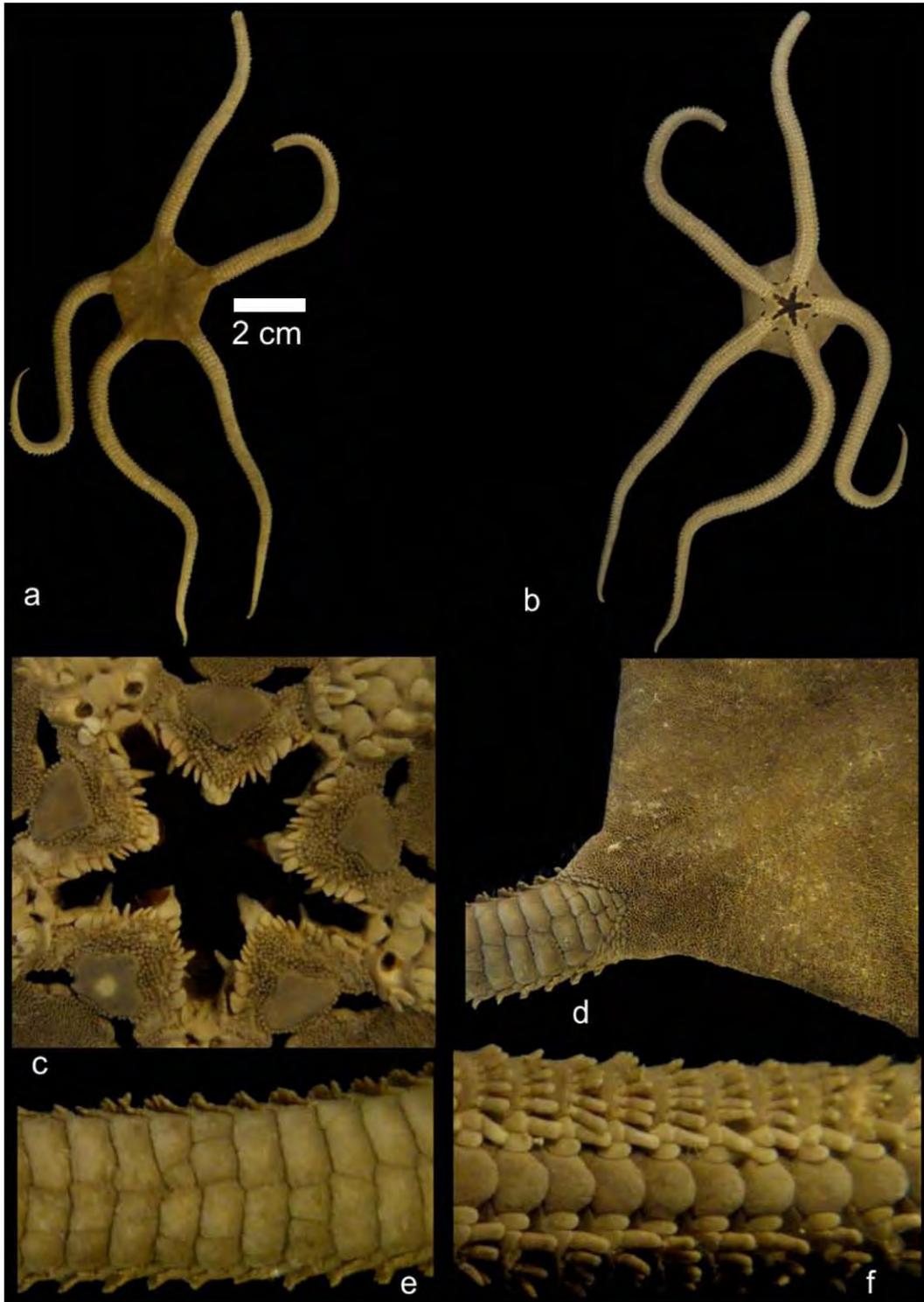


Lámina 41 *Ophioderma teres* (Lyman, 1860). a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

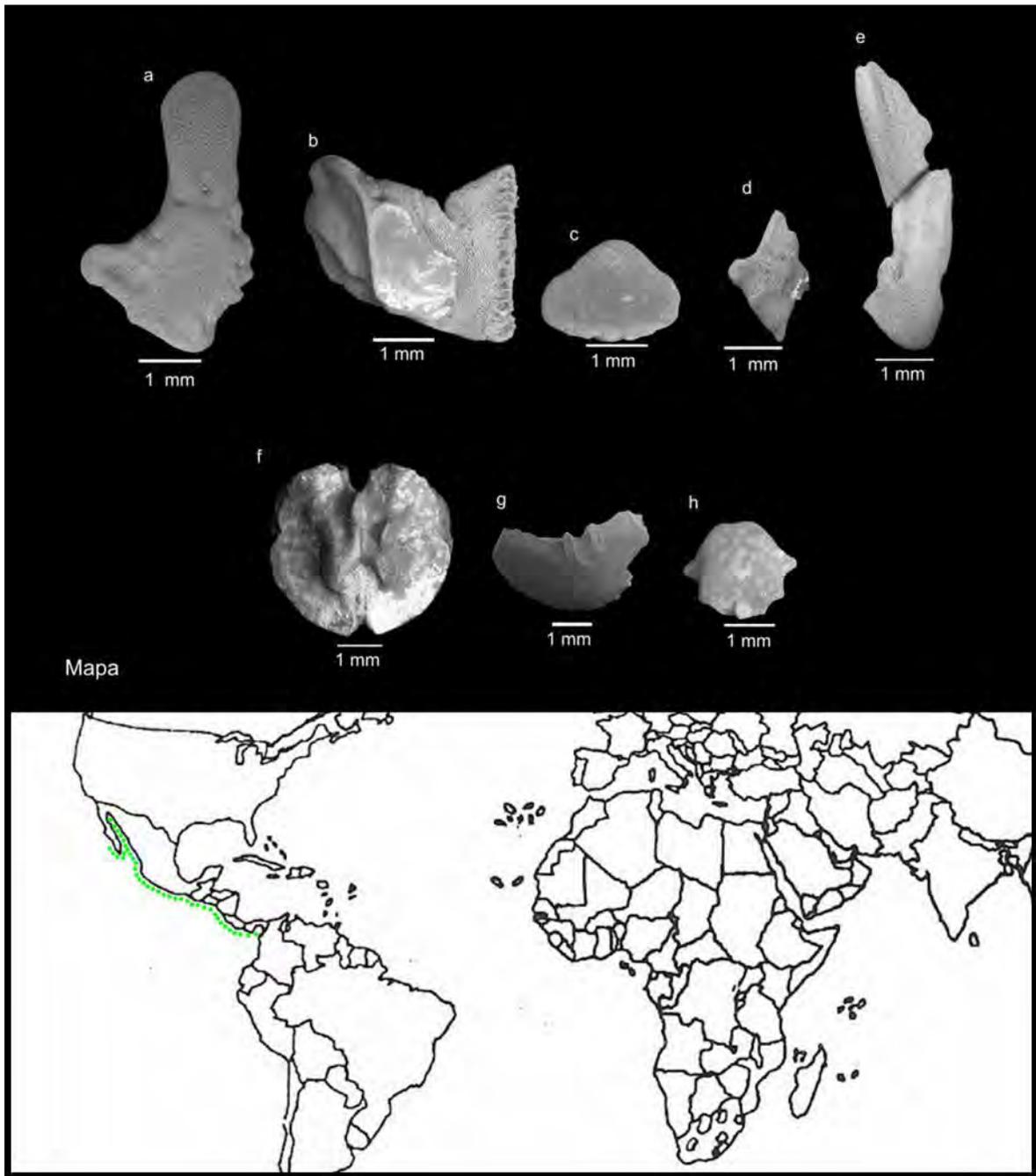


Lámina 42 *Ophioderma teres* (Lyman, 1860). Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## ***Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996**

(Láminas 43 y 44)

*Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996: 329-332, lám: 3 a, b, c (descripción y láminas); Honey-Escandón *et al.*, 2008: 63 (listado); Hernández-Herrejón *et al.*, 2010: 1-3 (descripción y distribución geográfica).

**Diagnos:** disco cubierto de gránulos aplanados. Escudos radiales desnudos. Escudos orales pentagonales. Placas adorales cubiertas. Cada mandíbula sostiene 10 pares de papilas. Las hendiduras genitales proximales van de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos y las distales van del quinto al sexto segmento. Las placas dorsales están fragmentadas. Las placas laterales sostienen 7 espinas rectangulares. Las placas ventrales son más anchas que largas.

**Descripción:** **Disco:** de 25 mm de diámetro cubierto de gránulos aplanados. Escudos radiales desnudos rodeados de gránulos. Escudos orales pentagonales ligeramente más anchos que largos. Placas adorales separadas y cubiertas por gránulos ligeramente más grandes que los del disco. Cada mandíbula sostiene 10 pares de papilas orales y 4 dientes. Hendiduras genitales, dos pares en cada espacio interr radial, las proximales van de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos y las distales van del quinto al sexto segmento. **Brazos:** de 98 mm de largo y 3 mm de ancho en la base. Las placas dorsales están fragmentadas en tres partes casi iguales. Las placas laterales sostienen 7 espinas rectangulares en cada segmento que disminuyen ligeramente hacia la parte dorsal. Las placas ventrales son más anchas que largas y a cada lado de estas hay dos escamas tentaculares una ligeramente más grande que otra, estas cubren a los poros tentaculares por donde salen los podios que son usados para locomoción y estrategias de alimentación. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial (roto) una y media veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y grueso (Lámina 44 a). Placa oral (rota) de forma rectangular (Lámina 44 b). Escudo oral pentagonal, tan ancho como largo (Lámina 44 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 44 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa mantiene casi el mismo ancho en la parte distal que en la proximal (Lámina 44 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 44 a). Placa lateral en forma de hoz, más ancha en la parte media y disminuye su grosor hacia el extremo dorsal. (Lámina 44 b). Placa ventral hexagonal, más ancha que larga (Lámina 44 d).

**Material tipo:** Holotipo LACM 90-391.1 Museo de Historia Natural de Los Angeles County, USA; Paratipo USNM E43359 Museo de Historia Natural, Smithsonian, USA.

**Localidad tipo:** Rocas Alijos, México (Hendler, 1996).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Costa Occidental de Baja California, Rocas Alijos y Las Ánimas, Golfo de California, Pacífico Mexicano. 15.2-21.3 m (Hernández-Herrejón *et al.*, 2011).

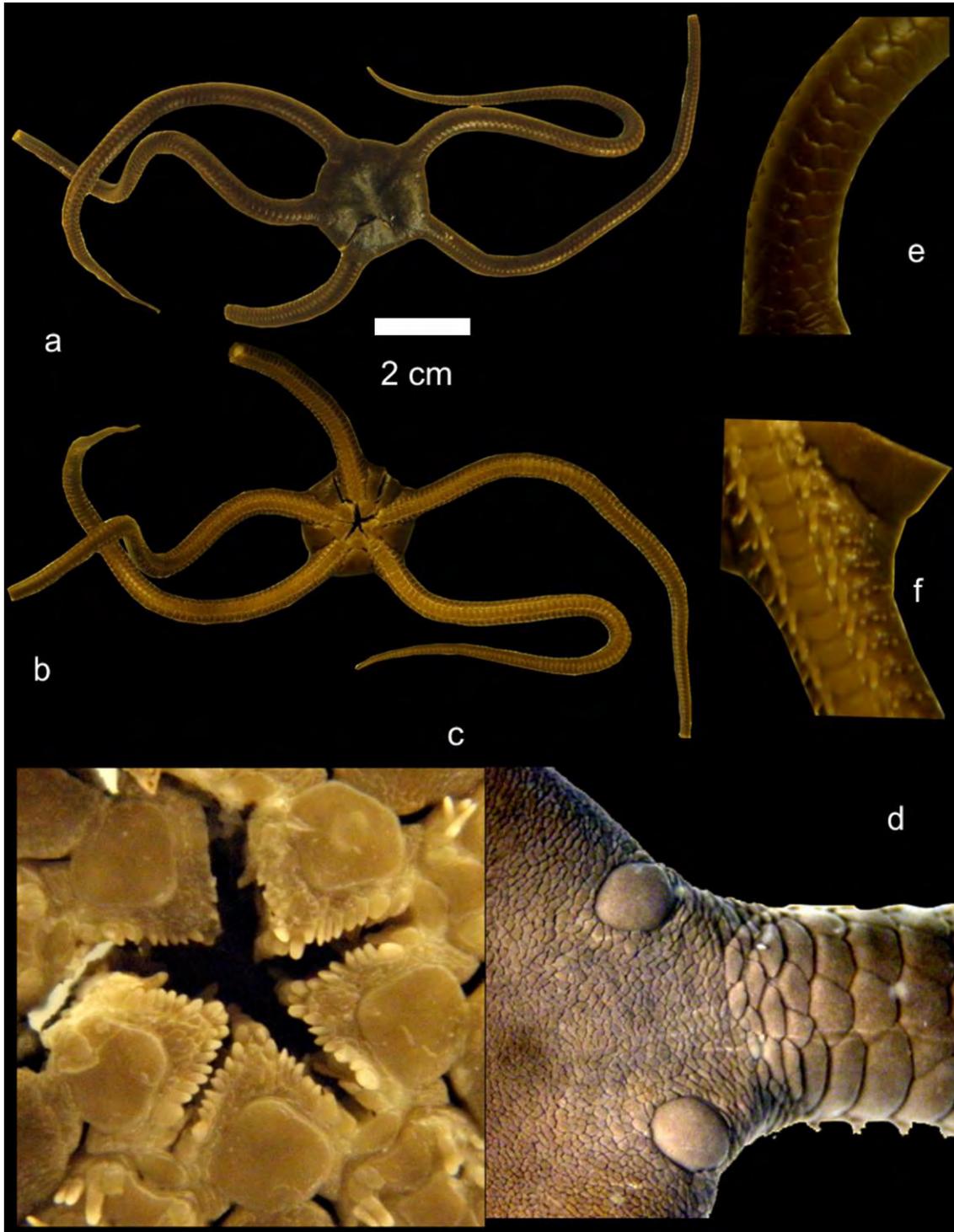


Lámina 43 *Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

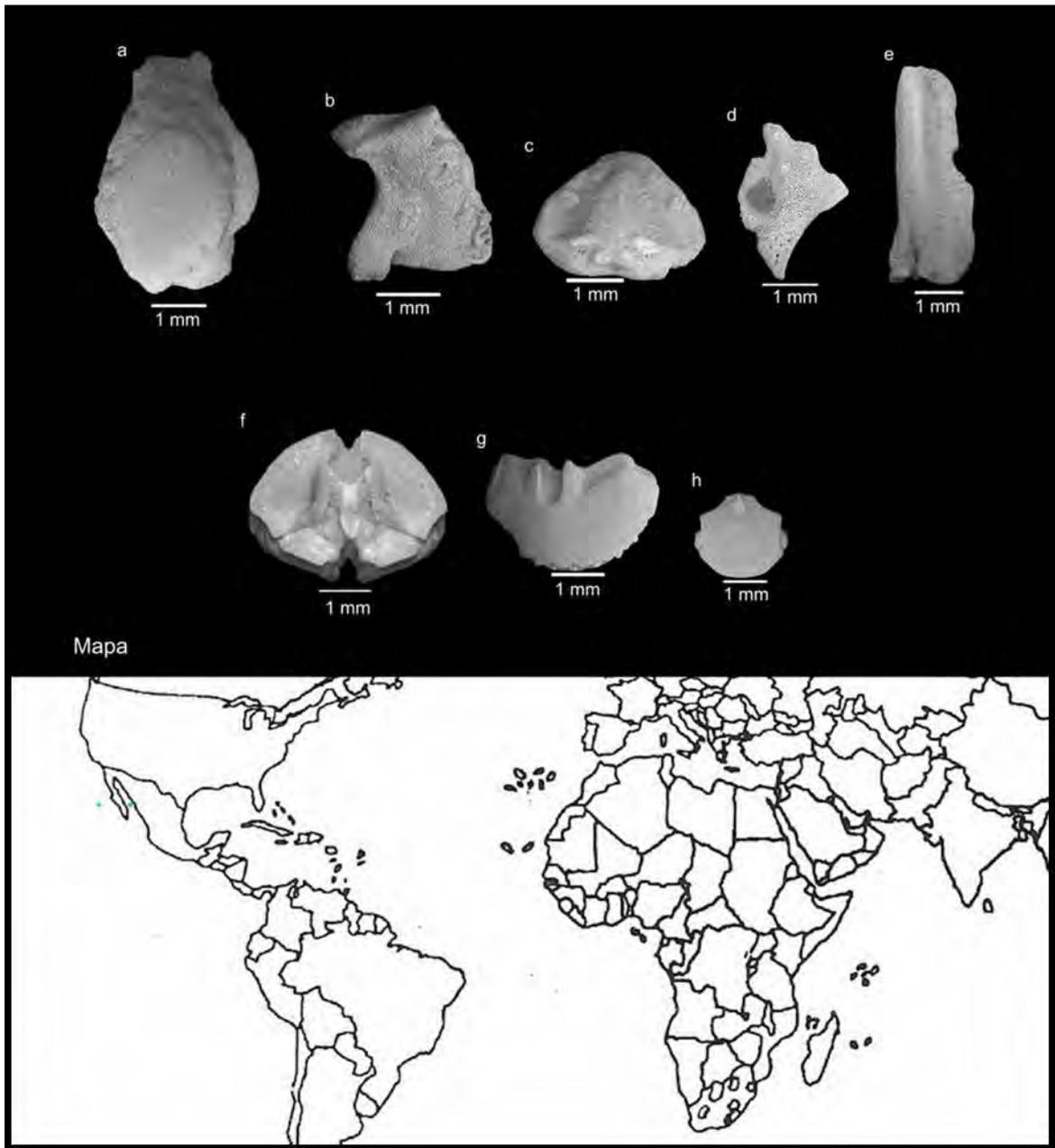


Lámina 44 *Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856

(Láminas 45 y 46)

*Ophioderma squamosissima* Lütken, 1856: 8 (descripción).

*Ophiura squamosissima*.- Lyman, 1882: 11 (distribución geográfica); Verrill, 1899: 372 (mención).

*Ophioderma squamosissimum*.- H. L. Clark, 1918: 335-336 (descripción y láminas); Hendler *et al.*, 1996: 141-142, fig: 64; Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos pequeños y aplanados. Los escudos radiales están desnudos. Los escudos orales son pentagonales más anchos que largos. Las placas adorales cubiertas. Las cinco mandíbulas presentan 8 pares de papilas orales. Las hendiduras genitales proximales van de la parte distal del escudo oral a la primera placa lateral y las distales van de la quinta a la séptima placa lateral de los brazos. Las placas laterales sostienen 7 espinas gruesas. Las placas ventrales son más largas que anchas. Las placas dorsales están fragmentadas en varias porciones.

**Descripción: Disco:** de 26 mm de diámetro completamente cubierto por gránulos pequeños y aplanados. Los escudos radiales son muy pequeños y están desnudos rodeados por los gránulos y las escamas del disco. Los escudos orales son pentagonales, ligeramente más anchos que largos. Las placas adorales están completamente cubiertas por los escudos orales y algunos gránulos. Las placas orales son romboidales y están cubiertas por gránulos ligeramente más grandes y separados que los que cubren el disco. Las cinco mandíbulas presentan 8 pares de papilas orales, de las cuales, las distales son las más grandes y las apicales las más largas. Las hendiduras genitales son 4 en cada espacio interr radial, las dos proximales van de la parte distal del escudo oral a la primera placa lateral; las dos distales van de la quinta a la séptima placa lateral de los brazos. **Brazos:** las placas dorsales están fragmentadas en 5 o 6 partes y son casi del mismo tamaño; en conjunto son más anchas que largas. Las placas dorsales están en posición ventral y sostienen 7 espinas gruesas, un poco aplanadas que reducen su longitud hacia la parte dorsal. Las placas ventrales son más largas que anchas en los primeros dos tercios de los brazos y más anchas que largas en el último tercio. Las escamas tentaculares están ubicadas a cada lado de las placas ventrales; las escamas centrales son ligeramente más largas que las laterales. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y grueso (Lámina 46 a). Placa oral de forma rectangular y mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa (Lámina 46 b). Escudo oral pentagonal, más ancho que largo (Lámina 46 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 46 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 46 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 46 a). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa. (Lámina 46 b). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 46 d).

**Material tipo:** Holotipo, ZMUC OPH-416.

**Localidad tipo:** se desconoce. En la etiqueta del holotipo, como localidad aparece la leyenda "Vestüe dieu", pero no se sabe su ubicación geográfica.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Bahamas; Cayos de Florida, Texas; San Bartolomé y Belice. 3-85 m (Hendler *et al.*, 1995).

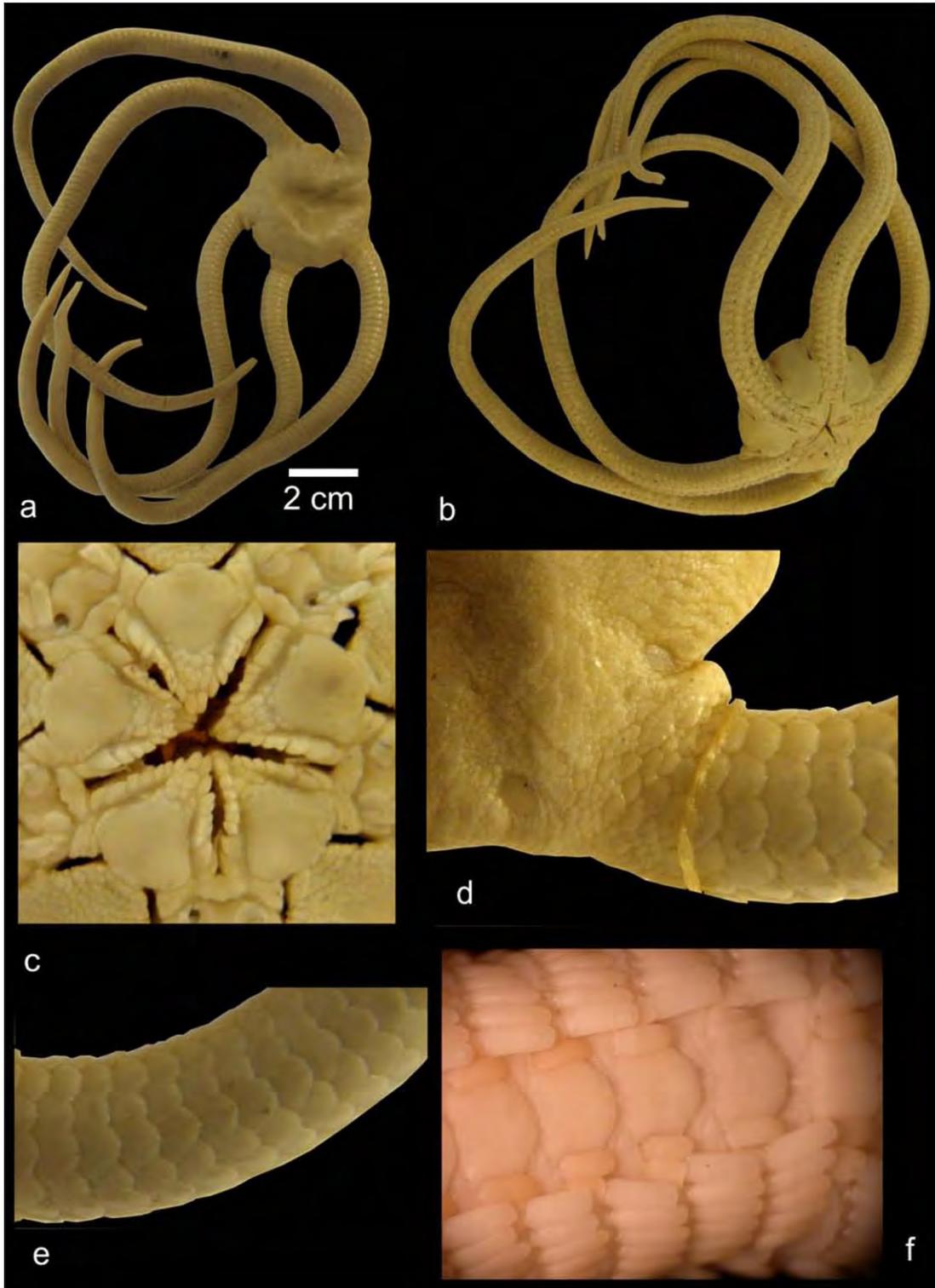


Lámina 45 *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856. Holotipo OPH-416. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

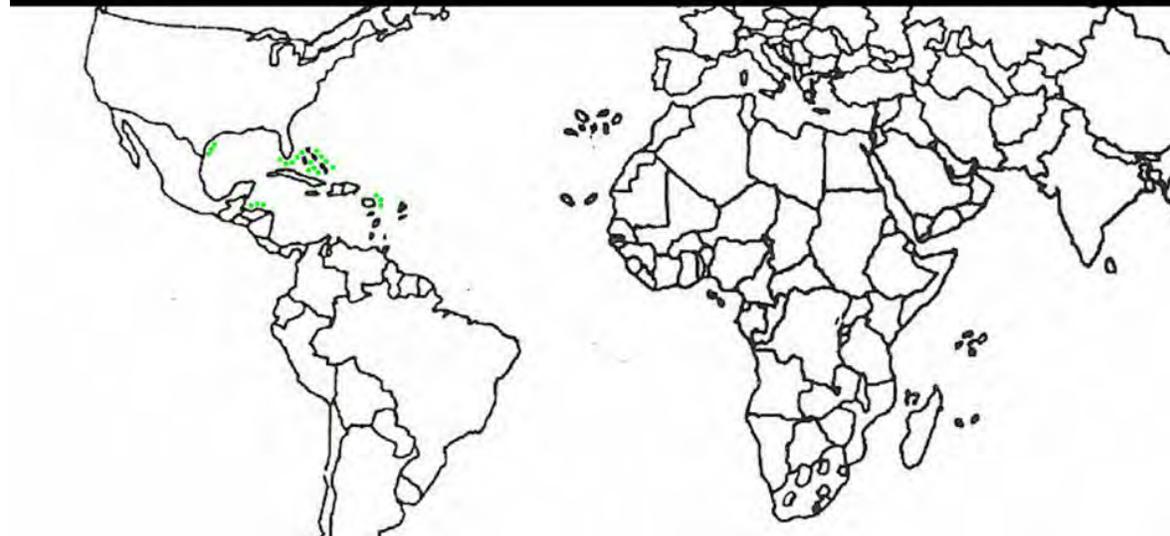
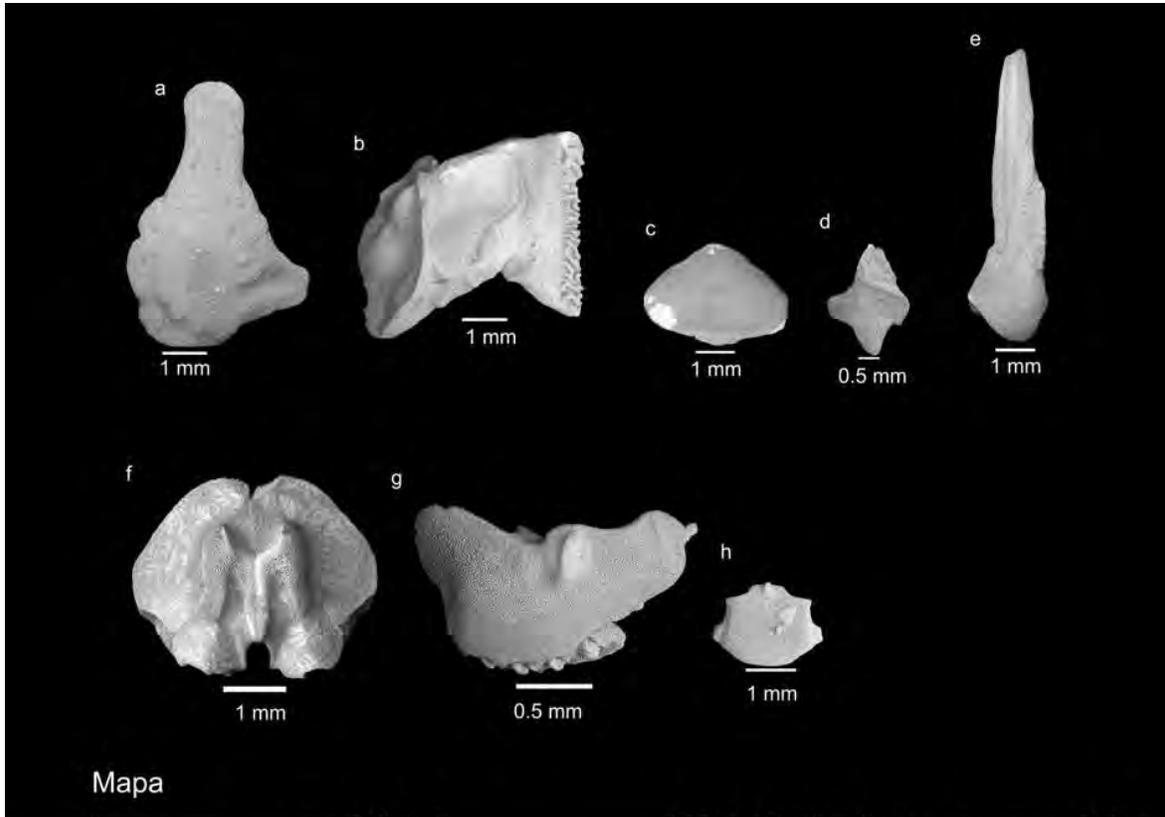


Lámina 46 *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

### *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986

(Láminas 47 y 48)

*Ophioderma sodipallaresi*.- Caso, 1986: 223-247, lám: 1-19 (descripción, distribución geográfica y batimétrica).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos ovalados y pequeños. Escudos radiales cubiertos. Escudos orales triangulares ligeramente más anchos que largos. Las placas orales y adorales están cubiertas por gránulos. Mandíbulas con 8 papilas orales. Las placas dorsales están fragmentadas. Las placas laterales sostienen 7 espinas cónicas. Las placas ventrales son más anchas que largas.

**Descripción: Disco:** de 20 mm de diámetro cubierto por gránulos ovalados y pequeños. Escudos radiales cubiertos por gránulos, separados y más largos que anchos. Escudos orales triangulares ligeramente más anchos que largos. Las placas orales y adorales están cubiertas por gránulos y colindan con los escudos orales. La boca presenta cinco mandíbulas cada una ornamentada con 8 papilas orales y 4 dientes. Las hendiduras genitales; ubicadas dos cada lado de los brazos; el primer par va de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos; el par distal va del sexto al séptimo segmento de los brazos. **Brazos:** de 95 mm de diámetro y 2 mm de ancho. Las placas dorsales están fragmentadas y son más anchas que largas. Las placas laterales sostienen 7 espinas cónicas cortas que mantienen el mismo tamaño en toda la placa. Las placas ventrales son más anchas que largas en casi todo el largo de los brazos. A cada lado de las placas ventrales están presentes dos escamas tentaculares; la central es alargada y ovalada y la lateral es casi triangular, esta última es la más pequeña. **Oscículos:** disco y mandíbulas: placa oral de forma rectangular y reduce su grosor hacia la parte distal (Lámina 48 a). Escudo oral triangular, más ancho que largo (Lámina 48 b). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 48 a). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa. (Lámina 48 b). Placa ventral pentagonal, más ancha que larga (Lámina 48 d).

**Material tipo:** Holotipo, ICML-UNAM 3.24.0; Paratipo, ICML-UNAM 3.24.2; Paratipo, ICML-UNAM 3.24.3

**Localidad tipo:** Mazatlán, Sinaloa, México (Caso, 1986).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Mazatlán, Sinaloa, Pacífico Mexicano. 9-10 m (Caso, 1986). Costa Rica.

**Comentarios:** esta especie solo había sido reportada para el Pacífico Mexicano y en este trabajo se reporta por primera vez para el Pacífico de Costa Rica. También se especifican los números de catálogo de la serie tipo, ya que Caso (1986) no lo especificó en su publicación.

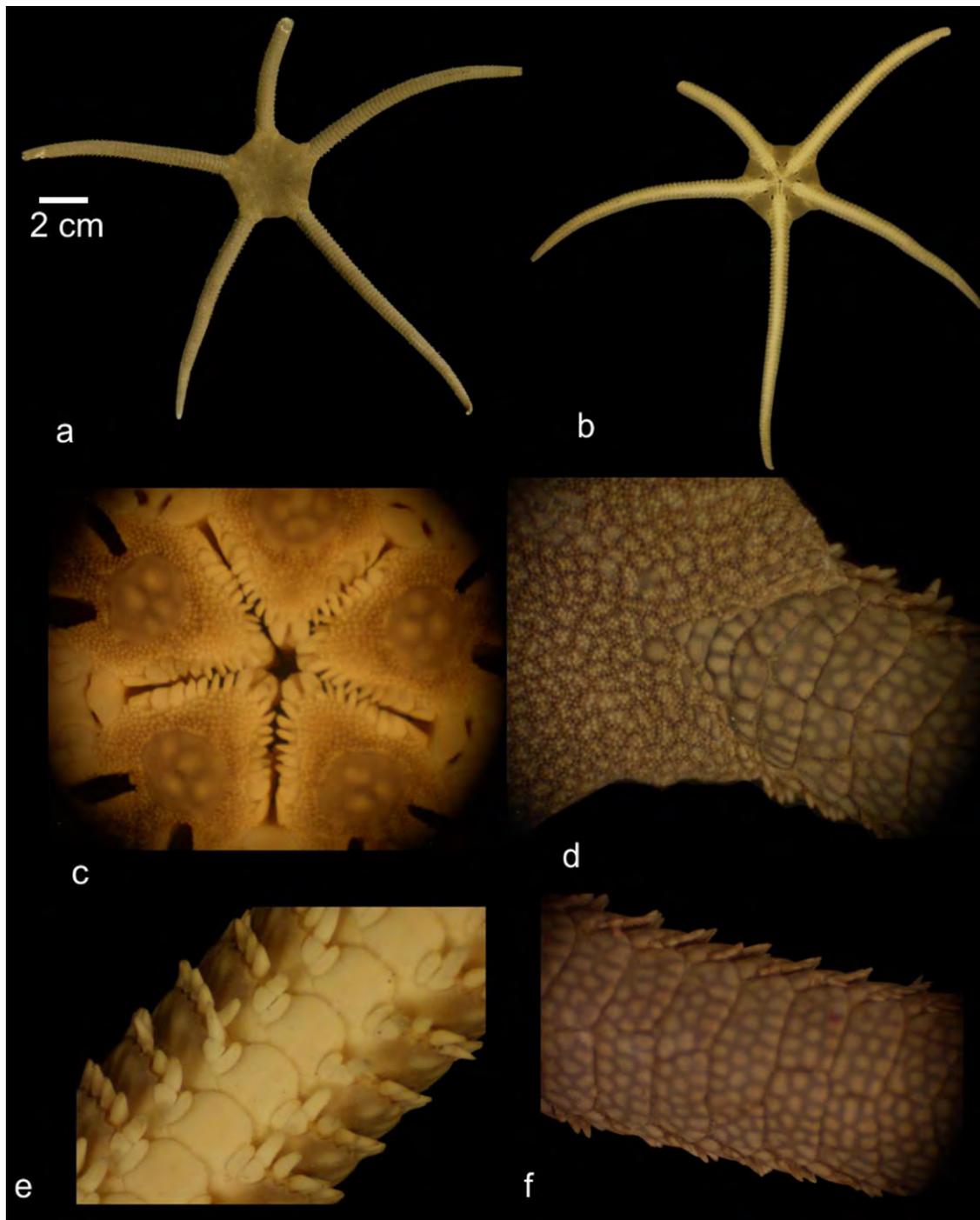


Lámina 47 *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986. Holotipo ICML-UNAM 3.24.0. a) Vista dorsal del ejemplar con un brazo roto, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

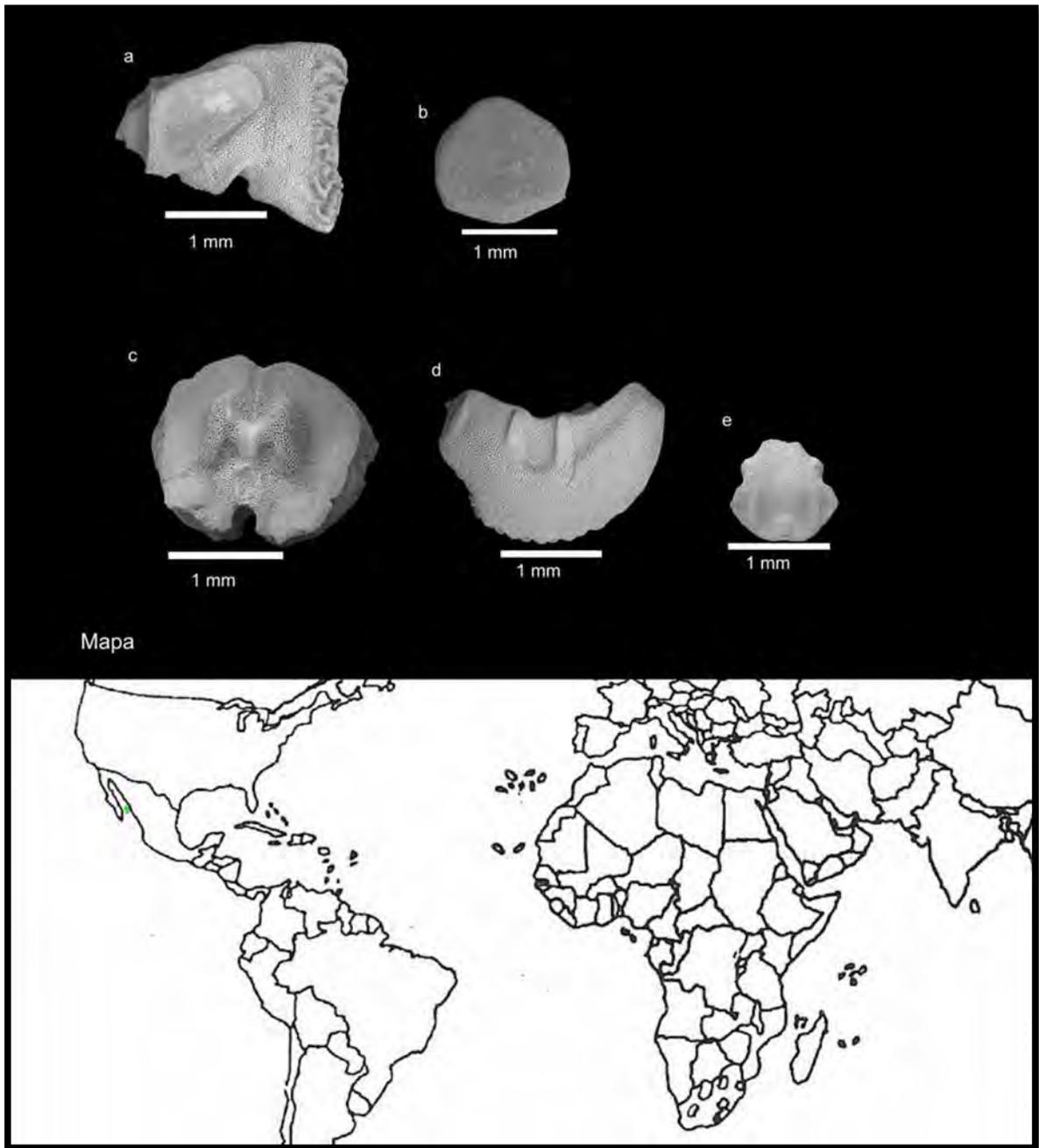


Lámina 48 *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984

(Láminas 49 y 50)

*Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984: 443-461, figs: 1-3 (descripción, distribución geográfica y batimétrica).

**Diagnosis:** disco circular y cubierto por gránulos ovalados. Escudos radiales desnudos. Escudos orales romboidales, más largos que anchos. Cada mandíbula presenta 8 pares de papilas orales. Dos pares de hendiduras genitales, las proximales son pequeñas y van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo; las distales van del quinto al séptimo segmento del brazo. Las placas ventrales son rectangulares. Las placas dorsales no están fragmentadas. La placa lateral sostiene 8 espinas largas casi rectangulares.

**Descripción: Disco:** diámetro del disco 35 mm, cubierto por gránulos. Escudos radiales pequeños ovalados y desnudos. Escudos orales grandes, casi romboidales con las esquinas redondeadas, más largos que anchos, separan a las placas adorales; la parte apical de los escudos orales colinda con la parte distal de las placas orales. Placas adorales de forma triangular, cada par está completamente separado por un escudo oral. Placas orales alargadas más anchas en la parte proximal que en la distal, cada par de placas orales posee 8 pares de papilas orales: los dos pares más distales son los más grandes y gruesos, el par apical es el más largo y tiene forma de ovalo alargado más largo que ancho, los pares centrales son más o menos del mismo tamaño y alargados. Los dientes son rectangulares en la parte superior y se hacen triangulares hacia la parte inferior de la mandíbula. Dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, las proximales son pequeñas y ovaladas y van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo. Las hendiduras genitales distales van del quinto al séptimo segmento del brazo. **Brazos:** de más de 130 mm de largo y 4 mm de ancho en la base, poseen 2 escamas tentaculares ovaladas siendo un poco más larga la central que la lateral, estas están a cada lado de las placas ventrales, son casi rectangulares más anchas que largas y solo ocupan 1/4 del lado ventral del brazo, el resto es ocupado por la parte lateral y las espinas. Las placas dorsales están completas, casi rectangulares y ocupan toda la parte dorsal y parte de la lateral dejando a la placa lateral en posición sub-ventral, esta placa sostiene 8 espinas largas casi rectangulares y de  $\frac{3}{4}$  del segmento del brazo de largo. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial (roto) dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado y grueso (Lámina 50 a). Escudo oral pentagonal, más largo que ancho (Lámina 50 b). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 50 a). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa. (Lámina 50 b). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 50 d).

**Material tipo:** Holotipo, USNM E30565, Museo de Historia Natural, Smithsonian, EUA.

**Localidad tipo:** Florida, EUA (Hendler y Miller, 1984).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Florida, Carolina del Norte, Carolina del Sur y Puerto Rico, EUA. 54-137 m (Hendler y Miller, 1984).

**Notas ecológicas:** se presenta principalmente en zonas de arrecife de coral duro y sustratos rocosos del Mar Caribe.

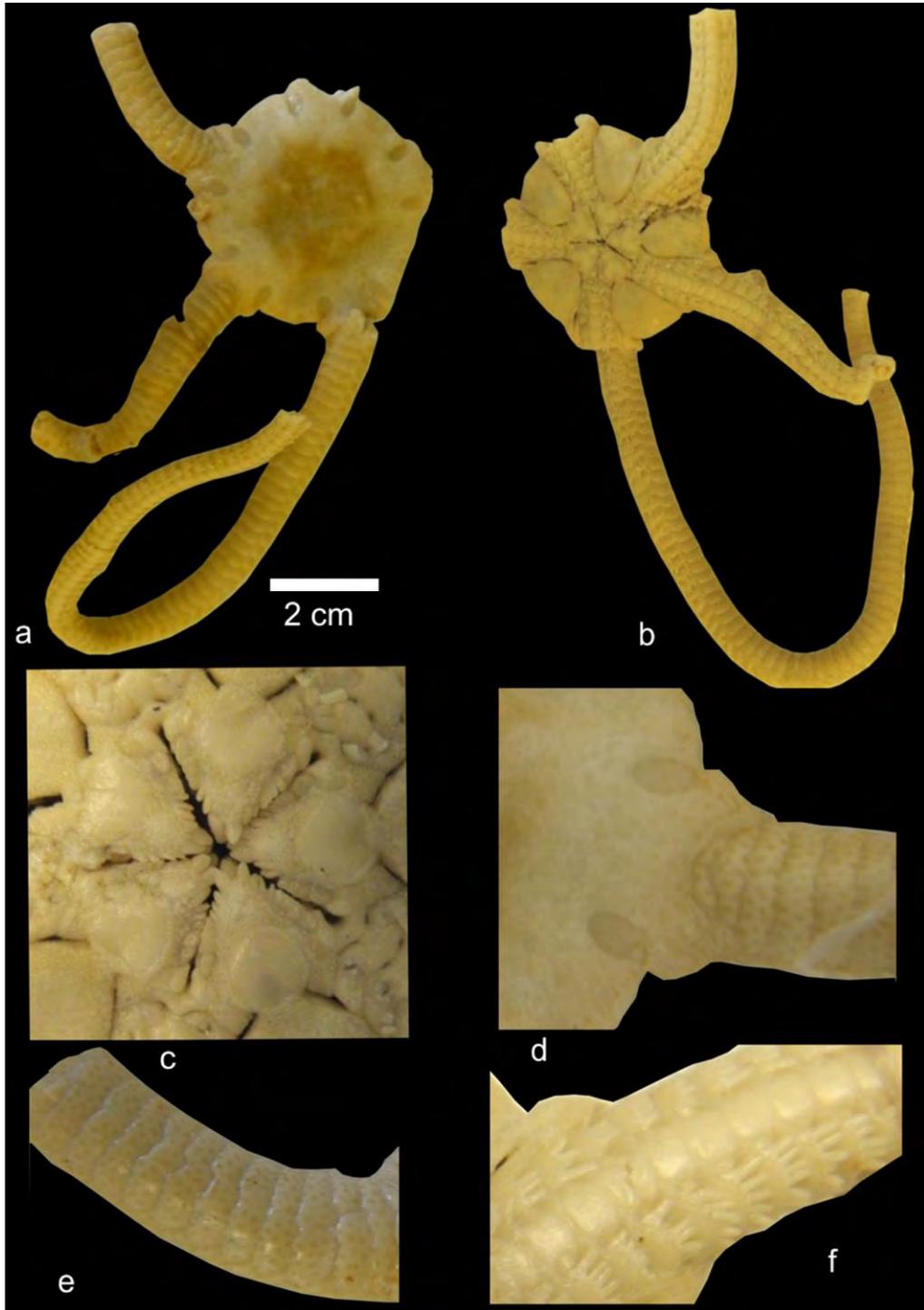


Lámina 49 *Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984. Holotipo USNM E30565. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

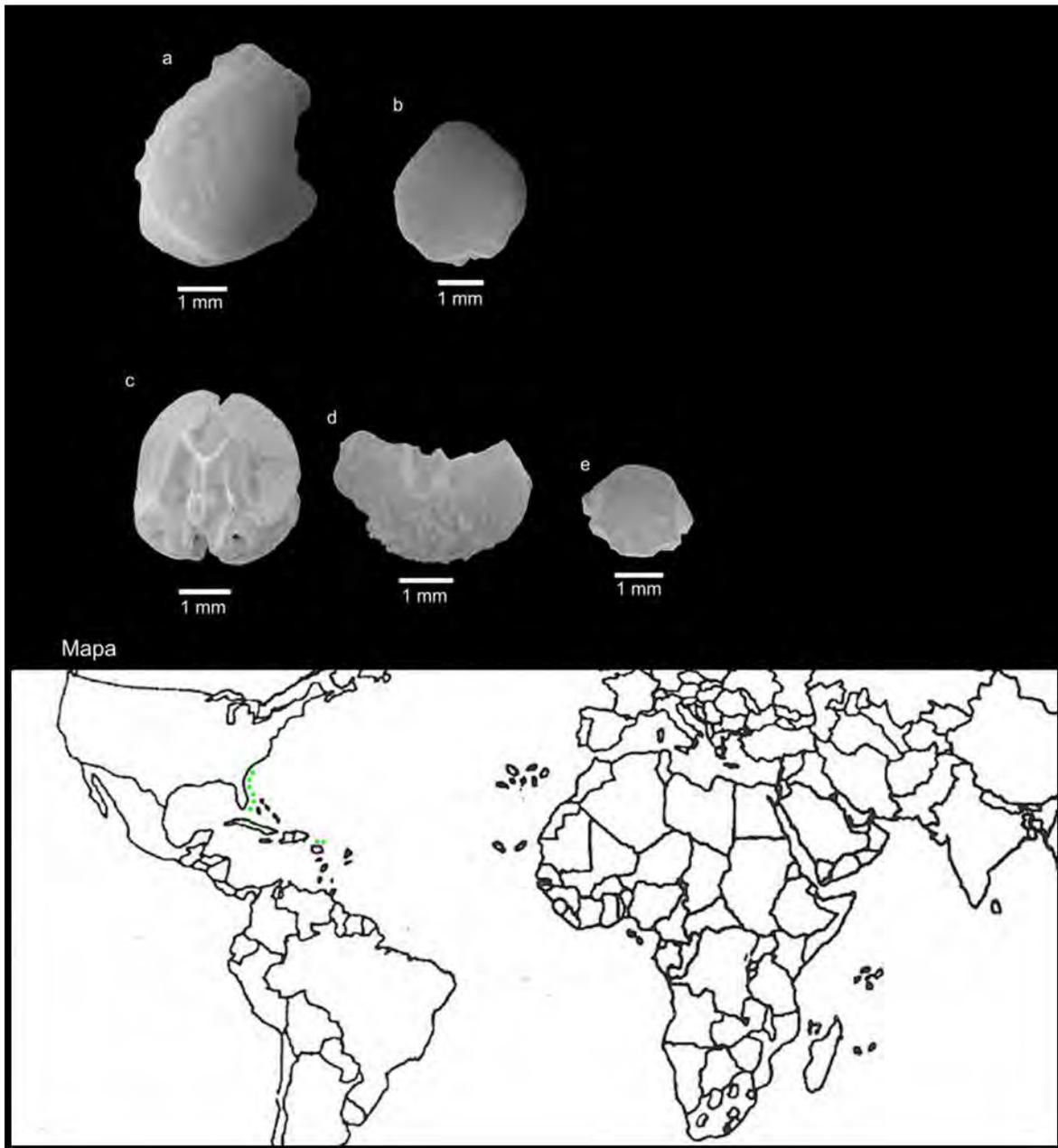


Lámina 50 *Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984. Superior: a) Escudo radial, b) Escudo oral, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859

(Láminas 51 y 52)

*Ophioderma guttatum* Lütken, 1859: 95; H. L. Clark, 1915: 301 (distribución geográfica); Hendler *et al.*, 1995: 137-138, figs. 60-61; Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención); Abreu-Pérez *et al.*, 2005: 42; Laguarda-Figueras *et al.*, 2004: 17; 2005: 114; Solís-Marín *et al.*, 2007: 81; Hernández-Herrejón *et al.*, 2008: 130, fig: 11 e-f., Laguarda-Figueras *et al.*, 2009: 154, lám: 59 (diagnosis, claves y distribución geográfica).

*Ophiura guttata*.- Lyman 1882: 9 (distribución geográfica).

**Diagnosis:** disco cubierto de gránulos planos. Escudos radiales ovalados y pequeños, separados, rodeados y cubiertos por gránulos planos. Escudos orales grandes, casi triangulares. Placas adorales triangulares. Placas orales alargadas, más anchas en la parte proximal que en la distal. Cada mandíbula con 9 pares de papilas orales y dientes casi rectangulares. Presenta 4 hendiduras genitales en cada interrradio el par proximal va de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos; el par distal va del quinto al séptimo segmento. Los brazos poseen 2 escamas tentaculares. Las placas dorsales de los brazos están fragmentadas en pedazos diminutos. Las placas laterales sostienen 6 espinas aplanadas y pequeñas.

**Descripción:** **Disco:** diámetro del disco 22 mm, está cubierto de gránulos planos, amorfos, incluyendo a los escudos radiales. Escudos radiales ovalados y pequeños, separados, rodeados y cubiertos de las escamas planas que cubren al disco. Escudos orales grandes de forma casi triangular con las esquinas redondeadas, separan a las placas adorales y la parte apical de los escudos orales colinda con la parte distal de las placas orales. Placas adorales de forma triangular. Placas orales alargadas más anchas en la parte proximal que en la distal. Cada mandíbula posee 9 pares de papilas orales: 1 par apical, 1 par ovalado romboidal, 3 pares ovalados y 4 pares triangulares. Poseen una escama tentacular oral a cada lado de la mandíbula. Los dientes son casi rectangulares. Dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, el par proximal va de la parte distal de los escudos orales al segundo segmento de los brazos; e par distal va del quinto al séptimo segmento. **Brazos:** de 85 mm de largo y 3 mm de ancho. Posee 2 escamas tentaculares, las centrales son ovaladas y las laterales son triangulares. Placas ventrales de forma rectangular, más anchas que largas en los primeros segmentos de los brazos y más largas que anchas hacia la punta de los brazos. Las placas dorsales están fragmentadas en pedazos pequeños, son mucho más anchas que largas y de forma rectangular, las placas laterales sostienen 6 espinas aplanadas casi del mismo grosor en la parte distal que en la proximal. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial tan largo como ancho, con el lóbulo proximal grueso (Lámina 52 a). Placa oral de forma rectangular y mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa (Lámina 52 b). Escudo oral ovalado, más ancho que largo (Lámina 52 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 52 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 52 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 52 a). Placa lateral en forma de hoz, mantiene el mismo ancho a lo largo de la placa. (Lámina 52 b). Placa ventral rectangular, más ancha que larga (Lámina 52 d).

**Material tipo:** se desconoce el paradero de la serie tipo.

**Localidad tipo:** desconocida.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Los Cayos de Florida; Bahamas; Jamaica; Santo Tomás; Barbados; Tobago; Caribe Mexicano; Belice; Colombia y Granada. 0-30 m (Laguarda-Figueras *et al.*, 2009).

**Notas ecológicas:** principalmente entre rocas, sedimento grueso y corales.

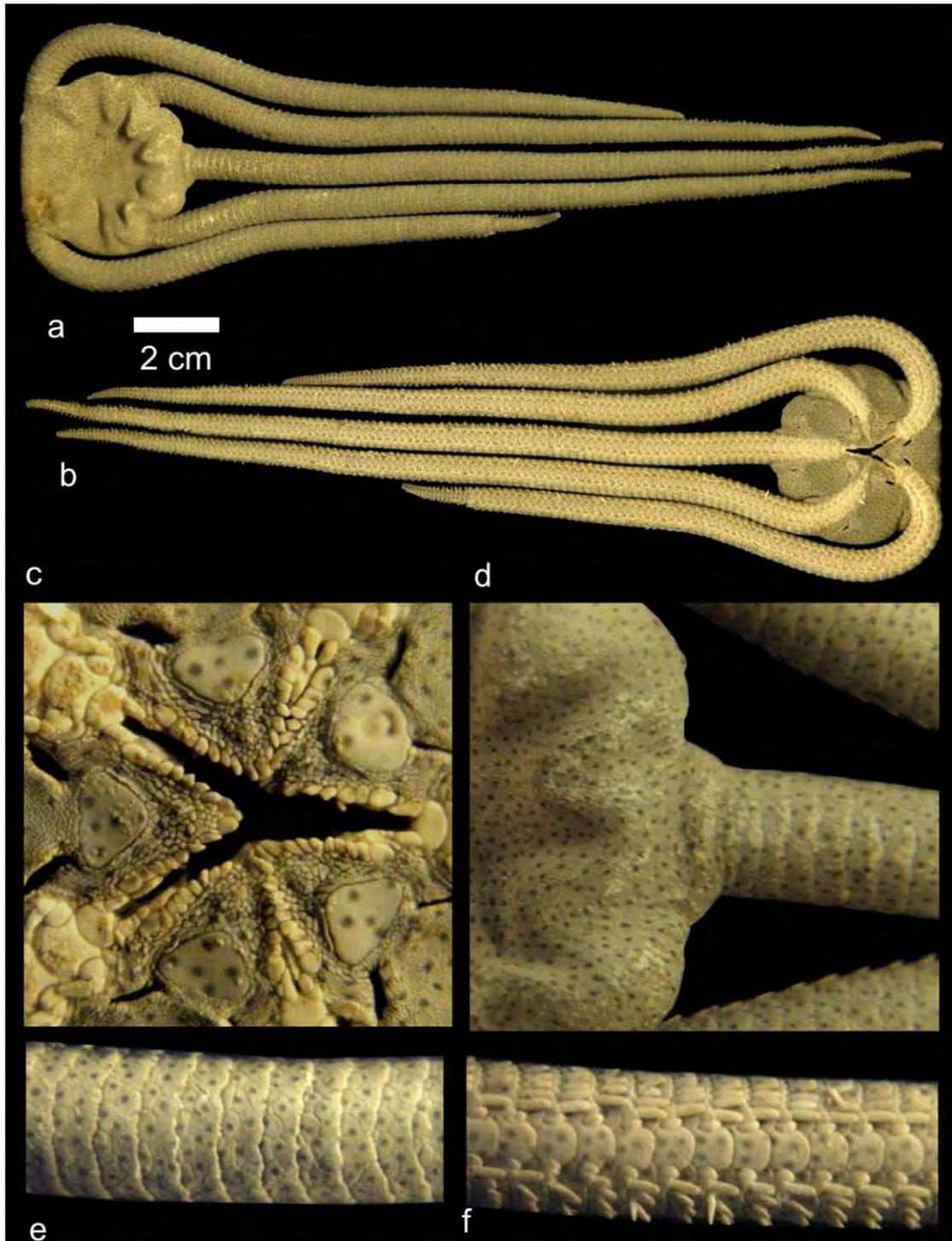


Lámina 51 *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

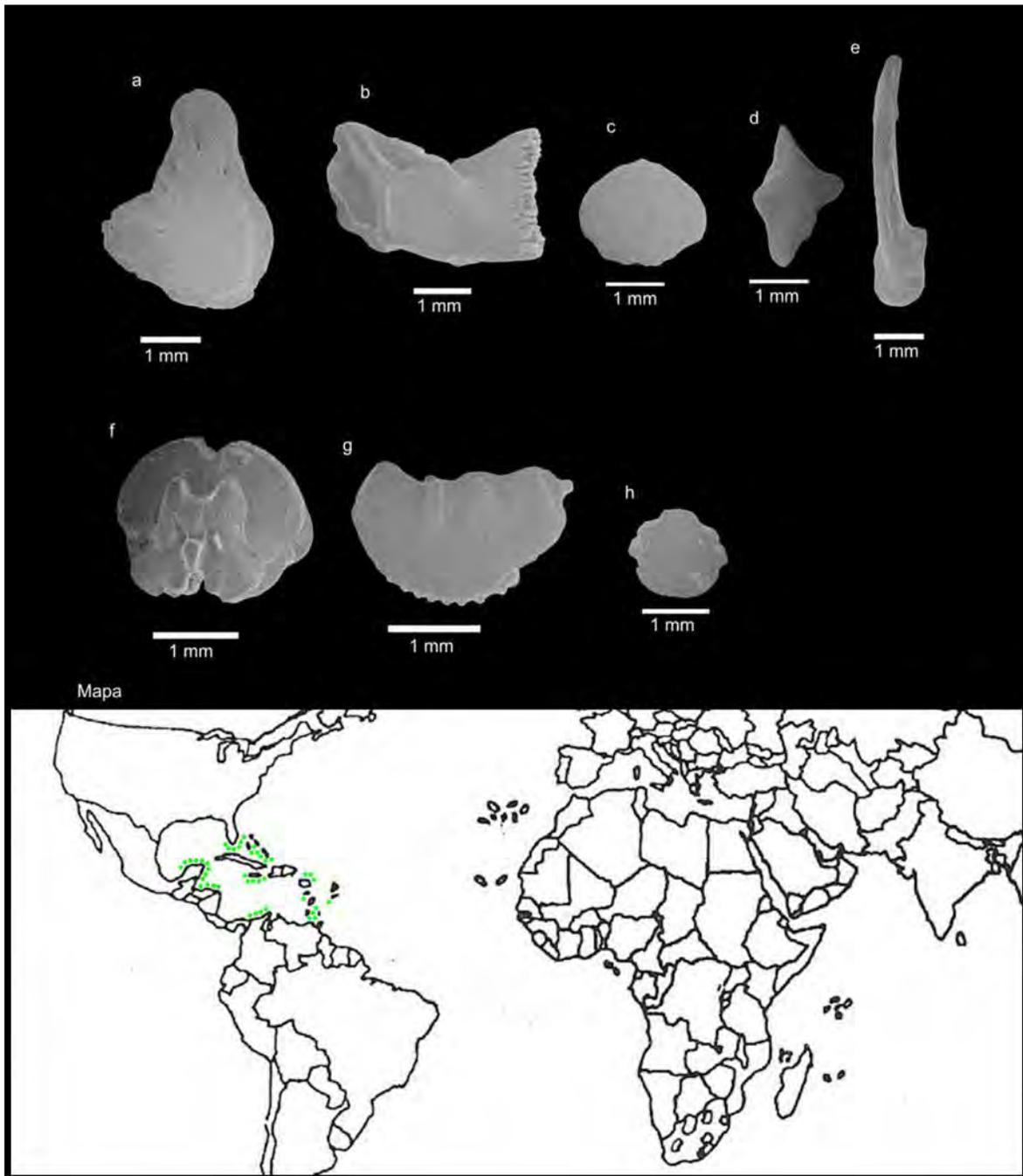


Lámina 52 *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

***Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842**

(Láminas 53 y 54)

*Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842: 87 (descripción); Caso, 1951: 243-249 (clave, descripción, distribución geográfica y láminas); H. L. Clark, 1915: 301 (distribución geográfica); Hendler & Pawson, 2000: 281 (mención); Tommasi, 1970: 67-69 (descripción, láminas y distribución geográfica); Parslow & A. M. Clark, 1963: 48 (distribución geográfica); Ziesenhenné, 1955: 192 (descripción y claves); Devaney, 1974: 143 (distribución geográfica); Gallo, 1988: 391 (Diagnosis); Hendler *et al.*, 1995: 134-136, fig: 59 (descripción); Laguarda-Figueras *et al.*, 2004: 17 (listado); 2005: 114 (listado); 2009: 152, lám: 58 (diagnosis, distribución geográfica y claves); Hernández-Herrejón *et al.*, 2008: 129, fig: 11 c-d (descripción).

*Ophiura cinerea*.- Lyman, 1865: 27-29 (Descripción); 1882: 9 (distribución geográfica); Rathbun, 1879: 150 (distribución geográfica); Verrill, 1899: 372 (mención).

*Ophioderma cinerea*.- Koehler, 1914: 6 (mención).

*Ophioderma antillarum*.- Lütken, 1856: 8 (descripción).

**Diagnosis:** disco cubierto por gránulos. Escudos radiales desnudos. Placas adorales triangulares. Escudos orales de forma triangular. Mandíbula con 7 pares de papilas orales. Dos hendiduras genitales; las proximales van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo; las distales van del quinto al sexto segmento. Las placas ventrales son rectangulares. Las placas dorsales están fragmentadas. Las placas laterales poseen 10 espinas.

**Descripción: Disco:** diámetro del disco 22 mm, cubierto por gránulos. Escudos radiales pequeños, ovalados y desnudos. Escudos orales grandes de forma triangular con las esquinas redondeadas, separan a las placas adorales; la parte apical de los escudos orales colinda con la parte distal de las placas orales. Placas adorales de forma triangular, cada par está separado por un escudo oral. Placas orales alargadas más anchas en la parte proximal que en la distal, cada mandíbula posee 7 pares de papilas orales: un par apical, 5 pares ovalados y gruesos y 1 par ovalado y más grande que el resto. Posee una escama tentacular oral a cada lado de la mandíbula. Los dientes son casi rectangulares. Dos hendiduras genitales a cada lado de los brazos, las proximales son pequeñas, ovaladas y van de la parte distal del escudo oral al segundo segmento del brazo; las distales van del quinto al sexto segmento. **Brazos:** de 130 mm de largo y 5 mm de ancho en la base, poseen 2 escamas tentaculares ovaladas, un poco más grande la central que la lateral, estas están a cada lado de las placas ventrales que son casi rectangulares, más largas que anchas, y solo ocupan 1/5 del lado ventral del brazo, el resto es ocupado por la parte lateral y las espinas. Las placas dorsales están fragmentadas y las placas laterales poseen 10 espinas de forma cónica, adosadas al brazo, gruesas y de textura áspera. **Oscículos:** disco y mandíbulas: escudo radial dos veces más largo que ancho, con el lóbulo proximal alargado (Lámina 54 a). Placa oral de forma rectangular y disminuye su grosor hacia la parte distal (Lámina 54 b). Escudo oral pentagonal, tan ancho como largo (Lámina 54 c). Placa adoral de forma semi romboidal y más larga que ancha (Lámina 54 d). Placa genital proximal alargada, más larga que el escudo radial, con el cual está articulada; presenta un borde muy alto a todo lo largo de la parte superior de la misma y la placa es más ancha en la parte distal que en la proximal (Lámina 54 e). Brazo: placa central del brazo se articula con una placa dorsal, una ventral y dos laterales, consta de dos alas superiores y dos inferiores (Lámina 54 a). Placa lateral en forma de hoz más ancho en la parte media de la placa. (Lámina 54 b). Placa ventral rectangular, más larga que ancha (Lámina 52 d).

**Material tipo:** se sabe que el material tipo se encuentra depositado en el Museo de Historia Natural de Viena, Austria (Müller & Troschel, 1842).

**Localidad tipo:** desconocida.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Dry Tortugas, Florida, Estados Unidos de América; Bahamas; Caribe Mexicano; Panamá; Fernando de Noronha; Paraida; Abrollos; Caribe Mexicano; Cuba; Jamaica; Haití; Puerto Rico; Islas Sotavento y Barlovento; Barbados; Tobago; Curazao; Aruba y la costa central de Sudamérica hasta Brasil; Antillas Holandesas; Santo Tomás; Antigua y Barbuda; Venezuela; Belice y Santa Lucía. 0-1 719 m (Laguarda-Figueras *et al.*, 2009).

**Notas ecológicas:** se encuentra en arrecifes de coral, en manglares y sobre pastos marinos; es una especie muy común en las aguas someras del Mar Caribe.

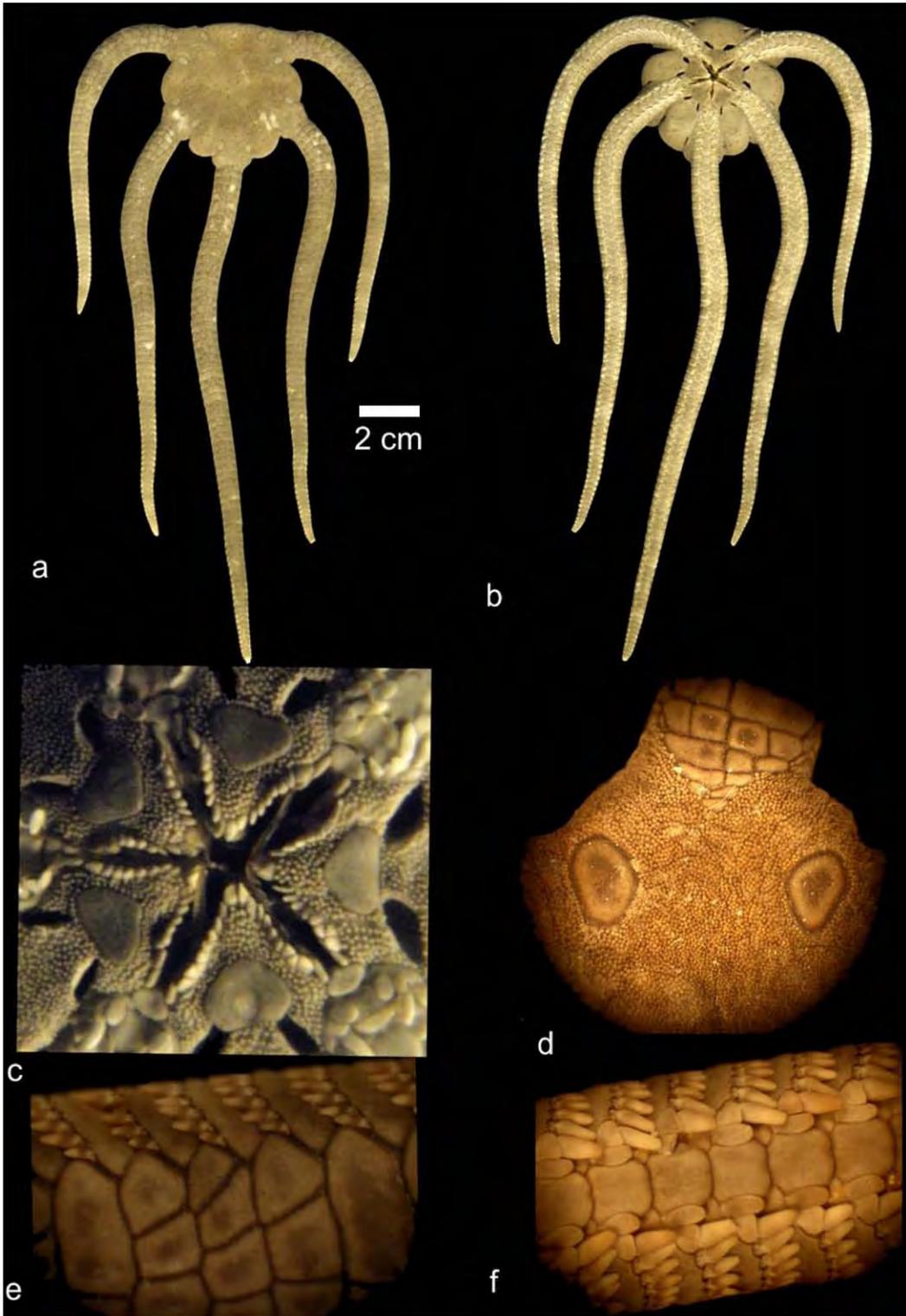


Lámina 53 *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos completos, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales fragmentadas y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

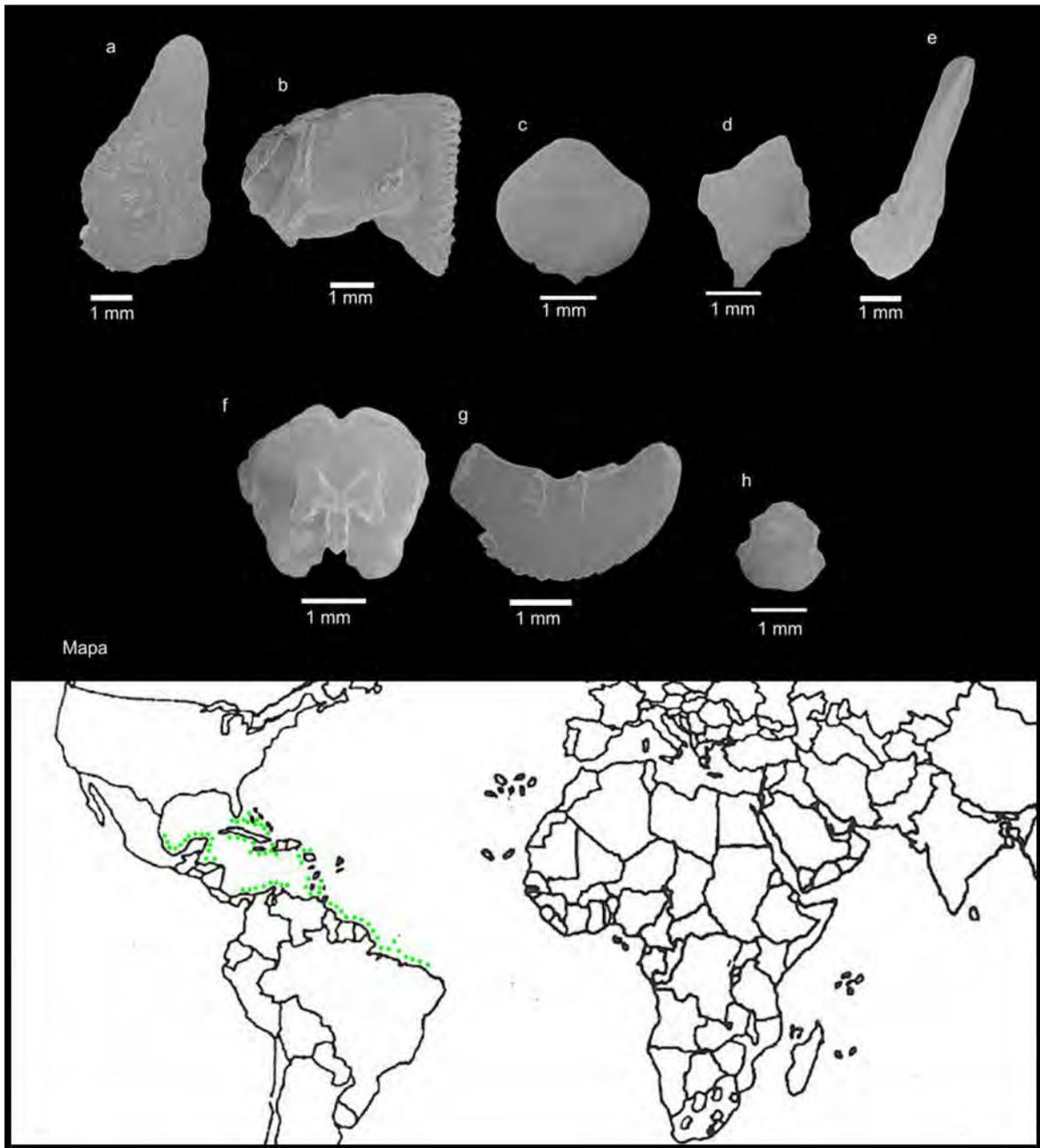


Lámina 54 *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 19842. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## Revisión de los casos taxonómicos

A continuación se mencionan algunos casos de revisión de las especies, comparándose con la especie más cercana morfológicamente:

### *Ophioderma variegatum* y *Ophioderma* sp.1.

Se observó que los organismos de la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso M.” ICML-UNAM que estaban identificados como *Ophioderma variegatum*, presentaban una morfología distinta entre sí y al revisar el holotipo (ZMUC OPH-436) del Museo de Copenhagen, se pudo constatar que no todos los organismos pertenecían a esta especie. Las características que las diferencian son las siguientes:

1. Forma de los escudos orales: en *O. variegatum* son ovalados, y en *Ophioderma* sp.1. son triangulares.
2. Forma de los brazos: en *O. variegatum* se ensancha en región de la conexión al disco, y en *Ophioderma* sp.1. la parte ventral de la base de los brazos es recta.
3. Forma de las placas ventrales: las placas ventrales son más anchas que largas en *O. variegatum*, y más largas que anchas en *Ophioderma* sp.1.
4. Espinas de los brazos: en *O. variegatum* todas las espinas de los segmentos del brazo son del mismo tamaño y grosor, mientras que en *Ophioderma* sp.1, la espina ventral es más larga y ancha.

Estas dos especies se pueden confundir a simple vista, ya que presentan el mismo color del cuerpo y brazos, sin embargo, como ocurre con muchas de las especies de este género que se parecen, cuando se ven bajo un microscopio estereoscópico y se analizan, se pueden ver las diferencias citadas anteriormente. Los caracteres que las diferencian son diagnósticos y comúnmente usados para separar las especies en este género. Estas características son constantes en más de 20 organismos de diferentes tallas. Es por esto que se considera que *Ophioderma* sp.1. y *O. variegatum* son especies diferentes, y más aún, *Ophioderma* sp.1 es una nueva especie aún no formalmente descrita.

### *Ophioderma teres* y *Ophioderma* sp.2.

Este es un caso similar al anterior, ya que los organismos identificados bajo el nombre de *Ophioderma teres* se pueden dividir en dos morfos distintos: uno correspondiente a los organismos que pertenecen a la forma típica de *Ophioderma teres* y otro que pertenece a una forma distinta (*Ophioderma* sp.2). Las diferencias son las siguientes.

1. Forma de los escudos radiales: en *O. teres* los escudos radiales siempre están cubiertos por gránulos y en *Ophioderma* sp.2. siempre se encuentran desnudos.
2. Proporción entre brazos y disco: *O. teres* presenta brazos más largos que *Ophioderma* sp.2.
3. Las placas dorsales: en *O. teres* las placas en los primeros segmentos se encuentran poco fragmentadas, en cambio en *Ophioderma* sp.2., éstas placas están muy fragmentadas en todos los segmentos.
4. Espinas de los brazos: las espinas son más pequeñas en *O. teres*, y más grandes en *Ophioderma* sp.2.
5. Tamaño de las placas ventrales de los brazos: en *O. teres* son más anchas que largas en el segundo tercio de los brazos y en *Ophioderma* sp.2. son más largas que anchas.

Al igual que en el caso de *Ophioderma variegatum*, estas dos especies se diferencian con caracteres considerados diagnósticos, por todo esto, se llega a la conclusión de que *Ophioderma* sp.2. es una

especie completamente diferente a *O. teres* y más aún, *Ophioderma* sp.2 es una nueva especie aún no formalmente descrita.

### ***Ophioderma elaps* y *Ophioderma clypeatum***

Estas especies han sido consideradas en el pasado como especies sinonimas, han sido recolectadas en localidades de las costas de Isla Granadinas en el Océano Atlántico. Los ejemplares revisados, fueron revisados previamente por el taxónomo René Koehler en el año de 1914, él llegó a la conclusión de que estas dos especies presentan diferencias suficientes para considerarlas válidas y no como sinónimas una de la otra. Estas diferencias se observaron al revisar los holotipos de las dos especies. Las principales diferencias que se encuentran son las siguientes:

1. Proporciones corporales entre brazos y disco: *Ophioderma elaps* presenta brazos más largos (al comparar organismos del mismo diámetro de disco).
2. Forma de los escudos orales: *O. clypeatum* presenta escudos orales más largos que anchos y *O. elaps* escudos orales más anchos que largos.
3. Placas ventrales de los brazos: en *O. clypeatum* son rectangulares mucho más anchas que largas y en *O. elaps* son casi cuadradas.
4. Espinas de los brazos: *O. clypeatum* presenta menor número de espinas (de 6 a 7), la espina ventral es más ancha y menos larga que en *O. elaps*.

Es por estos caracteres diagnósticos que se puede considerar a *Ophioderma clypeatum* como una especie válida.

### ***Ophioderma rubicundum* y *O. pallidum***

Se revisaron casi 100 ejemplares de *Ophioderma rubicundum*, se compararon con el holotipo de *O. pallidum* y se llegó a la conclusión de que las únicas diferencias que se encuentran son: que *O. pallidum* presenta brazos ligeramente más delgados y su distribución batimétrica llega hasta los 360 m. A esta profundidad no se ha reportado a *O. rubicundum*, sin embargo, especies como *O. cinereum* que comparten hábitat con *O. rubicundum* han sido reportadas a más de 1 000 m (Hendler *et al.*, 1995), por lo que posiblemente *O. pallidum* puede ser sinónima de *O. rubicundum* con una ampliación de distribución batimétrica. Verrill (1899), autor de *O. pallidum* menciona en la descripción que las diferencias que él encuentra entre esta especie y *O. rubicundum* son el color y la forma de las placas ventrales de los brazos, siendo más delgadas y estrechas en *O. pallidum*. Sin embargo, esto se puede atribuir a que el ejemplar más completo de los tres de la serie tipo (el holotipo YPM 7682), presenta los brazos más delgados que uno de los paratipos (YPM 7683) con los brazos rotos, pero más gruesos, el segundo paratipo (YPM 7683) es un ejemplar muy pequeño por lo que no se pudo comparar. El autor también menciona que las espinas de los brazos en *O. pallidum* son ligeramente más cortas y delgadas que en *O. rubicundum*, sin embargo, esto no se apreció al comparar ejemplares del mismo tamaño de disco.

A continuación se muestran las principales coincidencias entre las dos especies:

1. Forma de los escudos orales: iguales, ambas especies presentan escudos orales pentagonales.
2. Forma de los escudos radiales y forma del disco: ambas especies presentan escudos radiales desnudos y del mismo tamaño.
3. Espinas: presentan la misma forma, número y tamaño.
4. Placas ventrales: presentan la misma forma.

Los caracteres morfológicos que comparten son suficientes para sustentar que *O. pallidum* es sinónima de *O. rubicundum* y se propone para esta última, una ampliación de distribución batimétrica.

### ***Species inquirenda* (especies de identidad dudosa)**

*Ophioderma leonis* Döderlein, 1910

Para esta especie Döderlein (1910) no menciona donde depositó el material tipo. La descripción de *O. leonis* y de *O. wahlbergii* son muy parecidas y fueron recolectadas en países vecinos de África (*O. leonis* en Namibia y *O. wahlbergii* en Sudáfrica) por lo que existe la posibilidad de que sean especies sinónimas.

*Ophioderma propinquum* Koehler, 1895

Se duda de la autenticidad de esta especie ya que a más de 100 años de su descripción no se ha vuelto a recolectar en el “Indo-Pacífico” (su localidad tipo), tampoco se ha encontrado ninguna otra especie del género *Ophioderma* en aguas del mismo océano. Cabe destacar que países como Australia, Japón y Estados Unidos, que son países que han explorado ampliamente esta zona no han reportado ninguna especie del género, por lo que se supone que el reporte de *O. propinquum* pudo ser un error de identificación o de localidad por el autor.

*Ophioderma tonganum* Lütken, 1872

Ziesenhenné (1955) en su trabajo sobre el género *Ophioderma*, menciona que de esta especie solo recolectó un solo ejemplar (el holotipo) y retomó a Mortensen (1933) quien indica que el holotipo de esa especie estaba extraviado.

## **ANÁLISIS FILOGENÉTICO**

### **Análisis de caracteres y estados de carácter para el Género *Ophioderma* y el grupo externo**

En el análisis, para conocer la filogenia del género *Ophioderma* se realizó mediante dos bases de datos. La primera, es una base que define a los caracteres y sus estados de carácter, se trabajó con 70 caracteres y 222 estados de carácter (Tabla 1), que se obtuvieron con la revisión morfológica de los ejemplares y las fotografías de microscopía electrónica, esto se realizó con el fin de obtener una base de datos morfológicos más completa, ya que entre más caracteres se presentan, hay más confiabilidad en el análisis filogenético. La segunda base se polarizó, esto es, asignando un número consecutivo a cada estado de carácter. Todos los caracteres y estados de carácter presentan el mismo valor y no son aditivos. Se tomaron caracteres de las especies del género *Ophioderma* y de las especies del grupo externo (*Ophiocoma alexandri*, *Ophonereis olivacea*, *Ophiochiton ternispinus*, *Diopederma danianum* y *Schizoderma diplax*) (Anexo 1).

Tomando en cuenta la clasificación de Matsumoto (1915), (en orden filogenético del más primitivo al más reciente) la familia Ophiocomidae es la más antigua de las tres familias que se están usando para este análisis, seguida de la familia Ophonereididae y la familia Ophiodermatidae, es por esto, que los estados de carácter que presenta *Ophiocoma alexandri* son los más plesiomórficos, seguidos de las otras 4 especies designadas como grupo externo; los estados de carácter de las especies del género *Ophioderma* son los más apomórficos.

Para obtener el mayor número de caracteres se utilizaron las fotografías de microscopía electrónica para así poder saber si existen diferencias significativas entre las placas calcáreas de diferentes

especies y pueden ser utilizadas como una herramienta para la identificación de las especies de éste género.

Tabla 3. Caracteres, estados de carácter y su equivalencia polarizada, utilizados para la realización del cladograma.

<b>Caracter</b>	<b>Estados de caracter</b>	<b>Simbología</b>
<b>Proporción del escudo radial:</b> se refiere a cuantas veces son más largos los brazos respecto al diámetro del disco.	Una y media veces más largo que ancho	0
	Dos veces más largo que ancho	1
	Tan largo como ancho	2
	Tres veces más largo que ancho	3
<b>Tamaño del lóbulo proximal:</b> se refiere a que tan prominente es el lóbulo proximal.	Chico	0
	Mediano	1
	Grande	2
<b>Grosor del lóbulo:</b> se refiere a que tan ancho es el lóbulo proximal.	Delgado	0
	Grueso	1
<b>Lóbulo hacia afuera:</b> se refiere a si se presenta un lóbulo lateral prominente o no.	Si	0
	No	1
<b>Tamaño del lóbulo hacia fuera:</b> se refiere a que si se presenta un lóbulo lateral, que tan prominente es éste.	Grande	0
	Chico	1
<b>Escudos radiales:</b> se refiere a si los escudos radiales están cubiertos o no por los gránulos que cubren el disco.	Abiertos	0
	Cerrados	1
<b>Número de papilas orales:</b> se refiere a la cantidad de papilas orales que se presentan en promedio en cada mandíbula.	5	0
	6	1
	7	2
	8	3
	9	4
	10	5
<b>Número de dientes:</b> se refiere a la	3	0

cantidad de dientes que se presentan en promedio en cada mandíbula.	4	1
	5	2
	6	3
<b>Arreglo de las papilas orales:</b> se refiere al arreglo por grosor de las papilas orales de la parte proximal a la distal.	Delgado-grueso	0
	Grueso-delgado-grueso	1
	Mismo tamaño	2
<b>Arreglo de los dientes:</b> se refiere a la forma que presentan los dientes de la parte superior a la interior de la mandíbula.	Rectangular-triangular	0
	Triangular-rectangular-triangular	1
	Triangular	2
<b>Escudos orales:</b> se refiere a si están cubierto por gránulos o no.	Desnudos	0
	Cubiertos	1
<b>Forma del escudo oral:</b> se refiere a la forma que presentan los escudos orales.	Triangular	0
	Pentagonal	1
	Ovalado	2
<b>Proporción del escudo oral:</b> se refiere a que tan ancho o largo es un lado respecto a otro.	Más ancho que largo	0
	Más largo que ancho	1
	Tan largo como ancho	2
<b>Forma de la placa adoral:</b> se refiere a que forma presenta la placa	Romboide	0
	Rectangular	1
<b>Proporción de la placa adoral:</b> se refiere a que tan ancho o largo es un lado respecto a otro.	Más larga que ancha	0
	Más ancha que larga	1
<b>Parte más larga de la placa adoral:</b> se refiere a que lado de la placa es más largo	Proximal	0
	Distal	1
	Igual	2
<b>Placas adorales:</b> se refiere a si las placas están o no cubiertas por gránulos.	Cubiertas	0
	Desnudas	1
<b>Placas orales:</b> se refiere a si las	Cubiertas	0

placas están o no cubiertas por gránulos.	Desnudas	1
<b>Brazos con gránulos:</b> se refiere a si los brazos presentan gránulos en su superficie o no.	Si	0
	No	1
<b>Segmentos con gránulos.</b> Se refiere a cuantos segmentos presentan gránulos en los brazos.	Primeros	0
	Ninguno	1
<b>Proporción de placas dorsales:</b> se refiere a que tan ancha es la placa respecto a su largo.	Una y media veces más ancha que larga	0
	Dos veces más ancha que larga	1
	Tres veces más ancha que larga	2
	Cuatro veces más anchas que largas	3
	Cinco veces más anchas que largas	4
	Siete veces más ancha que larga	5
	Dos y media veces más ancha que larga	6
<b>Presencia de placas accesorias:</b> se refiere a si están presentes estas placas en los brazos o no.	Si	0
	No	1
<b>Placas dorsales:</b> se refiere a si las placas de los brazos están completas o fragmentadas.	Completas	0
	Fragmentadas	1
<b>Forma de las placas laterales:</b> se refiere a que tan grueso es en medio de la placa o si mantiene el mismo grosor en toda la placa.	Forma de hoz mantienen el mismo grueso	0
	Forma de hoz más ancha en medio	1
	Forma de hoz muy ancha en medio	2
<b>Mango de las placas laterales:</b> se refiere al tamaño del mango de la placa.	Corto	0
	Largo	1
<b>Número de espinas:</b> se refiere a la cantidad, en promedio, de espinas que contienen las placas laterales	3	0
	4	1

de los brazos.	5	2
	6	3
	7	4
	8	5
	9	6
	10	7
<b>Forma de las espinas:</b> se refiere a la forma que presentan las espinas.	Rectangulares	0
	Cónicas alargadas	1
	Cónicas cortas	2
<b>Tamaño de las espinas:</b> se refiere al tamaño de las espinas respecto al largo del segmento de los brazos.	Mitad del segmento del brazo	0
	2/3 del segmento del brazo	1
	1/3 del segmento del brazo	2
	Un segmento del brazo	3
	Dos veces el segmento del brazo	4
	¼ del segmento del brazo	5
<b>Arreglo de las espinas:</b> se refiere a si conservan el mismo tamaño a lo largo de la placa lateral o no.	Disminuyen ligeramente hacia la parte dorsal	0
	Mismo tamaño. Ventral más larga	1
	Disminuye mucho hacia la parte dorsal	2
	Mismo tamaño en toda la placa	3
<b>Forma de las placas ventrales:</b> se refiere a la forma que presenta la placa a lo largo del brazo.	Redonda	0
	Triangular	1
	Pentagonal	2
	En forma de “T” o “ave”	3
<b>Forma de las placas ventrales en los primeros segmentos:</b> se refiere a que tan ancho o largo es un lado respecto a otro.	Más largas que anchas	0
	Más anchas que largas	1

<b>Forma de las placas ventrales en los segmentos medios:</b> se refiere a que tan ancho o largo es un lado respecto a otro.	Más largas que largas	0
	Más anchas que largas	1
<b>Forma de las placas ventrales en los últimos segmentos:</b> se refiere a que tan ancho o largo es un lado respecto a otro.	Más largas que anchas	0
	Más anchas que largas	1
<b>Número de escamas tentaculares:</b> se refiere a la cantidad de escamas tentaculares que se presentan en cada segmento de los brazos.	1	0
	2	1
<b>Forma de la escama tentacular central:</b> Se refiere a la forma que presenta la escama.	Ovaladas	0
	Triangular	1
<b>Forma de la escama tentacular lateral:</b> Se refiere a la forma que presenta la escama.	Triangular	0
	Ovalada	1
	No aplica	2
<b>Proporción de las escamas:</b> se refiere a cual escama es más grande respecto a la otra	Central más grande que la lateral	0
	No aplica	1
<b>Lóbulo de la placa genital:</b> se refiere al tamaño del lóbulo en la parte distal de la placa.	Chico	0
	Grande	1
<b>Número hendiduras genitales:</b> se refiere a la cantidad de hendiduras que presenta por interrradio.	2	0
	4	1
<b>Tipo de gránulos:</b> se refiere a la forma de los gránulos.	Ovalados	0
	Planos	1
<b>Tamaño de las alas dorsales de la placa central:</b> se refiere a cuáles son las alas más grandes en cada placa.	Grandes	0
	Chicas	1
<b>Tamaño de las alas ventrales de la placa central:</b> se refiere a cuáles son las alas más grandes en cada placa.	Grandes	0
	Chicas	1
<b>Presencia de gránulos en brazos</b>	Si	0

<b>de ejemplares adultos:</b> se refiere a si presentan o no gránulos en algún segmento de los brazos.	No	1
<b>Proporción entre brazos y disco:</b> se refiere a que tan largo es el brazo respecto al diámetro del disco.	2:1	0
	2.5:1	1
	3:1	2
	3.5:1	3
	4:1	4
	4.5:1	5
	5:1	6
	5.5:1	7
	6:1	8
<b>Espina más larga:</b> se refiere a la posición de las espinas es la más larga.	1ª ventral	0
	Igual	1
	Central	2
<b>Espina más corta:</b> se refiere a la posición de la espina más corta.	1ª dorsal	0
	Igual	1
	lateral	2
<b>Espina más gruesa:</b> se refiere a la posición de la espina más gruesa.	1ª ventral	0
	Igual	1
	Central	2
<b>Posición de las espinas:</b> se refiere a la posición de las espinas respecto a la parte lateral del brazo.	Lateral	0
	Sub-ventral	1
<b>Punta de las espinas:</b> se refiere a la forma que presenta la punta de las espinas.	Redonda	0
	Picuda	1
	Cuadrada	2
<b>Placa dental frontal con orificios:</b> se refiere a si presenta o no la placa.	Si	0
	No	1

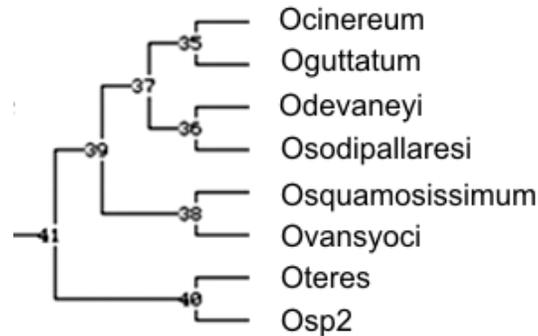
<b>Juveniles con gránulos en brazos:</b> se refiere si los organismos jóvenes presentan o no estos gránulos.	Si	0
	No	1
<b>Segmentos con muesca en los brazos:</b> se refiere al número de segmentos que presentan una extensión del disco en los primeros segmentos de los brazos.	0	0
	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
<b>Número de fragmentos en placas dorsales proximales:</b> se refiere a en cuantos fragmentos está fragmentada la paca dorsal.	2	0
	3	1
	4	2
	5	3
	Muchas	4
	No aplica	5
<b>Número de fragmentos en placas dorsales medias:</b> se refiere a en cuantos fragmentos está fragmentada la paca dorsal.	2	0
	3	1
	4	2
	5	3
	Muchos	4
	No aplica	5
<b>Número fragmentos en placas dorsales distales:</b> se refiere a en cuantos fragmentos está fragmentada la paca dorsal.	1	0
	2	1
	3	2
	No aplica	3
<b>Hendiduras genitales tocan los escudos orales:</b> se refiere a si no existe ningún pliegue entre la hendidura y el escudo oral.	Si	0
	No	1
<b>Posición de las hendiduras genitales distales:</b> se refiere a en cual número se segmento están	4	0
	5	1

ubicadas las hendiduras.	6	2
	7	3
	8	4
	No aplica	5
<b>Tamaño de gránulos:</b> se refiere, en promedio, que tamaño tienen los gránulos.	Pequeños	0
	Grandes	1
	Muy grandes	2
	No aplica	3
	Muy pequeños	4
<b>Gránulos dorsales:</b> se refiere a la distancia que presentan los gránulos entre sí.	Juntos	0
	Separados	1
<b>Gránulos ventrales:</b> se refiere a la distancia que presentan los gránulos entre sí.	Juntos	0
	Separados	1
<b>Color de disco:</b> se refiere a los colores que se presentan en el disco.	Café	0
	Verde	1
	Naranja	2
	Blanco –café	3
	Rojo	4
	Rosa	5
	Rojo pálido	6
	Gris	7
<b>Color de brazos:</b> se refiere a los colores que se presentan en el disco.	Café	0
	Verde	1
	Naranja	2
	Blanco –café	3
	Amarillo	4
	Rosa	5

	Rojo pálido	6
	Gris	7
<b>Tipo de manchas brazos:</b> se refiere al tipo de color de ornamentación presente.	Bandas	0
	Manchas	1
	Puntos	2
	Manchas y bandas	3
	Nada	4
<b>Tipo de manchas disco:</b> se refiere al tipo de color de ornamentación presente.	Bandas	0
	Manchas	1
	Puntos	2
	Nada	3
<b>Hendiduras genitales hasta el borde del disco:</b> se refiere hasta donde llegan las hendiduras genitales.	Si	0
	No	1
<b>Hendidura genital aserrada:</b> se refiere a si se presentan aserración o no.	Si	0
	No	1
<b>Tipo de placa dorsal:</b> se refiere a la elevación del brazo por la placa dorsal.	Plana	0
	Curva	1
<b>Gránulos entre placas orales:</b> se refiere a si se presentan o no gránulos.	Si	0
	No	1
<b>Placa ventral fragmentada:</b> se refiere a si esta placa está presente en fragmentos o no.	Si	0
	No	1
<b>Placas adorales muy expuestas:</b> se refiere a las que no están cubiertas por gránulos o por el escudo oral.	Si	0
	No	1



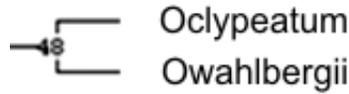
El cladograma 1 nos muestra una clara separación entre las especies que presentan las placas dorsales de los brazos fragmentadas (*O. cinereum*, *O. guttatum*, *O. devaneyi*, *O. sodipallaresi*, *O. squamosissimum*, *O. vansyoci*, *O. teres* y *Ophioderma* sp.2.) y las que no las tienen fragmentadas, al corroborar esto en la base de caracteres y estados de caracter, se puede observar que comparten 22 sinapomorfias [11(0), 14(0), 15(0), 18(0), 19(1), 20(0), 22(1), 23(1), 25(0), 34(0), 35(0), 37(0), 39(0), 43(1), 47(0), 50(1), 65(1), 66(1), 67(0), 68(1), 69(1) y 70(1)] (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).



Entre *O. cinereum* y *O. guttatum* presentan 42 sinapomorfias [2(1), 4(0), 5(0), 9(1), 10(0), 11(0), 14(0), 15(0), 16(2), 17(0), 18(0), 19(1), 20(0), 22(1), 23(1), 25(0), 29(0), 30(1), 33(0), 34(0), 35(0), 36(1), 37(0), 39(0), 41(1), 42(1), 43(1), 45(0), 46(0), 47(0), 50(1), 56(1), 57(2), 58(2), 59(2), 63(1), 65(1), 67(0), 68(1), 69(1) y 70(1)], entre *O. devaneyi* y *O. sodipallaresi* y entre *O. squamosissimum* y *O. vansyoci* hay 43 sinapomorfias; por último entre *O. teres* y *Ophioderma* sp.2. comparten 52 sinapomorfias [1(0), 2(0), 4(0), 5(3), 9(1), 10(0), 11(0), 13(1), 14(0), 15(0), 17(0), 18(0), 19(1), 20(0), 22(1), 23(1), 25(0), 27(0), 29(1), 30(2), 31(1), 33(1), 34(0), 35(0), 36(1), 37(0), 38(1), 39(0), 40(0), 42(1), 43(1), 45(0), 46(0), 47(0), 48(0), 49(1), 50(1), 52(1), 52(2), 55(1), 58(1), 59(1), 60(1), 61(0), 62(0), 64(1), 65(1), 66(1), 67(0), 68(1), 69(1) y 70(1)] (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).

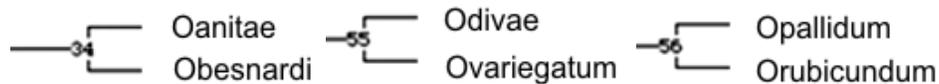
En la parte inferior del cladograma se pueden apreciar a *O. ensiferum* y a *O. brevicauda* separadas de todas las demás especies. Esto se puede comprobar morfológicamente con los organismos, ya que ambas especies son distintas a las demás, sin dejar de presentar los caracteres diagnósticos del género *Ophioderma*. *O. brevicauda* tiene los brazos muy cortos, las espinas muy pequeñas y los gránulos del disco muy grandes y separados; si a esto le aunamos las combinaciones de placas y escudos nos da como resultado una especie muy peculiar. Esto mismo ocurre con *O. ensiferum*, la cual se distingue por poseer brazos muy largos y delgados, además de espinas muy alargadas y agudas. Estas dos especies solo comparten 23 sinapomorfias [4(0), 11(0), 14(0), 15(0), 18(0), 22(1), 23(0), 25(0), 34(0), 35(0), 37(0), 39(0), 40(0), 50(1), 53(0), 54(0), 55(0), 65(1), 66(1), 67(0), 68(1), 69(1) y 70(1)] con el resto de las especies (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).

El cladograma nos presenta una relación de parecido morfológico entre *O. clypeatum* y *O. walhbergi*, ambas especies fueron descritas para el Océano Atlántico. Sin embargo, *O. clypeatum* fue descubierta frente a Isla Granadinas y *O. walhbergii* se recolectó en las costas de Sudáfrica. Estas dos especies presentan 45 sinapomorfias [6(1), 7(3), 8(2), 9(1), 10(0), 11(0), 14(0), 15(0), 18(0), 19(1), 20(0), 21(3), 22(1), 23(0), 25(0), 27(1), 29(0), 30(1), 31(1), 33(0), 34(0), 35(0), 36(1), 37(0), 39(0), 40(0), 43(1), 45(0), 47(0), 50(1), 52(1), 53(0), 54(0), 55(0), 56(0), 57(2), 58(1), 59(1), 60(1), 65(1), 66(1), 67(0), 68(1), 69(1) y 70(1)] (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).

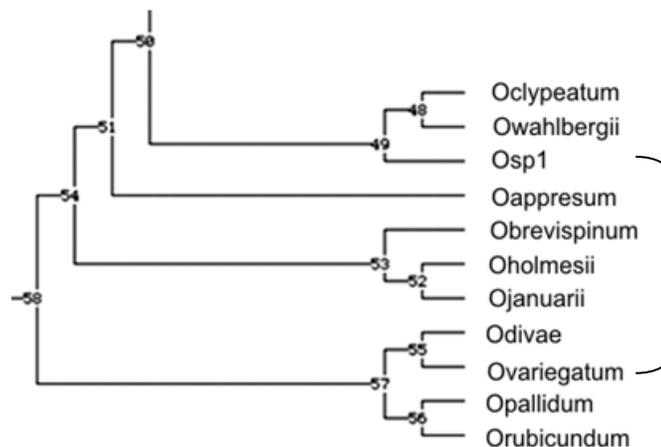


Existen tres casos curiosos en el cladograma, la relación entre *O. devaneyi* y *O. sodipallaresi*; *O. elaps* y *O. panamensis* y *O. divae* y *O. variegatum*. En estas relaciones, una especie de cada par habita en el Pacífico y otra en el Atlántico del continente Americano. Al revisar la matriz de datos podemos ver que entre el primer par se comparten el 57 % de los caracteres y esto se ve reflejado al observar a las especies; la única diferencia es en el tamaño, *O. sodipallaresi* es más pequeña, sin embargo, presentan la misma proporción corporal entre disco y brazos. En el segundo caso, *O. elaps* y *O. panamensis* comparten el 67.1% de sus caracteres; existe un registro dudoso de *O. elaps* en el Pacífico mexicano, sin embargo, podría estar herrada la identificación de este organismo. El tercer y último caso *O. divae* y *O. variegatum* comparten el 56.2 %. Sin embargo, se podría pensar que estas especies podrían llegar a ser especies crípticas.

En el caso de *O. divae*, *O. besnardi*, *O. clypeatum* y *O. pallidum* no se pudieron obtener muestras para microscopía electrónica por lo que se desconocen algunos caracteres y puede haber un sesgo en el análisis filogenético. El caso de *O. pallidum* es especial, ya que a pesar de no contar con la información de todos los caracteres, el análisis muestra una importante similitud con *O. rubicundum* ya que comparten 47 estados de carácter, sin contar los caracteres que no se pudieron examinar (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).

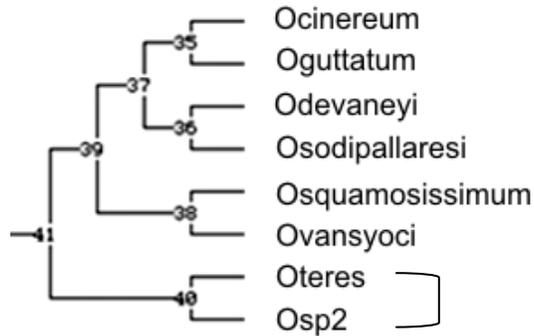


El cladograma corrobora lo antes mencionado entre *Ophioderma variegatum* y *Ophioderma* sp.1. ya que en el cladograma las especies aparecen separadas, incluso, *Ophioderma* sp.1. presenta más relación con *O. wahlbergii* que con *O. variegatum*. Entre *Ophioderma* sp.1. y *O. wahlbergii* comparte 52 estados de carácter y entre *Ophioderma* sp.1. y *O. variegatum* solo comparten 46 sinapomorfias (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).

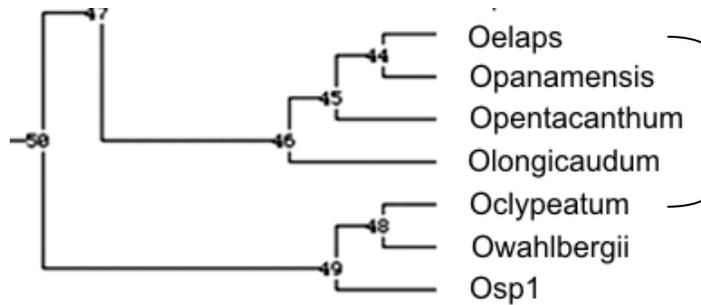


En el caso de *Ophioderma teres* y *Ophioderma* sp.2., el cladograma confirma que estas dos especies son cercanas, sin embargo, los caracteres morfológicos que se usan normalmente para la

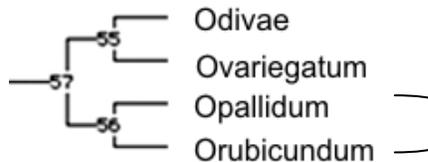
identificación de las ofiодermas indican que son especies diferentes (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).



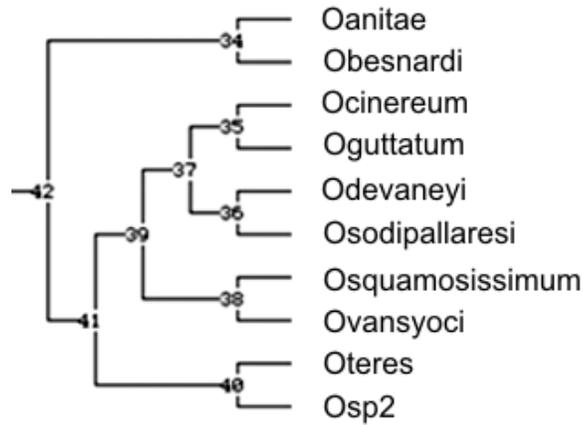
Para *Ophioderma elaps* y *Ophioderma clypeatum* el cladograma nos indica que estas especies están separadas entre sí, lo que nos corrobora que ambas son especies válidas como se propuso anteriormente. *O. clypeatum* comparten 45 sinapomorfias con *O. wahlbergii* y entre *O. elaps* y *O. clypeatum* solo comparten 41 sinapomorfias y entre *O. elaps* y *O. panamensis* comparten 49 estados de carácter. Esto demuestra que *O. elaps* es más cercana a *O. panamensis* que a *O. clypeatum* (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).



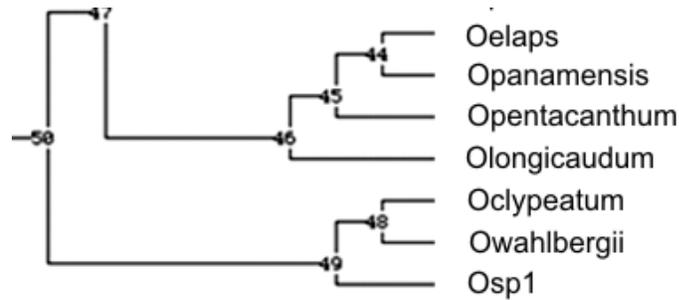
*Ophioderma pallidum* y *Ophioderma rubicundum* en el análisis morfológico previo, se proponen como especies sinónimas y el cladograma nos muestra que estas dos especies si pueden ser sinónimas, ya que en el cladograma comparten 47 sinapomorfias, tomando en cuenta que no se conto con todos los caracteres de *O. pallidum*, estas dos especies comparten un gran numero de estados de carácter. El análisis morfológico no nos muestra diferencias entre los caracteres diagnósticos por lo que podemos proponer a *O. pallidum* como un sinónimo de *O. rubicundum*.



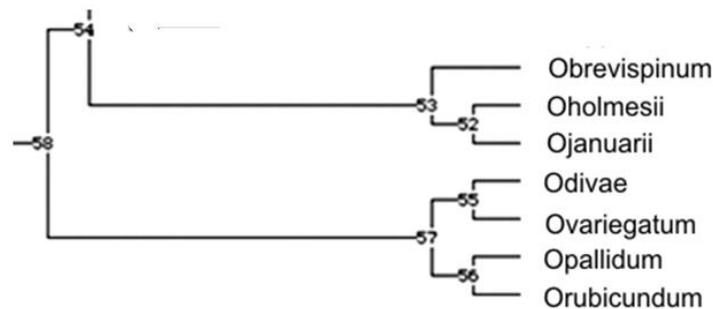
El grupo de especies que presentan organismos con placas fragmentadas (*O. cinereum*, *O. guttatum*, *O. devaneyi*, *O. sodipalaresi*, *O. squiamosissimum*, *O. vansyoci*, *O. teres* y *Ophioderma sp.2.*) comparten 21 sinapomorfias [11(0), 14(0), 15(0), 18(0), 19(1), 20(0), 22(1), 25(0), 34(0), 35(0), 37(0), 39(0), 43(1), 47(0), 50(1), 65(1), 66(1), 67(0), 68(1), 69(1) y 70(1)] (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).



Entre el clado formado por *O. elaps*, *O. panamensis*, *O. pentacanthum* y *O. longicaudum* y el formado por *O. clypeatum*, *O. wahlbergii* y *Ophioderma* sp.1. comparten 28 estados de carácter [11(0), 14(0), 15(0), 18(0), 19(1), 20(0), 22(1), 23(0), 25(0), 31(1), 34(0), 35(0), 37(0), 39(0), 40(0), 43(1), 45(0), 50(1), 53(0), 54(0), 55(0), 56(0), 65(1), 66(1), 67(1), 68(1), 69(1) y 70(1) (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).



Entre el clado formado por *O. brevispinum*, *O. holmesii* y *O. januarii* y el clado formado por *O. divae*, *O. variegatum*, *O. pallidum* y *O. rubicundum* comparten 28 sinapomorfias [11(0), 14(0), 15(0), 18(0), 22(1), 23(0), 25(0), 31(1), 34(0), 35(0), 37(0), 39(0), 40(0), 46(1), 50(1), 53(0), 54(0), 55(0), 56(0), 58(1), 59(1), 65(1), 66(1), 67(1), 68(1), 69(1) y 70(1) (ver base de datos en anexo 5 y la posición de los caracteres en el cladograma 2).



Dentro del cladograma se pueden observar 51 paralelismos entre las especies del género *Ophioderma* (ver cladograma 2):

Tabla 4. Muestra las especies, el caracter y el estado de carácter que presentan sinapomorfias.

<i>O. cinereum</i>	26(4)	<i>O. appressum</i> y <i>O. brevicaudum</i>
	51(0)	<i>O. panamensis</i> y <i>O. brevispinum</i>
<i>O. guttatum</i>	12(2)	<i>O. clypeatum</i>
<i>O. guttatum</i>	44(5)	<i>O. ensiferum</i>
	61(1)	<i>O. holmesii</i> , <i>O. appressum</i> y <i>O. brevicaudum</i>
	62(1)	<i>O. brevicaudum</i> y <i>O. appressum</i>
<i>O. devaneyi</i>	9(0)	<i>O. januarii</i>
	44(2)	<i>O. besnardi</i> y <i>O. panamensis</i>
<i>O. vansyoci</i>	46(2)	<i>O. elaps</i> , <i>O. clypeatum</i> y <i>O. divae</i>
<i>O. squamosissimum</i>	49(2)	<i>O. holmesii</i>
<i>O. teres</i>	44(0)	<i>O. wahlbergii</i>
	57(1)	<i>O. appressum</i>
<i>Ophioderma sp.2.</i>	44(6)	<i>O. phoenium</i>
<i>O. anitae</i>	13(0)	<i>Ophioderma sp.1.</i>
	17(1)	<i>O. pentacanthum</i> y <i>O. ensiferum</i>
	44(1)	<i>O. januarii</i> y <i>O. divae</i>
	61(3)	<i>O. clypeatum</i>
<i>O. besnardi</i>	30(1)	<i>O. appressum</i>

	44(2)	<i>O. panamensis</i> y <i>O. januarii</i>
	49(1)	<i>O. brevispinum</i>
	56(0)	<i>O. brevicaudum</i>
	64(2)	<i>O. wahlbergii</i>
<i>O. phoenium</i>	58(2)	<i>O. panamensis</i>
	52(2)	<i>O. brevispinum</i>
	27(2)	<i>Ophioderma sp.1.</i>
	9(1)	<i>O. variegatum</i>
	8(1)	<i>O. appressum</i>
<i>O. longicauda</i>	38(0)	<i>O. januarii</i>
	60(1)	<i>O. ensiferum</i>
<i>O. brevispinum</i>	8(0)	<i>O. brevicaudum</i>
	19(0)	<i>O. appressum</i>
	43(0)	<i>O. appressum</i>
	44(4)	<i>Ophioderma sp.1.</i>
	48(0)	<i>O. brevicaudum</i>
	61(2)	<i>Ophioderma sp.1.</i>
<i>O. holmesii</i>	16(2)	<i>O. ensiferum</i>
	30(2)	<i>Ophioderma sp.1.</i> y <i>O. brevicaudum</i>
	32(1)	<i>O. appressum</i>
	36(0)	<i>O. variegatum</i>
	49(2)	<i>O. clypeatum</i>

<i>O. appressum</i>	26(4)	<i>O. brevicaudum</i>
	61(2)	<i>O. brevicaudum</i>
<i>Ophioderma sp.1.</i>	12(1)	<i>O. divae</i>
	27(2)	<i>O. brevicaudum</i>
	29(2)	<i>O. ensiferum</i>

	30(2)	<i>O. brevicaudum</i>
<i>O. clypeatum</i>	12(2)	<i>O. variegatum</i>
	26(3)	<i>O. ensiferum</i>
	46(2)	<i>O. divae</i>
	48(1)	<i>O. ensiferum</i>

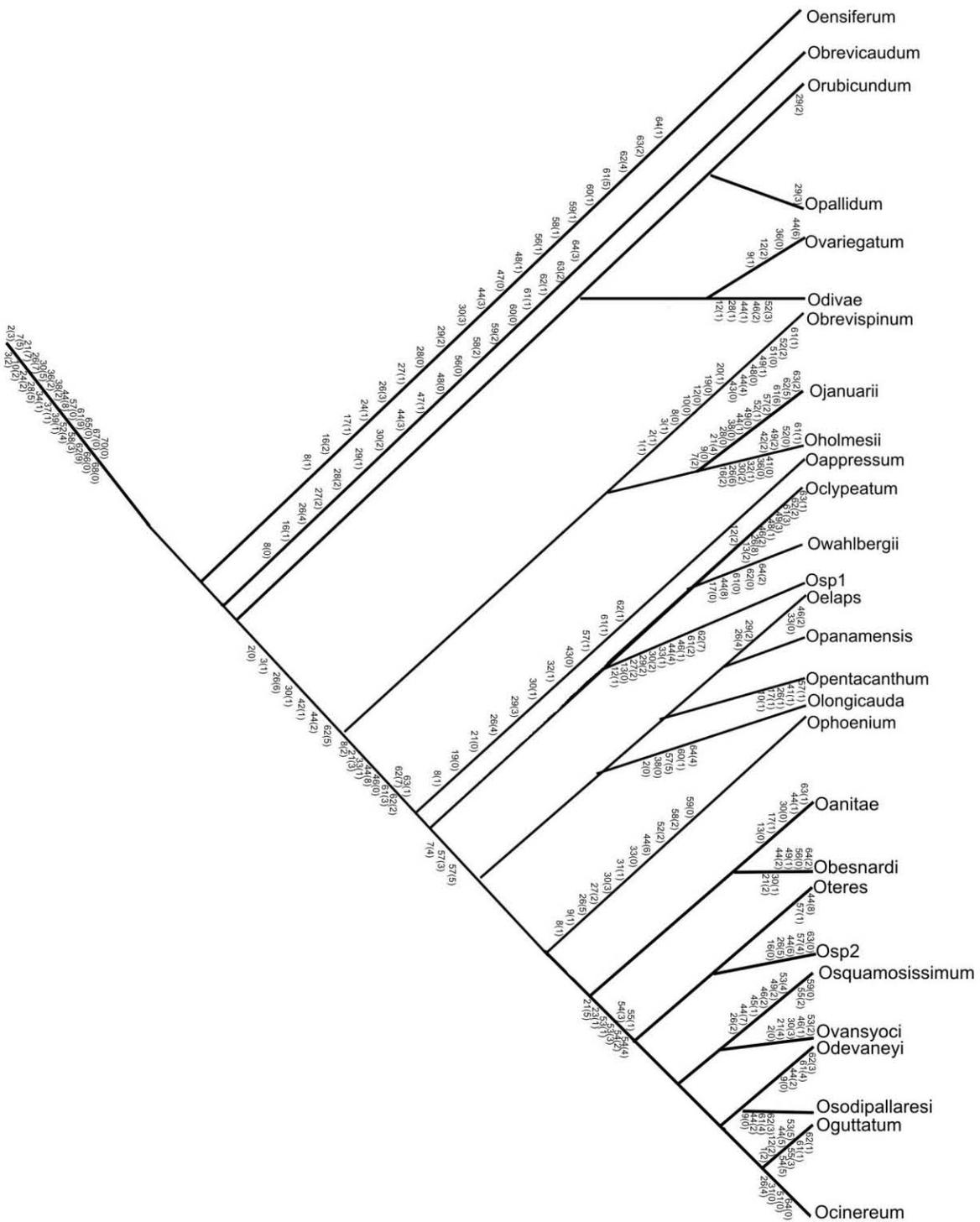


Figura 7. El cladograma muestra las autapomorfias y los paralelismos presentes en el género *Ophiderma*.

Con este análisis se confirma que el género *Ophiderma* Müller & Troschel, 1840 es un género monofilético ya que ninguna de las especies propuestas como grupo externo aparecieron dentro del clado formado por las especies del género *Ophiderma* (Ver anexo5).

### Biorregiones de las especies del Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

Siguiendo las regiones establecidas por Longhurst (1998a, b), las cuales son: para el Océano Atlántico 1) (CARB) Provincia del Caribe, 2) (BRAZ) Provincia de Brasil, 3) (GUIA) Provincia de las Guayanas, 4) (NATR) Provincia de la Corriente del Atlántico Norte, 5) (CHSB) Provincia de la Bahía de Chesapeake, 6) (MEDI) Provincia del Mediterráneo; (CNRY) Provincia del Norte de África; para el Océano Pacífico 1) (PEQD) Provincia del Pacífico Ecuatorial Divergente, 2) (CALC) Provincia de California, 3) (CAMR) Provincia de California-México Tropical, 4) (PNEC) Provincia Panámica Central (Mapa 1), se ubicó a las especies del género *Ophioderma* de acuerdo a su distribución geográfica.

Estas provincias fueron propuestas por Longhurst (1998a, b) para especies pelágicas, sin embargo, dado que el tipo de reproducción más común de los equinodermos es a través de un estadio larvario pelágico, por el cual las larvas se dispersan utilizando como sistema de transporte las corrientes oceánicas, es posible aplicar estas dificiones de provincias a las especies del género *Ophioderma*.

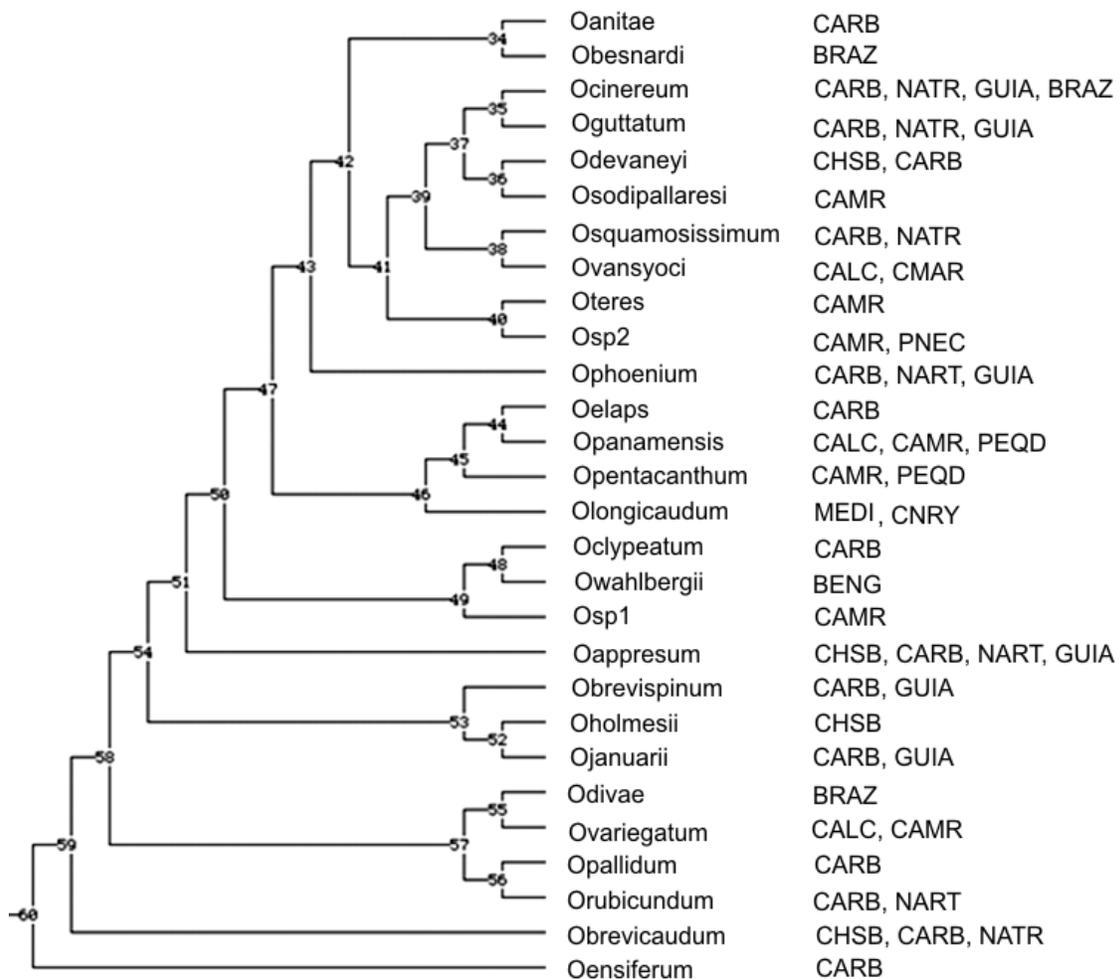
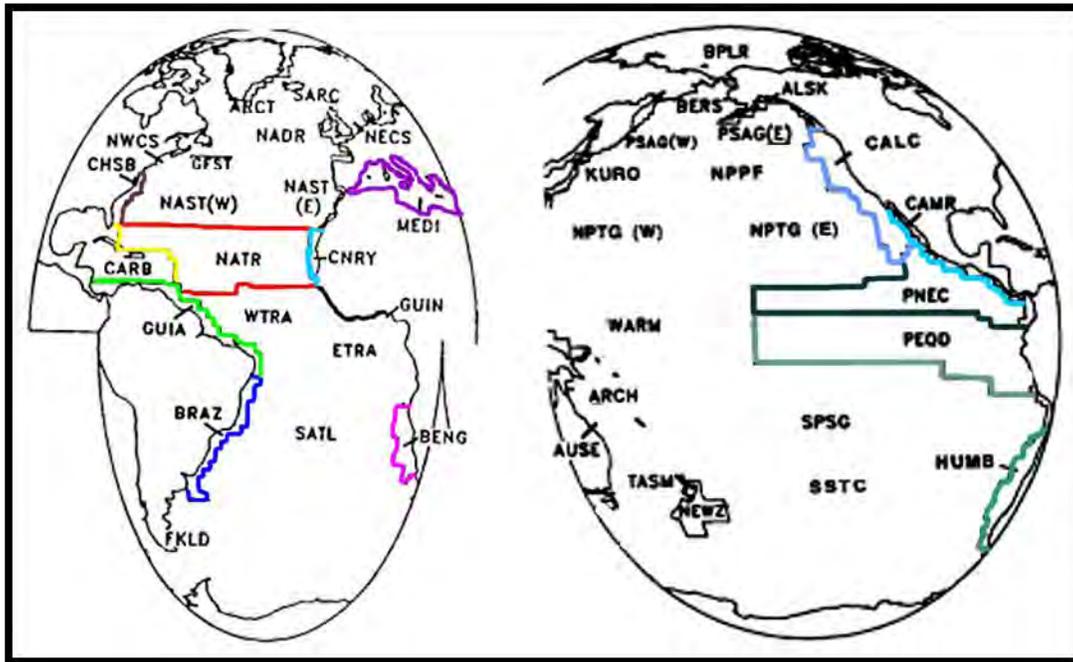


Figura 8. Cladograma de las provincias biogeográficas en las que habita el género *Ophioderma*, utilizando como base al cladograma de caracteres morfológicos.



Mapa 1. Provincias biogeográficas en las que habitan las especies del género *Ophioderma*.

*Ophioderma ensiferum* se presenta en la Provincia del Caribe (CARB).

*Ophioderma brevicauda* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB), Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR) y (CHSB) Provincia de la Bahía de Chesapeake.

*Ophioderma rubicundum* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB) y Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR).

*Ophioderma variegatum* se presenta en las Provincia de California (CALC) y Provincia de California-México Tropical (CAMR).

*Ophioderma divae* se presenta en la Provincia de Brasil (BRAZ).

*Ophioderma brevispina* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB) y Provincia de las Guyanas (GUIA).

*Ophioderma januarii* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB) y Provincia de las Guyanas (GUIA).

*Ophioderma holmesii* se presenta en la (CHSB) Provincia de la Bahía de Chesapeake.

*Ophioderma appressum* se presenta en las (CHSB) Provincia de la Bahía de Chesapeake, Provincia del Caribe (CARB), Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR) y Provincia de las Guyanas (GUIA).

*Ophioderma* sp.1. se presenta en las Provincia de California-México Tropical (CAMR).

*Ophioderma wahlbergii* se presenta en la Provincia de Sudáfrica (BENG).

*Ophioderma clypeatum* se presenta en la Provincia del Caribe (CARB).

*Ophioderma longicauda* se presenta en la Provincia del Mediterráneo (MEDI)

*Ophioderma pentacanthum* se presenta en las Provincia de California-México Tropical (CAMR) y Provincia del Pacífico Ecuatorial Divergente (PEQD).

*Ophioderma panamensis* se presenta en las Provincia de California (CALC), Provincia de California-México Tropical (CAMR) y Provincia del Pacífico Ecuatorial Divergente (PEQD).

*Ophioderma elaps* se presenta en la Provincia del Caribe (CARB).

*Ophioderma phoenium* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB), Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR) y Provincia de las Guyanas (GUIA).

*Ophioderma besnardi* se presenta en la Provincia de Brasil (BRAZ).

*Ophioderma aniatae* se presenta en la Provincia del Caribe (CARB).

*Ophioderma* sp.2 se presenta en la Provincia de California-México Tropical (CAMR).

*Ophioderma teres* se presenta en las Provincia de California-México Tropical (CAMR) y Provincia Panámica Central (PNEC).

*Ophioderma vansyoci* se presenta en las Provincia de California (CALC) y Provincia de California-México Tropical (CAMR).

*Ophioderma squamosissimum* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB) y Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR).

*Ophioderma sodipallares* se presenta en la Provincia de California-México Tropical (CAMR).

*Ophioderma devaneyi* se presenta en la (CHSB) Provincia de la Bahía de Chesapeake y Provincia del Caribe (CARB).

*Ophioderma guttatum* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB), Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR) y Provincia de las Guyanas (GUIA).

*Ophioderma cinereum* se presenta en las Provincia del Caribe (CARB), Provincia de Brasil (BRAZ), Provincia de la Corriente del Atlántico (NATR) y Provincia de las Guyanas (GUIA).

## Discusión

La taxonomía del género *Ophioderma* ha tenido una historia de marcada confusión taxonómica desde hace casi 200 años. El género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840 comprende 25 especies válidas y tres de dudosa validez (*O. propinquum*, *O. leonis* y *O. tonganum*). Anteriormente Ziesenhenné (1955) sólo reconoce 21 especies (*Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856, *Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856, *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856, *Ophioderma brevispina* (Say, 1825), *Ophioderma holmesii* (Lyman, 1860), *Ophioderma januarii* Lütken, 1856, *Ophioderma appressum* (Say, 1825), *Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842, *Ophioderma longicauda* (Retzius, 1805), *Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917, *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859, *Ophioderma elaps* Lütken, 1856, *Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918, *Ophioderma teres* (Lyman, 1860), *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856, *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842, *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859, *Ophioderma pallidum* (Verrill, 1899), *Ophioderma leonis* Döderlein, 1910, *Ophioderma propinquum* Koehler, 1895, *Ophioderma propinquum* Koehler, 1895) y también duda de la validez de *O. propinquum*, *O. leonis* y *O. tonganum*, este es el único trabajo que habla a fondo sobre el género *Ophioderma*, además, agrega datos de distribución geográfica y batimetría, y propone una clave de identificación para las 21 especies.

Las especies del género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840 han estado incluidas dentro de otros géneros, algunas de ellas, fueron ubicadas dentro del género *Ophiura*, por autores como Say (1825); Lyman (1860, 1865, 1882, 1883) y Verrill (1899), sin embargo, Müller y Troschel (1840) crearon al género *Ophioderma* para incluir a las especies con cuatro hendiduras genitales por interrradio y disco cubierto por gránulos, éste fue aceptado como un género válido y en 1842 incluyeron a *Ophioderma cinereum*, *O. wahlbergii* y *O. longicauda*, esta última se nombró como la especie tipo del género. Lütken (1856, 1859 y 1872) fue de los primeros en incluir especies dentro del género *Ophioderma*, sin embargo, fue Lyman (1882) quien puso un poco de orden y paso a todas las especies contenidas en el género *Ophiura* al género *Ophioderma* (siguiendo los caracteres diagnósticos del género propuesto por Müller & Troschel, 1840). A pesar de este nuevo acomodo Lyman (1882) no explica las diferencias entre los géneros *Ophiura* y *Ophioderma* y fue hasta que A. M. Clark (1976) publica un trabajo sobre las diferencias entre ambos géneros y establece sus límites, estableciendo su estatus formal. Trabajos más recientes que incluyen al género *Ophioderma* y hablan de su distribución geográfica, batimétrica y hábitat, son los de Hendler *et al.*, 1995, Honey-Escandón *et al.*, 2008 y Laguarda-Figueras *et al.*, 2009; al hacer la revisión de los organismos y comprobar en sus fichas de identificación, se pudo corroborar que la mayoría de las especies de este género se pueden encontrar de forma más frecuente entre los 0 y 50 m de profundidad. También se pudo apreciar que las ofiodermas habitan principalmente en arrecifes de coral, debajo de rocas grandes, entre pastos marinos y algas, así como entre corales muertos.

Ziesenhenné (1955) menciona que *Ophioderma elaps* es una especie que habita en el Pacífico y en el Atlántico Americano, sin embargo, al hacer las revisiones del único registro que se encontró con distribución del Pacífico no concuerda con los caracteres diagnósticos que definen a la especie y concuerda más con *Ophioderma variegatum*. Por lo que para este estudio se considero únicamente como una especie del Atlántico Americano.

Trabajos más recientes que incluyen al género *Ophioderma* y hablan de su distribución geográfica, batimétrica y hábitat, son los de Hendler *et al.* (1995), Laguarda-Figueras *et al.* (2009) y Hernández-Herrejón *et al.* (2010); al hacer la revisión de los organismos y comprobar en sus fichas de identificación, se pudo corroborar que la mayoría de las especies de este género se pueden encontrar de forma más frecuente entre los 0 y 50 m de profundidad. También se pudo apreciar que las ofiodermas habitan principalmente en arrecifes de coral, debajo de rocas grandes, entre pastos marinos y algas, así como entre corales muertos. *Ophioderma longicauda* es la especie tipo del género, ésta se distribuye en el Mar Mediterráneo y en la parte Norte de África, es una de las

especies con las distribuciones menos amplias, comparada con *O. appressum* o *O. cinereum* que son de las especies con una mayor amplitud geográfica, y la segunda de éstas con la mayor amplitud batimétrica ya que sobrepasa los 1 000 m (Koehler, 1914), este dato es dudoso ya que reportes más recientes solo llegan hasta los 24 m (Hendler *et al.*, 1995).

Para la realización del cladograma se analizaron 70 caracteres morfológicos y 222 estados de carácter derivados de 26 especies del género *Ophioderma* y cinco especies del grupo externo. El grupo externo se designó considerando el arreglo filogenético, del orden Ophiurida de la clase Ophiuroidea, propuesto por Matsumoto (1915). Las familias dispuestas, filogenéticamente, antes que la familia Ophiodermatidae Ljungman, 1866 son la familia Ophiocomidae Ljungman, 1867 y la familia Ophionereididae Ljungman, 1867. Se usó a *Ophiocoma alexandri*, *Ophionereis olivacea*, *Ophiochiton ternipinum*, *Diopederma danianum* y *Schizoderma diplax* como grupo externo. De la familia Ophiodermatidae se tomó a *D danianum* y *S diplax* ya que son especies que presentan 4 hendiduras genitales en cada espacio interr radial al igual que el género *Ophioderma*, no se tomaron en cuenta especies de los género *Ophioncus* y *Ophiocriptus*, que también presentan cuatro hendiduras genitales, ya que no se pueden comparar ejemplares del mismo tamaño y la sinonimización entre el género *Ophioderma* y los dos géneros antes mencionados, ya que estos no alcanzan un tamaño mayor a los 30 mm y la mayoría de las sinonimias se han generado por comparar organismos juveniles del género *Ophioderma* con especies de los géneros *Ophioncus* y *Ophiocriptus*.

Müller y Troschel (1842) cuando describieron al género *Ophioderma* solo toman en cuenta 6 caracteres diagnósticos, contrario a lo que aporta este estudio con 15 caracteres, además de una contribución de fotografías de microscopia electrónica de los oscículos que forman el cuerpo de los organismos lo cual ayudó a la validación y separación de las especies como lo muestra el único cladograma obtenido. Los caracteres más significativos para reconocer a las especies del género *Ophioderma* son: presencia de gránulos en el disco, cuatro hendiduras genitales en cada interr dio y presentes en la parte ventral del disco, dos escamas tentaculares a lo largo del brazo, los brazos son redondeados, las placas ventrales de los brazos no están fragmentadas o divididas en dos placas y las espinas van de 6 a 13.

En este estudio se analizaron tres *Species inquireda* (especies de dudosa identidad), se duda de la validez de estas especies; en el caso de *Ophioderma leonis* Döderlein, 1910, se desconoce la ubicación de la serie tipo y el único registro existente de la especie es su descripción, ésta especie se encontró en las costas de Namibia y al revisar la descripción original de la especie es muy parecida a la de *O. wahlbergii*, Müller & Troschel, 1840, por lo que existe la posibilidad de que sean especies sinónimas. En el caso de *Ophioderma propinquum* Koehler, 1895, es una especie que se registró por primera vez en aguas del Indo-Pacífico, sin embargo como se puede ver en la distribución de las especies el género *Ophioderma* es un género principalmente amfiamericano y solo dos de sus especies habitan en la parte Euro-Africana del Océano Atlántico, además a 100 años de su descripción no se ha reportado nuevamente y aún más no se ha reportado ningún organismo del género *Ophioderma* en aguas del Indo-Pacífico. Otro caso particular es en de *Ophioderma tonganum* Lütken, 1872, ya que Ziesenhenné (1955) cita a Mortensen (1933) donde se indica que de esta especie solo se recolectó un ejemplar el cual fue designado como holotipo, sin embargo este fue extraviado y no se conoce ningún otro reporte de esta especie. Ziesenhenné (1955) duda de la veracidad de los datos al momento de la captura de éste organismo.

Al hacer la revisión de los organismos en la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso Muñoz” ICML-UANM, se identificaron dentro de las especies de *Ophioderma teres* y *O. variegatum*, un grupo de organismos morfológicamente diferentes al resto, en cada una de estas especies. Estos grupos diferentes se nombraron como *Ophioderma* sp.1. y *Ophioderma* sp.2. Al

revisar la bibliografía se vio que *Ophioderma* sp.1. había sido identificado previamente por Caso (1951) como *Ophioderma variegatum* y *Ophioderma* sp.2. fue identificada como *Ophioderma teres*.

Tomando en cuenta los caracteres morfológicos taxonómicamente válidos se propone a *Ophioderma* sp.1. y sp.2. como especies nuevas. Estas dos nuevas especies presentan diferencias significativas que se traducen en caracteres diagnósticos y no en variaciones morfológicas de las especies. Estas dos nuevas especies difieren de *Ophioderma teres* y de *O. variegatum* (especies más afines) por lo siguiente: forma del escudo oral, placas adorales cubiertas o desnudas por gránulos, número de papilas orales, Posición de las hendiduras genitales, Forma de las placas dorsales del brazo, Forma de las placas ventrales de los brazos, Tamaño, forma y posición de las escamas tentaculares, Número, forma y tamaño de las espinas y Proporción entre disco y brazos. Estos resultados están soportados por el cladograma ya que *Ophioderma* sp.1. aparece completamente separada de *O. variegatum* y en el caso de *Ophioderma* sp.2., a pesar de estar a un lado de *Ophioderma teres* los caracteres morfológicos soportan el hecho que son especies diferentes.

Zieshenne (1955) menciona a *Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914 como una especie sinónima de *O. elaps*, sin embargo, al revisar la descripción de *O. clypeatum*, Koehler (1914) hace un análisis enlistando las diferencias entre estas dos especies. Al revisar los holotipos de ambas especies se pudo verificar la información que proporciona Koehler (1914). A continuación se enlistan las diferencias que se notaron al comparar los holotipos de ambas especies: forma del escudo oral, Forma de las placas adorales, Placas adorales cubiertas o desnudas por gránulos, Número de papilas orales, Posición de las hendiduras genitales, Forma de las placas dorsales del brazo, Forma de las placas ventrales de los brazos, Tamaño, forma y posición de las escamas tentaculares, Número, forma y tamaño de las espinas y Proporción entre disco y brazos. El cladograma realizado soporta estos resultados ya que ambas especies aparecen muy separadas en el estudio.

Al revisar el holotipo y los dos paratipos de *Ophioderma pallidum* (Verrill, 1899), se observó la gran similitud entre esta especie y *Ophioderma rubicundum*, es por esto que se compararon los tipos y se revisaron las descripciones de ambas especies, se llegó a la conclusión de que *O. pallidum* es sinónima de *O. rubicundum* por las siguientes similitudes de los caracteres: forma de gránulos del disco, Forma del escudo oral, Forma de las placas adorales, Placas adorales desnudas por gránulos, número de papilas orales, Posición de las hendiduras genitales, Forma de las placas dorsales del brazo, Forma de las placas ventrales de los brazos, Tamaño, forma y posición de las escamas tentaculares, Número, forma y tamaño de las espinas y Proporción entre disco y brazos.

Verrill (1899) menciona que los brazos y las placas dorsales y ventrales son más alargadas y delgadas en *O. pallidum* que en *O. rubicundum*, sin embargo, al hacer la comparación morfológica entre los especímenes de las dos especies, se observó que esto sólo es válido para el holotipo, ya que en el paratipo, estas características son distintas y tiene las mismas proporciones que los organismos de *O. rubicundum* del mismo diámetro de disco. Se revisaron más de 100 ejemplares de *O. rubicundum* y algunos pocos ejemplares presentaban los brazos más delgados. Es probable que las diferencias morfológicas propuestas por Verrill (1899) para diferenciar a estas dos especies sea solo una variación interespecífica de *O. rubicundum*.

El cladograma se construyó con 28 especies “válidas” del género *Ophioderma* y 5 especies como grupo externo (*Ophiocoma alexandri*, *Ophionereis olivacea*, *Ophiochiton terninpinum*, *Diopederma danianum* y *Schizoderma diplax*), se enraizó a *Ophiocoma alexandri* y se procesó en el programa PAUP 4. Este software usa al grupo externo como una forma de distribuir parsimoniosamente a los caracteres en los cladogramas, lo que da como resultado árboles más cortos, esto es con el menor número de pasos (Nixon y Carpenter, 1993). Con los datos arrojados en el cladograma se pudo contestar afirmativamente la hipótesis que se hizo al iniciar este estudio ya que el género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840 si es un género monofilético.

El cladograma se divide en dos grupos principales: las especies que tienen las placas dorsales fragmentadas y las que presentan placas dorsales simples. El cladograma revela que el carácter “placas fragmentadas” es un carácter apomórfico, y que el carácter “placas simples” es un carácter plesiomórfico y que las especies que lo presentan son *O. ensiferum* y *O. brevicauda*.

Al revisar los 15 caracteres morfológicos de importancia taxonómica en la definición del género *Ophioderma* y compararlos a estos, con los caracteres de los oscículos, podemos decir, que para la identificación de las especies, los oscículos no son necesarios, sin embargo los 15 caracteres de importancia taxonómica no eran suficientes para poder conocer la filogenia del género *Ophioderma*.

Se realizó un análisis biogeográfico siguiendo las provincias establecidas por Longhurst (1998a b) para sistemas pelágicos. La región marina mejor representada es la Provincia del Caribe (CARB), en ésta habitan 14 de las 27 especies válidas del género *Ophioderma*. Las bioregiones menos representada son: la Provincia del Mediterráneo (MEDI), Provincia de Sudáfrica (BENG) y Provincia Panámica Central (PNEC) con una sola especie. Se decidió usar esta clasificación de provincias biogeográficas, que a pesar de ser para zonas pelágicas, se conoce que, en su mayoría, los equinodermos presentan un estado larval que habita en la columna de agua por lo que está a merced de las corrientes marinas y es una estrategia de dispersión muy exitosa.

El género *Ophioderma* habita principalmente en las costas del Océano Atlántico, de Nueva York, USA, hasta las costas de Brasil, de las 28 especies válidas podemos encontrar las siguientes 17: *Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984, *Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856, *Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856, *Ophioderma divae* Tommasi, 1971, *Ophioderma brevispina* (Say, 1825), *Ophioderma holmesii* (Lyman, 1860), *Ophioderma januarii* Lütken, 1856, *Ophioderma appressum* (Say, 1825), *Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914, *Ophioderma elaps* Lütken, 1856, *Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918, *Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982, *Ophioderma besnardi* Tommasi, 1970, *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856, *Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984, *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842 y *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859. Solo dos especies habitan entre la parte del continente europeo y Africano estas son: *Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842 y *Ophioderma longicauda* (Retzius, 1805)

En la parte Americana del Océano Pacífico podemos encontrar las siguientes 8 especies: *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856, *Ophioderma* sp.1., *Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917, *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859, *Ophioderma teres* (Lyman, 1860), *Ophioderma* sp.2., *Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996, *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986, habitando de California EUA., hasta las costas de Chile.

## Conclusiones

Para este estudio se analizaron 70 caracteres y 222 estados de carácter para realizar la base de datos con la cual se construyó un cladograma, estos caracteres se tomaron de la parte externa e interna del disco y los brazos de organismos del género *Ophioderma* y del grupo externo, éste se conforma de cinco especies (*Ophiocoma alexandri*, *Ophionereis olivacea*, *Ophiochiton terninpinum*, *Diopederma danianum* y *Schizoderma diplax*) de tres familias distintas (Ophiocomidae, Ophionereididae y Ophiodermatidae), tomando en cuenta la clasificación de Matsumoto (1915).

Se reconocen 15 caracteres diagnósticos para la identificación de las especies del género *Ophioderma*; 9 caracteres más de los propuestos por Müller & Troschel (1840).

Se muestran caracteres internos con fotografías de microscopía electrónica de los organismos de cada una de las especies, estas muestran a los caracteres y estados de carácter que se usaron para la realización de las matrices y posteriormente el cladograma.

El elenco sistemático del género *Ophioderma* está representado actualmente por 27 especies válidas en el siguiente orden filogenético: *Ophioderma ensiferum* Hendler & Miller, 1984, *Ophioderma brevicauda* Lütken, 1856, *Ophioderma rubicundum* Lütken, 1856, *Ophioderma variegatum* Lütken, 1856, *Ophioderma divae* Tommasi, 1971, *Ophioderma brevispina* (Say, 1825), *Ophioderma januarii* Lütken, 1856, *Ophioderma holmesii* (Lyman, 1860), *Ophioderma appressum* (Say, 1825), *Ophioderma wahlbergii* Müller & Troschel, 1842, *Ophioderma clypeatum* Koehler, 1914, *Ophioderma longicauda* (Retzius, 1805), *Ophioderma pentacanthum* H. L. Clark, 1917, *Ophioderma panamensis* Lütken, 1859, *Ophioderma elaps* Lütken, 1856, *Ophioderma phoenium* H. L. Clark, 1918, *Ophioderma besnardi* Tommasi, *Ophioderma anitae* Hotchkiss, 1982, *Ophioderma teres* (Lyman, 1860), *Ophioderma vansyoci* Hendler, 1996, *Ophioderma squamosissimum* Lütken, 1856, *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986, *Ophioderma devaneyi* Hendler & Miller, 1984, *Ophioderma guttatum* Lütken, 1859, y *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842. En este trabajo, se reconocen 2 nuevas especies en el género *Ophioderma*, su reconocimiento se basa en los caracteres morfológicos: forma del escudo oral, placas adorales cubiertas o desnudas por gránulos, número de papilas orales, Posición de las hendiduras genitales, Forma de las placas dorsales del brazo, Forma de las placas ventrales de los brazos, Tamaño, forma y posición de las escamas tentaculares, Número, forma y tamaño de las espinas y Proporción entre disco y brazos. Lo anterior, fue corroborado en el cladograma.

Se considera a *Ophioderma clypeatum* como una especie válida y no como sinónima de *O. elaps*. También se propone a *O. pallidum* como una sinonimia de *O. rubicundum*, con una ampliación de distribución batimétrica hacia su límite más profundo de 110-360 m.

El cladograma indica que el género *Ophioderma* es un género monofilético, formado por 27 especies.

Se presenta una clave de identificación taxonómica que ayuda a la identificación de las especies del género *Ophioderma*, todos los caracteres que se presentan en la clave se pueden consultar en el glosario de términos y en las descripciones de las especies, así también, se pueden observar en las láminas de cada una de las especies.

El género *Ophioderma* se distribuye principalmente en el Océano Atlántico, en el litoral americano y el Mar Caribe con 17 especies, y dos en litoral del Mar Mediterráneo y continente Africano. Seguido del Océano Pacífico con 8 especies y se presentan tres especies de las cuales no se está seguro de su identidad así como de su distribución geográfica y batimétrica.

Las ofioidermas son organismos que pueden ser más fácilmente localizados en aguas someras a profundidades no mayores a los 50 m y en hábitats que presenten corales vivos o muertos, debajo de rocas grandes, entre pastos marinos y algas y en sustratos de arena gruesa.

Las ofioidermas se distribuyen en 11 provincias biogeográficas. Cinco en el Océano Atlántico: (CARB) Provincia del Caribe, (BRAZ) Provincia de Brasil, (GUIA) Provincia de las Guayanas, (NART) Provincia del Norte del Atlántico Tropical, (CHSB), (MEDI) Provincia del Mediterráneo. En el Océano Pacífico éste género se distribuye en cuatro Provincias: (PEQD) Provincia del Pacífico Ecuatorial Divergente, (CALC) Provincia de California, (CAMR) Provincia de California-México Tropical, (PNEC) Provincia Panámica Central.

Las especies que presentan una distribución geográfica más amplia son *Ophioderma teres* y *O. panamensis*, ambas se distribuyen desde las costas del Pacífico de California, USA, hasta las costas del norte de Perú, por lo que sería muy interesante hacer un análisis genético de sus poblaciones para investigar si se trata de solo dos especies de amplia distribución o en realidad cada una de ellas representa un complejo de especies.

## Referencias bibliográficas

Abreu-Pérez, M., F. A. Solís-Marín y A. Laguarda-Figueras. 2005. Catálogo de los equinodermos (Echinodermata: Asteroidea y Ophiuroidea) nerítico-bentónicos del Archipiélago Cubano. *Rev. Biol. Trop.* 53(Supl. 3): 29-52.

Bejarano-Chavarro, S., S. Zea y J. M. Díaz. 2004. Esponjas y otros Microhábitats de Ofiuros (Ophiuroidea: Echinodermata) en ambientes arrecifales del Archipiélago de San Bernardo (Caribe Colombiano). *Bol. Invest. Mar. Cost.* 33: 29-47.

Borrero-Pérez G. H., Benavides-Serrato M., Solano O. & Navas S. G. R. 2008. Brittle-star (Echinodermata: Ophiuroidea) from the continental shelf and upper slope of the Colombian Caribbean. *Rev. Biol. Trop.* ISSN-0034-7744. Vol. 56 (Suppl, 3): 169-204.

Caso, M. E. 1951. Contribución al conocimiento de los ofiuroideos de México. 1. Algunas especies de ofiuroideos litorales. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 22(1): 219-312.

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* 6(1): 197-368.

Caso, M. E. 1986. 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 Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 13 (2): 223-248.

Caso, M. E., A. Laguarda-Figueras, F. A. Solís-Marín, A. Ortega-Salas y A. L. Durán-González. 1994. Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la Laguna de Términos, Campeche, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 21(1-2): 67-85.

Caso, M. E., A. Laguarda-Figueras, F. A. Solís-Marín, A. Ortega-Salas y A. L. Durán-González. 1996. 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, Universidad Nacional Autónoma de México* 22(1): 101-119.

Cherbonnier, G. 1959. Echinodermes de la Guyane française (Crinoides, Astérides, Ophiurides, Echinides, Holothurides) (3<sup>a</sup> Note). *Bulletin du Muséum, 2<sup>a</sup> série*, 31(3): 261-265.

Clark, A. H. 1939. Echinoderms (other than Holothurians) collected on the Presidential Cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 98(11): 1-18.

Clark, A. H. 1954. Echinoderms (other holothurians) of the Gulf of Mexico. Pp. 373-379, In P. S. Galtsoff, (Ed). *Gulf of Mexico. Its origin, waters and marine life*. U. S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull., 55(89): 604 pp.

Clark, A. M. 1976. Ophiura Lamarck, 1801 and Ophioderma Müller & Troschel, 1840: Revised proposals for stabilisation. *Z.N. (S.) 1772. Bulletin of Zoological Nomenclature* 32(4): 265-267.

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 collections of the Museum of Comparative Zoology. *Mem. Mus. Comp. Zoo.* 25(4): 165-376 pp.

- Clark, H. L. 1917. Ophiuroidea. Report XVIII and XXX on the scientific results of the tropical Pacific in charge of Alexander Agassiz, on the U. S. Fish Commission steamer "Albatross" from August, 1899, to March, 1900 and from October, 1904, to March, 1905. Bull. Mus. Comp. Zool. 61(12): 429-453.
- Clark, H. L. 1918. Brittle-Stars, New and Old. Bull. Mus. Comp. Zool. 62(6): 265-338.
- Clark, H. L. 1940. XXI. Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. Zoologica 25(22): 331-352.
- Döderlein L. 1910. Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea. Zoologische and Antropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika. P251-253.
- Downey, M. E. 1969. Catalog of Recent Ophiuroid Type Specimens in Major Collections in the United States. Bulletin of United States National Museum, Smithsonian Institution 293: 1-239.
- Devaney, D. M. 1974. Shallow water echinoderms from British Honduras, with a description of a new species of Ophiocoma (Ophiuroidea). Bull. Mar. Sci. 24(1): 122-164.
- Durán-González, A., A. Laguarda-Figueras, F. A. Solís-Marín, B. E. Buitrón-Sánchez, C. Gust-Ahearn y J. Torres-Vega. 2005. Equinodermos (Echinodermata) de las aguas mexicanas del Golfo de México. Rev. Biol. Trop. 53 (Supl. 3): 53-68.
- Durham, K. E. Caster, Harriet Exline, H. B. Fell, A. G. Fischer, R. V. Kesling, P. M. Kier, R. V. Mellville, R. C. Moore, D. L. Pawson, Gerhard Regnéll, W. K. Spencer, Georges Ubaghs, Carol D. Wagner, and C. W. Whight. Asterozoa – Echinozoa. In „Treatise on Invertebrate Paleontology” (R. C. Moore, Ed.), Vol. (U Echinodermata), pp. U1–U366. Geol. Soc. of Am. and Univ. Press of Kansas, Lawrence, KS.
- Fell B.H. & Pawson D.L. 1966, General Biology of Echinoderms. Chapter 1, in Physiology of Echinodermata. Editor Richard Boolootian. Department of Zoology. University of California. Los Angeles CA.
- Gallo, J. 1988. Contribución al conocimiento de los equinodermos del Parque Nacional, 243 Natural Tayrona. II. Ophiuroidea (1). Invertebrados. Trianea (Act. Cient. Tech. INDERENA) 2: 383-402.
- Hadel, V. F., A. M. Gouveira M., A. S. Ferreira D., C. Goncalves T. and L. R. Tommasi. 1997. 38. Echinodermata.: 261-271. In. A. E. Migotto and C. G. Tiago. (Eds.) *Biodiversidade do Estado de Sao Paulo, Brasil.: síntese do cohecimento ao final do século XX, 3: invertebrados marinhos*. 310p. Sao Paulo: FAPESP.
- Hendler, G. 1982. The feeding biology of *Ophioderma brevispina* (Ophiuroidea: Echinodermata). International Echinoderms Conference, Tampa Bay: 21-27. In: Lawrence, J. M. (Ed.). 1982. Echinoderms: Proceedings of the International Conference, Tampa Bay, 14-17 september 1981. A. A. Balkema. Rotterdam. 529 p.
- Hendler, G. 1996. Echinodermata collected at Rocas Alijos. 319-338. In. Schmieder Robert W. (ed.). 1996. Rocas Alijos. Scientific results from the Cordell Expeditions. Monographie Biologicae, Kluwer Acad. Publishers, London. 75: 481 pp.
- Hendler, G. and J. E. Miller. 1984. *Ophioderma devaneyi* and *Ophioderma ensiferum*, new brittlestar species from the Western Atlantic (Echinodermata: Ophiuroidea). Proceedings of the Biological Society of Washington 97(2): 442-461.

- Hendler, G. and P. A. Tyler. 1986. The Reproductive cycle of *Ophioderma brevispina* (Echinodermata: Ophiuroidea). P.S.Z.N.I: Marine Ecology 7(2): 115-122.
- Hendler, G., J. E. Miller, D. L. Pawson, and P. M. Kier. 1995. Sea Stars, sea urchins & Allies: Echinoderms of Florida & the Caribbean. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 390 pp.
- Hendler, G. and D. L. Pawson. 2000. Echinoderms of the Rhomboidal Cays, Belize: Biodiversity, Distribution and Ecology. Atoll Research Bulletin (479): 276-299.
- Hernández-Herrejón, L. A., F. A. Solís-Marín y A. Laguarda-Figueras. 2008. Ofiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) de las aguas mexicanas del Golfo de México. Rev. Biol. Trop. 56(Suppl.3): 83-167.
- Hernández-Herrejón, L. A., Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. and T. Pineda Enríquez. 2010. First record of *Ophioderma vansyoci* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Gulf of California. *Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom (JMBA): Marine Biodiversity Record*. Vol. 3. DOI 10.1017/S1755 267210001028.
- Honey-Escandón M., Solís-Marín F.A. y Laguarda-Figueras A. 2008. Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. Rev. Biol. Trop. ISSN-0034-7744. Vol. 56 (Suppl, 3): 57-73.
- Hotchkiss, F. H. C. 1982. Ophiuroidea (Echinodermata) from Carrie Bow Cay, Belize.: 387-412. In: Rützel and Macintyre (eds.). 1982. The Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, I Structure and Communities. Smithsonian Contributions to Marine Sciences 12: 387-412. Smithsonian Inst. Pres. 539 pp.
- Koehler, R. 1895 Rapport préliminaire sur les Echinodermes. Dragages profonds exécutés a bord su "Caudan" dans le Golfe de Gascone. Revue Biologique du Nord de la France 7(12): 41-58. LSEE, N° 5107.
- Koehler, R. 1909. XXXIV.- Échinodemes provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice (Astéries, Ophiures, Échinides et Crinoïdes). Resultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I Prince souverain de MonacoPubliés sous sa Directio M. Jules Richard. Mónaco. Vol. 10: 1-317 pp.
- Koehler, R. 1914. A contribution to the study of the Ophiurans of the United States National Museum. Smithsonian Institution United States National Museum. Washington. Bulletin 84: 1-173.
- Laguarda-Figueras, A., M. Abreu-Pérez, J. Torres-Vega, F. A. Solís-Marín y A. Durán-González. 2004. Ofiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) del Caribe Mexicano: Puerto Morelos, Quintana Roo, México. AVICENNIA. 17: 13-34.
- Laguarda-Figueras, A., F. A. Solís-Marín, A. Durán-González, C. Gust-Ahearn, B. E. Buitrón-Sánchez y J. Torres-Vega. 2005. Equinodermos (Echinodermata) del Caribe Mexicano. Rev. Biol. Trop. 53(Supl.3): 109-122.
- Laguarda-Figueras, A., Hernández Herrejón, L. A., Solís-Marín F. A. y Durán González Alicia. 2009 "Ofiuroideos del Caribe Mexicano y Golfo de México". La Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto de ciencias del Mar y Limnología y la Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 978-607-7607-15-1.
- Lambert P. & Austin W. C., 2007. Brittle stars, sea urchins and feather stars of British Columbia, Southeast Alaska and Puget Sound. Royal BC Museum Handbook. Victoria, Canada. P 150.

- Ljungman, A. 1866. Ophiuroidea viventia huc usque cognita enumerat. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar (9): 303-335.
- Longhurst, A. 1998A. Ecological biogeography of the pelagial. In: A.C. Pierrot-Bults & S. Van der Spoel (Eds.), Pelagic Biogeography ICoPB II. Proceedings of the 2nd International Conference. IOC Workshop Report 142: 239-249.
- Longhurst, A. 1998B. Ecological geography of the sea. i-xiii, 1-398. Academic Press.
- Lütken, C. 1856. Bidrag til Kundskab om Slagestjernerne. II. Oversigt over de ventindiske Ophiurer. III: Bidrag til Kundskab om Ophiurerne ved Central-Amerikas Vestkyst. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistorisk Forening i Kjobenhavn 1856: 1-19, 20-26.
- Lütken, C. 1859. Additamenta ad Historiam, part 2, p. 95m pl: i. fig: 8.
- Lütken, C. 1872. Ophiuroidea nov. Descriptions, Vid. Selsk. Forh., p.106.
- Lyman, T. 1860. Descriptions of new Ophiuridae, belonging to the Smithsonian Institution and to the Museum of Comparative Zoölogy at Cambridge. Proc. Boston Soc. Natural History 7: 193-205, 251-262, 423-426.
- Lyman, T. 1865. I. Ophiuridae and Astrophytidae. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College. Cambridge. 1-200 pp.
- Lyman, T. 1882. Report on the Ophiuroidea dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Zoology 5(14): 1-386, pls. 1-48.
- Lyman, T. 1883. XX. Report on the Ophiuroidea. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Caribbean 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. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harvard College, Cambridge, Mass. 10(6): 227-287.
- Matsumoto, H. 1915. A new classification of Ophiuroidea with descriptions of new genera and species. Nat. Sci. Phil. 67: 43-93.
- Mortensen, Th. 1977. Handbook of the Echinoderms of the British Isles. Dr.W. Backhuys, Uitgever, Rotterdam. 471 pp. LC4-Nº3.Bib.
- Müller, J. und F. H. Troschel. 1840. Fortgesetzte Bemerkungen über die Gattungen der Asteriden.: 367-368. In: Dr. Ar. Fr. Aug. Weigmann. Archiv für Naturgeschichte 6(1). Berlin.
- Müller, J. und F. H. Troschel, 1842. System der Asteriden. Mit Swölf Kupfertafeln, Friedrich Vieweg und Sohn. Braunschweig, Germany 134p. 12 pls.
- Nielsen, E. 1932. Ophiurans from the Gulf of Panama, California, and the Strait of Georgia. Papers from Dr. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16. LIX. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren., 91: 16-346.
- Parslow, R. E. and A. M. Clark. 1963. Ophiuroidea of the Lesser Antilles. Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean Islands 15(67): 24-50.
- Pawson, D. L. 2007. Phylum Echinodermata. Zootaxa 1668: 749-764.

- Rathbun, R. 1879. A list of the Brazilian Echinoderms, with notes on their distribution, etc. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 5: 139-158.
- Say, T. 1825. On the species of the Linnean genus Asterias, inhabiting the coast of the United States. Jour. Acad. Sci. Phi. 5: 141-154.
- Solís-Marín, F. A. y A. Laguarda-Figueras. 2007. Cap. 11. Equinodermos.: 187-214. In: L. M. Mejía-Ortíz (Ed.). *Biodiversidad Acuática de la Isla de Cozumel*. Universidad de Quintana Roo, Plaza y Valdés México D. F. 422 pp.
- Stancyk, S. E. 1999. Predatory behavior of echinoderms: 109-113. In: M. D. Candia Carnevali and F. Bonasoro (Eds.). *Echinoderm Research 1998*. A.A. Balkema, Rotterdam, Netherland. 550p.
- Tommasi, L. R. 1970. Os Ofiuróides Recentes do Brasil e de Regiões Vizinhas. Contrib. Instit. Oceanog. Univ. S. Paulo. Sér. Ocean. Biol. (20): 1-146.
- Tommasi, L. R. 1971. Equinoderms do Brasil. I. Sobre algumas species novas e outras pouco conhecidas, para Brasil. Instit. Oceanog. Univ. S. Paulo. 1-27.
- Verrill, A. E. 1899. Report on the Ophiuroidea collected by the Bahama Expedition in 1893. Bull. Lab. Nat. Hist. State University Iowa, 5(1): 1-86.
- Verrill, A. E. 1899. VII. North American Ophiuroidea. I. Revision of certain Families and Genera of west Indian Ophiurans. II. A faunal catalogue of the known species of west Indian ophiurans. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science, 10(7): 301-386.
- Ziesenhenné, 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. 185-201.

## ANEXO 1

### Sistemática del grupo externo

#### Familia Ophiocomidae Ljungman, 1867

Ophiocomidae Ljungman, 1867: 328 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Ljungman, 1867): Presenta papilas orales y dentales. Brazos insertados ventralmente. Pocas espinas gruesas y romas. El disco está cubierto por gránulos y presenta dos hendiduras genitales en cada espacio interrredial.

#### Género *Ophiocoma* Agassiz, 1836

*Ophiocoma* Lyman, 1865: 70; 1882: 167 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Lyman, 1882): Disco cubierto por gránulos. Presenta dientes, papilas orales y dentales. Las espinas de los brazos en número de 4 a 6 por cada segmento y están acomodadas a todo lo largo de las placas laterales. Puede tener una o dos escamas tentaculares. Posee dos hendiduras genitales por cada interrredio que comienzan en la parte distal de los escudos orales.

#### *Ophiocoma alexandri* Lyman, 1860

(Láminas 55 y 56)

*Ophiocoma alexandri* Lyman, 1860: 256-257 (descripción).

**Diagnosis** (Tomado de Lyman, 1860): Disco cubierto de gránulos alargados; 9 o 10 papilas orales alargadas; escudos orales pentagonales; dos escamas tentaculares en los primeros segmentos, posteriormente solo una. Placas dorsales triangulares más largas que anchas.

**Descripción: Disco:** Diámetro del disco de 21 mm, cubierto por gránulos alargados. Escudos radiales pequeños ovalados y completamente cubiertos por gránulos. Escudos orales hexagonales más anchos que largos. Placas adorales triangulares más largas que anchas y parcialmente cubiertas por los escudos orales. Placas orales alargadas ligeramente más anchas en la parte proximal que en la distal. Cada mandíbula presenta 9 o 10 papilas orales; son ovaladas en la parte distal y se transforman en alargadas hacia la parte proximal de la mandíbula. Las papilas más grandes son las dos distales. Los dientes son tres de forma rectangular. Hendiduras genitales alargadas se extienden de la parte distal de los escudos orales a la periferia del disco; dos por cada interrredio. **Brazos:** de 100 mm de largo y 4 mm de ancho en la base del brazo. En los primeros 4 o 5 segmentos presentan dos escamas tentaculares y en los posteriores a estos solo una escama. Las escamas tentaculares son grandes y ovaladas más largas que anchas. Placas dorsales de los brazos triangulares, más anchas que largas, con el ángulo proximal por debajo de la placa anterior. Placas laterales de los brazos muy anchas en forma de medio ovalo. Placas ventrales de los brazos octagonales, con la parte proximal dirigida hacia el disco y la parte distal trunca. Seis espinas alargadas y aplanadas; las espinas medias son las más grandes.

**Material tipo:** Holotipo, MCZ 1825, Museo de Zoología Comparada de Harvard (Downey, 1969).

**Localidad tipo:** Acapulco, Guerrero, México (Downey, 1969).

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

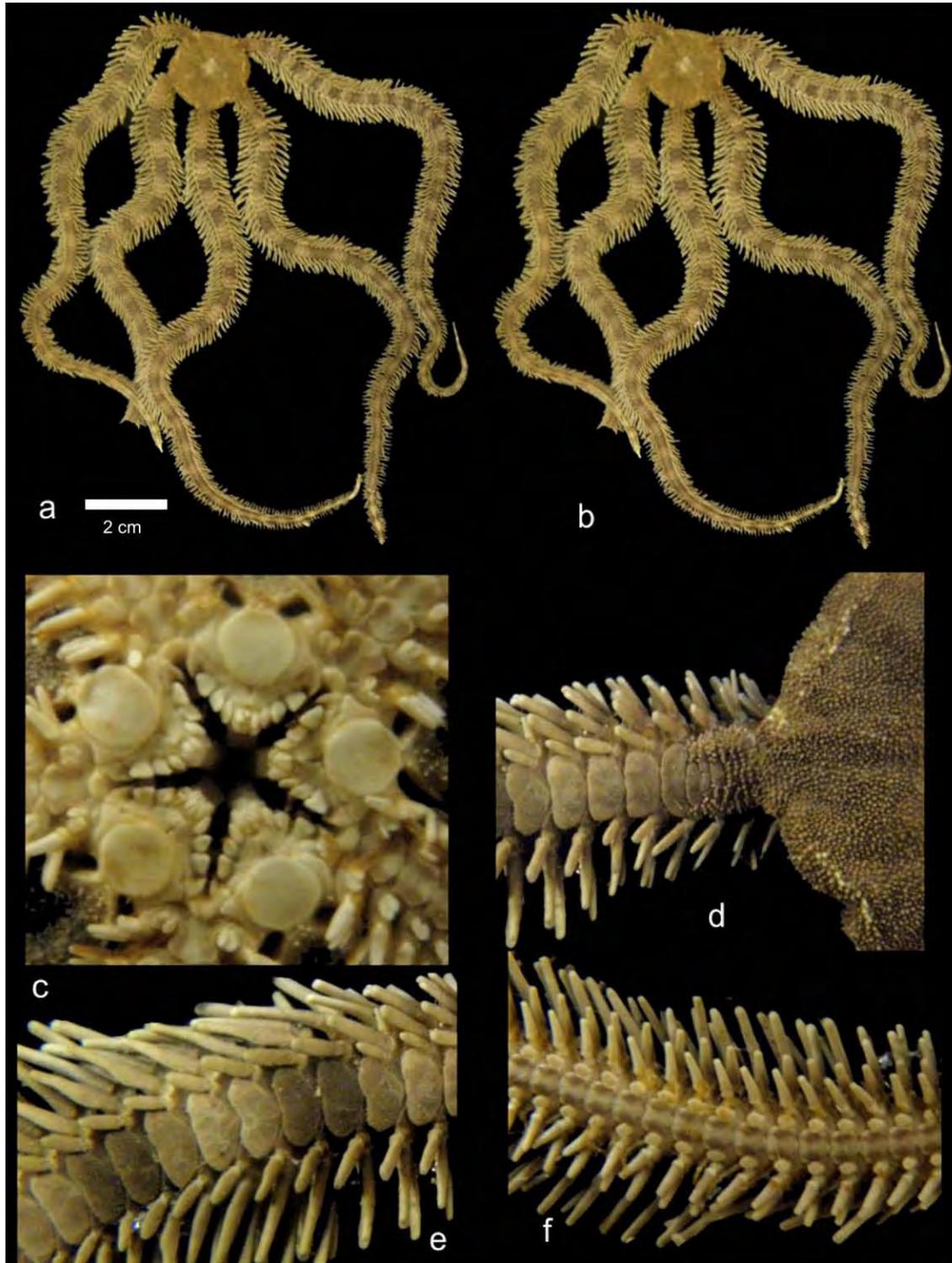


Lámina 55 *Ophiocoma alexandri* Lyman, 1860. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco, los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales de forma ovalada y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

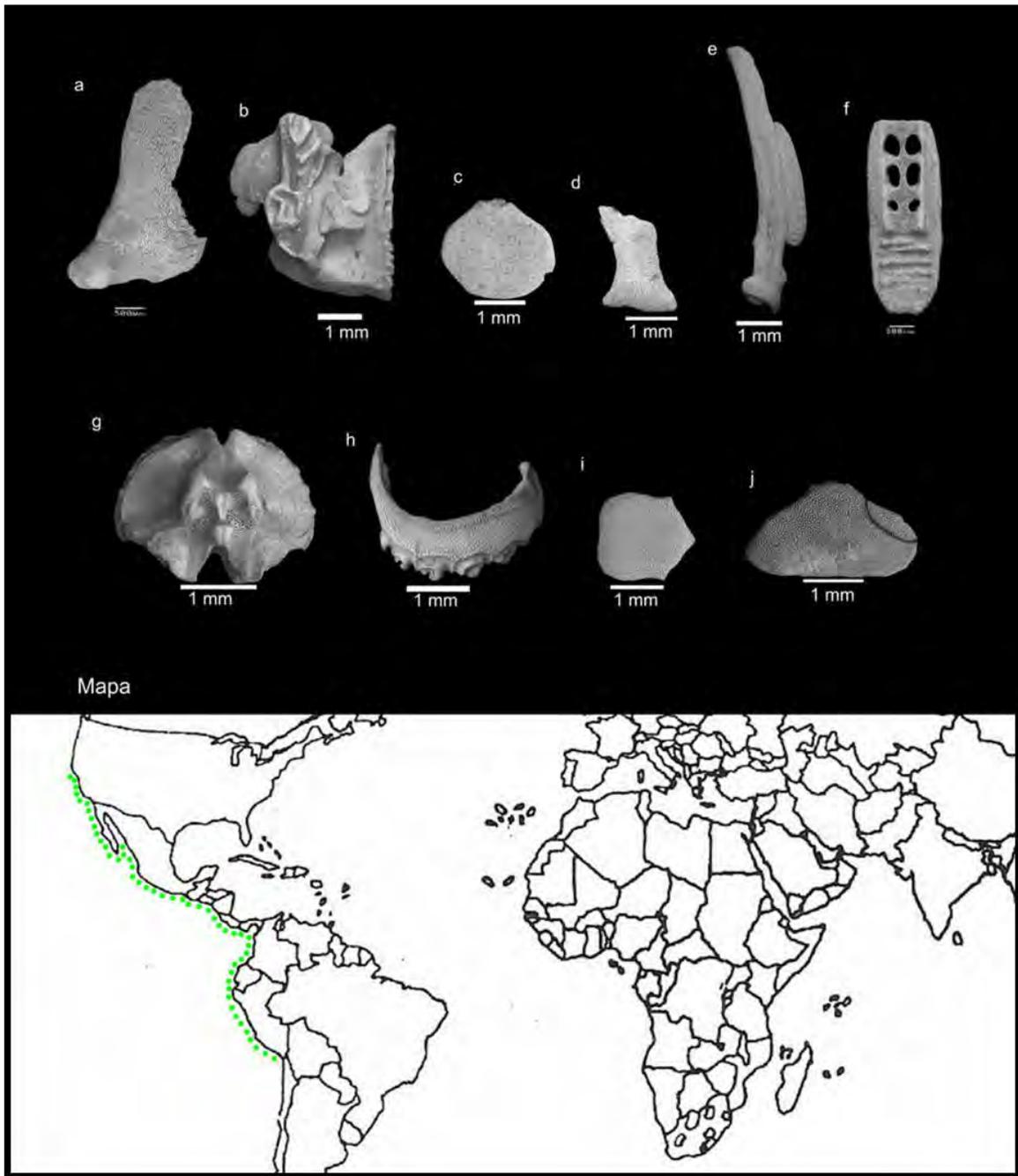


Lámina 56 *Ophiocoma alexandri* Lyman, 1860. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, f) Placa oral de soporte para las pailas dentales, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, c) Placa ventral, d) Placa dorsal. Mapa de distribución geográfica mundial.

### Familia Ophionereididae Ljungman, 1867

Ophionereididae Ljungman, 1867: 310 (Descripción); Matsumoto, 1915: 90 (Descripción).

Diagnosis (Tomada de Ljungman, 1882): Presenta dientes cuadrangulares, muy robustos; las placas orales son muy pequeñas y las placas adorales están muy bien desarrolladas. Las placas dorsales de los brazos presentan una hendidura en forma de “V” hacia la parte central.

### Género *Ophionereis* Lütken, 1859

*Ophionereis* Lütken, 1859: 115 (Descripción).

*Ophionereis*.- Lyman, 1882: 160-161 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Lyman, 1882): Disco cubierto por escamas planas y pequeñas que varían de tamaño, están traslapadas unas con otras y son redondeadas. Presenta dientes y papilas orales. Espinas lisas, comúnmente en número de 3, distribuidas a lo largo de la placa lateral. Una escama tentacular alargada. Cada placa dorsal presenta un par de placas suplementarias. Dos hendiduras genitales en cada interrradio, comienzan en la parte distal de los escudos orales.

### *Ophionereis olivacea* H. L. Clark, 1901

(Láminas 57 y 58)

*Ophionereis olivacea* H. L. Clark, 1901: 248, figs. 10-13, lám. 14 (Descripción); Hendler *et al.*, 1995: 123-124, fig: 51 (descripción); Abreu-Pérez *et al.*, 2005: 39 (Distribución geográfica y batimétrica); Laguarda-Figueras *et al.*, 2009: 138, lám: 51 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de H. L. Clark, 1901): Disco cubierto por escamas pequeñas e imbricadas. La escama central está bien definida. Las placas dorsales de los brazos son pequeñas y casi triangulares en los primeros segmentos, se vuelven más anchas que largas hacia la mitad de los brazos. Presenta tres espinas en cada segmento de los brazos. Cuatro pares de papilas orales en cada mandíbula y dos hendiduras genitales en cada interrradio.

**Descripción: Disco:** Diámetro del disco 16 mm, cubierto por escamas pequeñas y ovaladas en la parte aboral y oral. Presenta una roseta central bien definida y las escamas más grandes están dirigidas hacia los escudos radiales. Escudos radiales muy pequeños y completamente separados unos de los otros, de forma alargada con los extremos redondeados; están separados por escamas. Escudos orales grandes y hexagonales casi redondos, cubren la mitad de las placas adorales y están cubiertos de gránulos finos. Placas adorales triangulares, grandes y la mitad de estas van por debajo de los escudos radiales y se unen en punta en la parte proximal del escudo oral. Placas orales alargadas y rectangulares. Poseen 4 papilas orales en forma de prisma rectangular a cada lado de la mandíbula y una escama tentacular oral a cada lado de la mandíbula. Hendiduras genitales grandes y alargadas que van desde el escudo oral hasta la séptima vértebra del brazo. **Brazos:** de 60 mm de largo y 1.5 mm de ancho en su base. Las placas ventrales cuadradas con una escama tentacular redonda a cada lado. Las placas dorsales en forma de trapecio y ocupan la mitad de la parte dorsal y presentan una placa accesoria a cada lado ocupando cada una 1/4 parte del lado dorsal. La placa lateral es alargada y casi toda su superficie la ocupan 3 espinas cónicas y ásperas con las puntas redondeadas y casi del mismo tamaño.

**Material tipo:** Se desconoce el paradero de la serie tipo.

**Localidad tipo:** Se desconoce.

**Material examinado:** ver anexo 4, tabla 5, 6 y 7.

**Distribución geográfica y batimétrica:** Bermudas; Bahamas; Carolina del Sur; Florida; Dry Tortugas; Texas; Cuba; Jamaica; Banco Pedro; Haití; Puerto Rico; Islas Vírgenes; Islas Sotavento; Barbados; Tobago; Belice; Panamá; Colombia; Venezuela y Brasil (Hendler *et al.*, 1995). Caribe Mexicano (Duran González *et al.*, 2005). Curazao; San John. De 2 a 24 m (Laguarda-Figueras *et al.*, 2009).

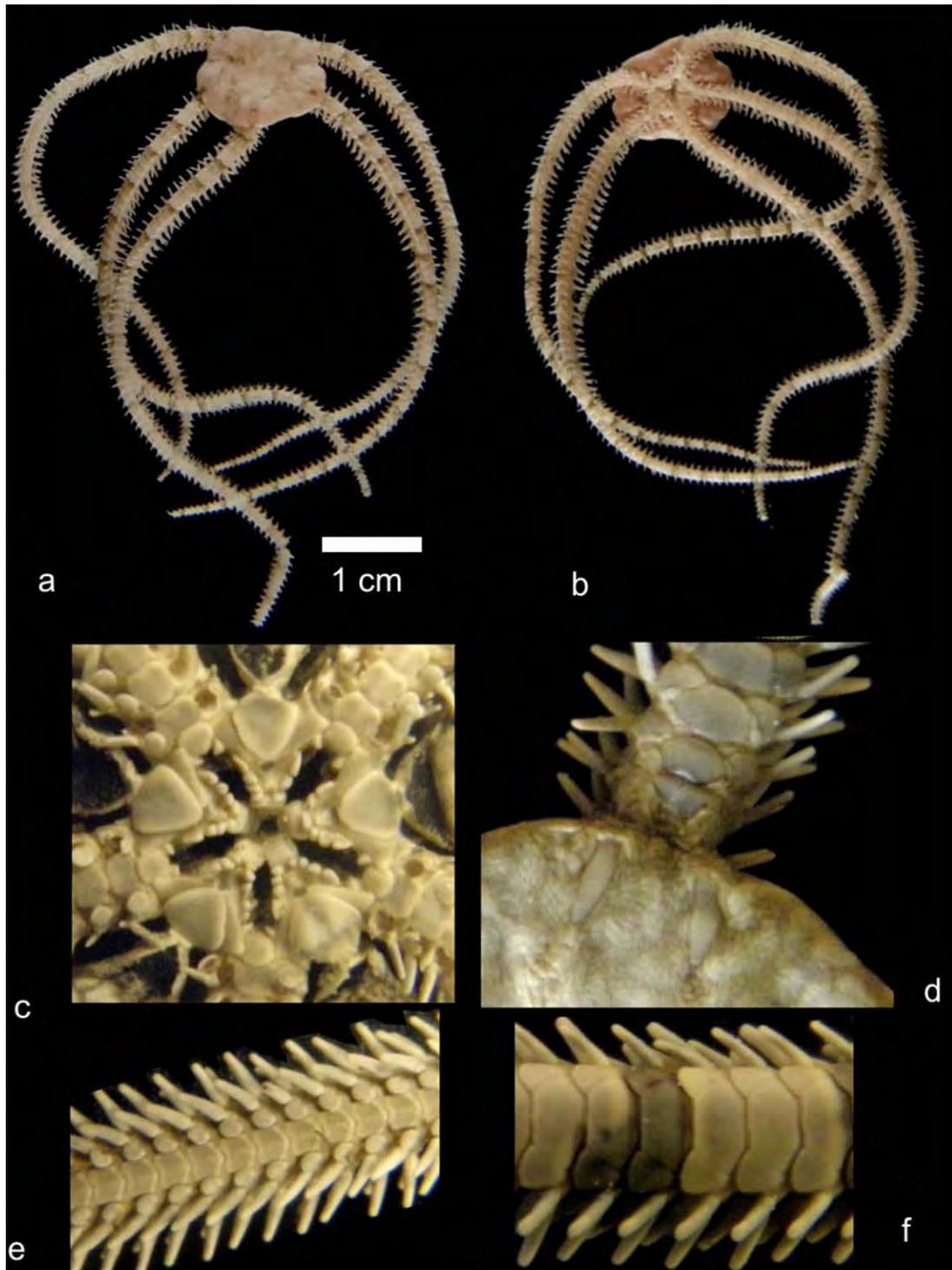


Lámina 57 *Ophionereis olivacea* H. L. Clark, 1901. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están cubiertos, e) Se muestran las placas dorsales de forma ovalada, las placas accesorias y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales, las escamas tentaculares y las espinas ventrales del brazo.

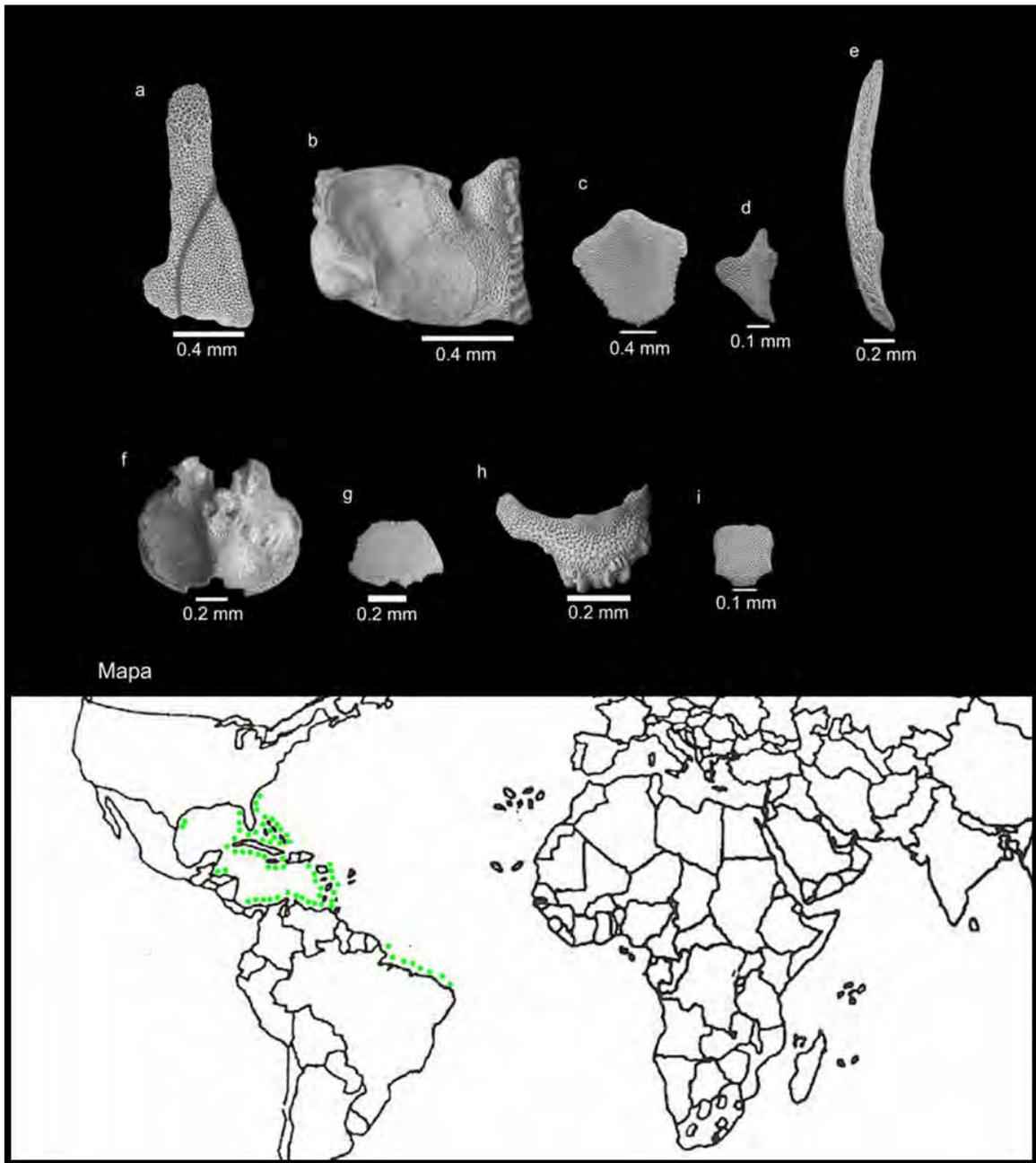


Lámina 58 *Ophionereis olivacea* H. L. Clark, 1901. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## Género *Ophiochiton* Lyman, 1878

*Ophiochiton* Lyman, 1878: 132 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Lyman, 1878): Disco cubierto por escamas finas e imbricadas. Las mandíbulas presentan numerosas papilas orales. Las placas dorsales de los brazos son tan anchas como largas y están separadas de las placas laterales. Las placas ventrales presentan un canal medio longitudinal. Las espinas de los brazos son delgadas y lisas. Dos hendiduras genitales en cada espacio interradsial.

## *Ophiochiton ternispinus* Lyman, 1883

(Láminas 59 y 60)

*Ophiochiton ternispinus* Lyman, 1883: 255-256, lám. 5, figs. 67-69 (Descripción); Laguarda-Figueroa *et al.*, 2009: 144 (Descripción)

**Diagnósis** (modificada de Lyman, 1883): Disco cubierto con pequeñas escamas irregulares, traslapadas, que tienen en el centro un grupo mucho más largo de placas primarias redondeadas. En la cara oral las escamas son similares, pero más finas. Los escudos radiales son delgados, oblongos o en forma de huevo, pequeños separados por una delgada cuña de escamas finas. Las hendiduras genitales son largas, se extienden del escudo oral al borde del disco. Tres espinas de los brazos delgadas, cónicas y lisas, donde la más dorsal puede ser más larga que 2 segmentos. Una escama tentacular ovalada de tamaño moderado. Presenta 12 papilas orales en cada ángulo, de las cuales las 4 internas de sus lados, son cortas, puntiagudas y espaciadas, las otras 2 son aplanadas y amontonadas. Dientes robustos, planos y en forma de cabeza de lanza. Escudos orales regulares en forma de corazón con un lóbulo redondeado. Las placas adorales son delgadas en la parte interna, donde estas se tocan; pero sin extenderse ampliamente, una parte de estos esta dentro de la hendidura genital. Las placas ventrales son mucho más delgadas que el brazo; estas son tan largas como anchas, más amplias externa que internamente, con un extremo curvo, los lados completamente curvos, y con el ángulo interno truncado. Las placas laterales de los brazos están ligeramente en hilera, casi se tocan por arriba y por abajo del brazo. Las placas dorsales más delgadas que el brazo, mucho más largas que anchas.

**Descripción: Disco:** Diámetro del disco 26 mm, cubierto de escamas pequeñas y alargadas en su mayoría, las únicas escamas grandes son la escama central que es circular y 5 escamas ovaladas que están rodeándola y están separadas unas de otras por escamas pequeñas. Las escamas están cubiertas de gránulos finos. Escudos radiales pequeños en forma de punta de flecha y cubiertos por gránulos finos, están completamente separados por escamas pequeñas y alargadas, en la parte distal están separados del brazo por medio de escamas pequeñas. Escudos orales grandes, casi pentagonales y cubiertos de gránulos finos. Placas adorales alargadas, una parte de ellas por debajo del escudo oral; se juntan en la parte proximal del escudo oral. Placas orales alargadas, casi rectangulares, con 6 papilas orales, la papila mas distal es ovalada y las otras 5 de forma cónica; las 6 están cubiertas de gránulos finos y los dientes son rectangulares y ásperos. Hendiduras genitales que van de la parte distal del escudo oral hasta el cuarto segmento del brazo. Brazos: de 98 mm de largo y 3 mm de ancho en su base; poseen 2 escamas tentaculares ovaladas, una grande casi redonda y otra pequeña ovalada y alargada a cada lado de la placa ventral. La placa ventral es rectangular y un poco más pequeña que la dorsal; la placa lateral es pequeña y posee 3 espinas cónicas y ásperas con las puntas redondas.

**Material tipo:** Se desconoce donde está depositado.

**Localidad tipo:** Se desconoce.

**Material examinado:**

**Distribución geográfica y batimétrica:** Sureste de Irlanda; Colombia; Caribe Mexicano. 450-1585 m (Laguada-Figueras *et al.*, 2009).

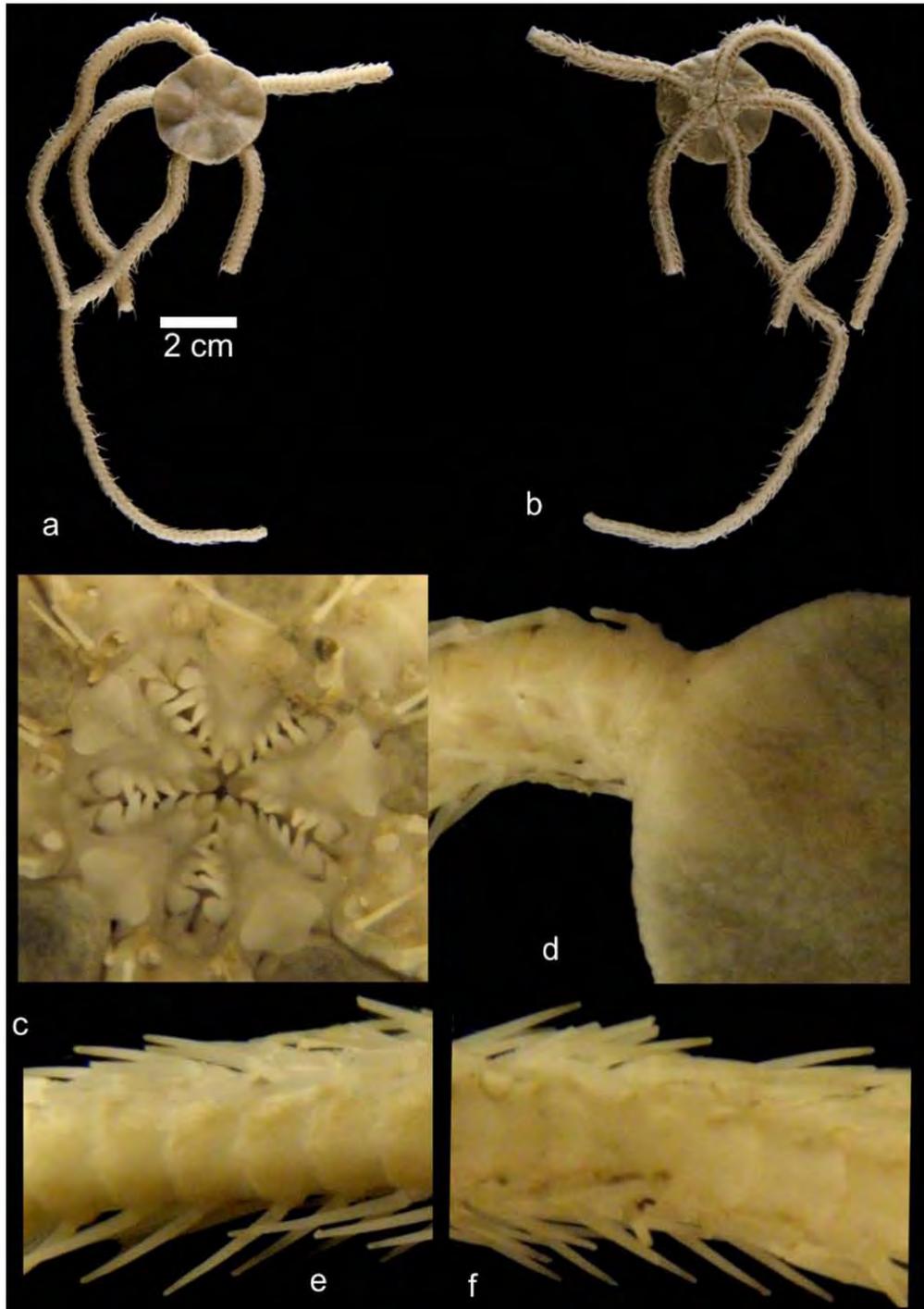


Lámina 59 *Ophichiton ternispinus* Lyman, 1883. a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están desnudos, e) Se muestran las placas dorsales y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

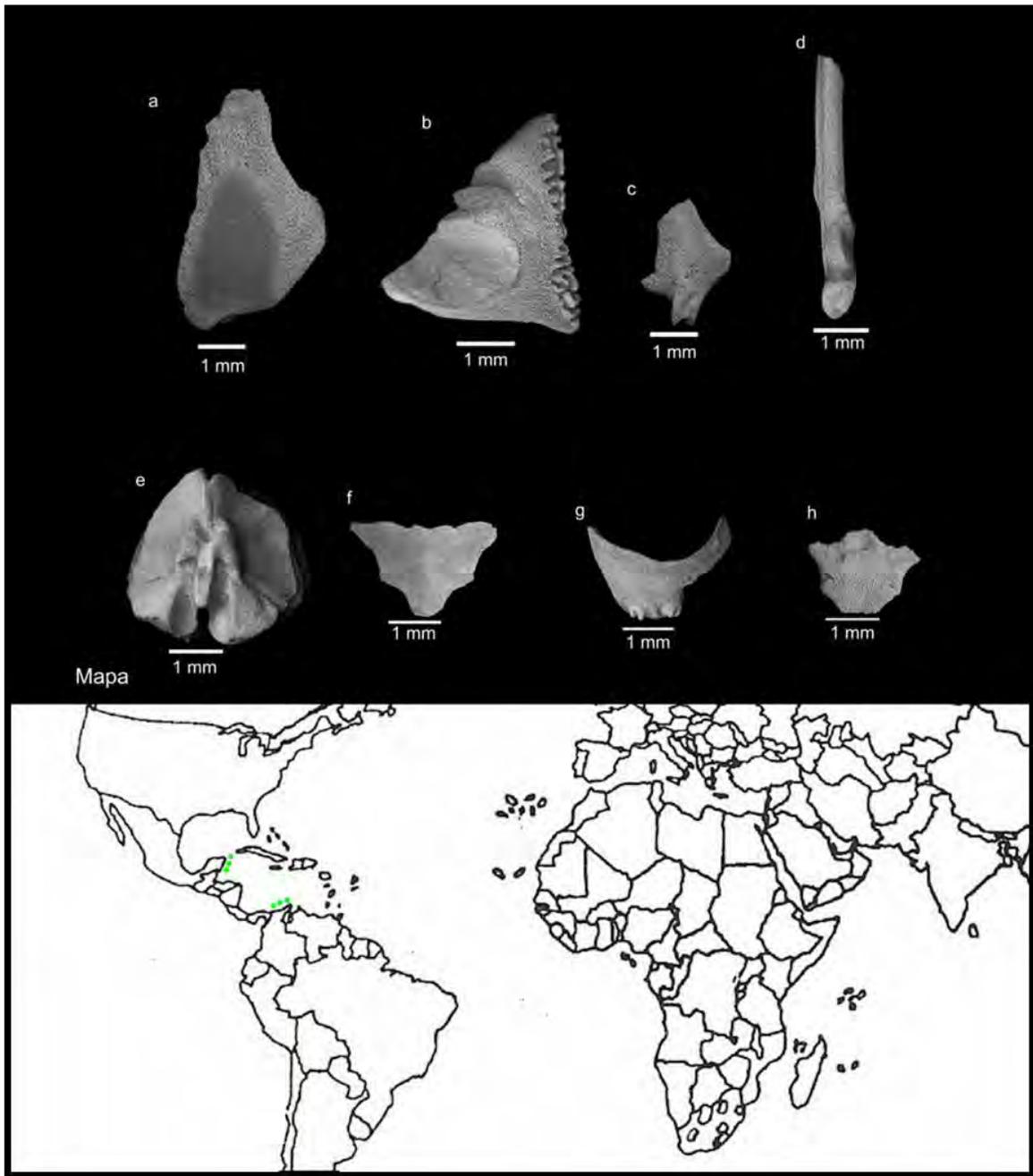


Lámina 60 *Ophichiton ternispinus* Lyman, 1883. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Placa adoral, d) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

### **Género *Diopederma* H. L. Clark, 1913**

*Diopederma* H. L. Clark, 1913: 206 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de H. L. Clark, 1913): Disco aplanado. Brazos redondeados y con gránulos en la base. Numerosas papilas orales. Presenta dientes pero no papilas dentales. Cuatro pequeñas hendiduras genitales en cada espacio interr radial, las primeras están situadas en la parte distal de los escudos orales y las segundas en la parte superior del borde del disco, las cuales presentan gránulos papiliformes. Pequeñas y numerosas espinas en las placas laterales de los brazos. Presenta dos escamas tentaculares.

### ***Diopederma danianum* (Verrill, 1867)**

(Láminas 61 y 62)

*Ophiura daniana* Verrill, 1867: 254-256 (Descripción).

*Diopederma danianum*.- Honey-Escandón *et al.*, 2008: 63 (Listado).

**Diagnosis** (Tomada de Verrill, 1867): Brazos cortos y romos. Escudos radiales parcialmente cubiertos por gránulos. Hendidura genital por arriba del borde del disco y parcialmente abierta. Placas adorales desnudas. Placas ventrales gruesas y cóncavas.

**Descripción: Disco:** 28 mm de diámetro. Completamente cubierto por gránulos muy finos y muy juntos entre sí. Los escudos radiales están mayormente desnudos; son más anchos en la parte distal que en la proximal en forma de gota. Los escudos orales son mucho más largos que anchos en forma de pentágono alargado. Las placas adorales se ven triangulares y están parcialmente cubiertas por los escudos orales. Las placas orales en forma de romboide, ligeramente más anchas en la parte proximal que en la distal y parcialmente cubiertas con gránulos un poco más grandes que los del disco. Dos pares de hendiduras genitales en cada interr radio; las proximales se encuentran en la parte distal de los escudos orales y el par distal se encuentra por encima del borde del disco. Brazos: de 70 mm de largo y 5 mm de ancho en la base del brazo. Los brazos están dorso-ventralmente aplanados. Las placas dorsales delgadas, mucho más anchas que largas y rectangulares. Las placas laterales son delgadas y semi-rectangulares, sostienen a 16 espinas largadas rectangulares que disminuyen su tamaño de la parte ventral a la dorsal. Las placas ventrales están en forma de "T", más anchas que largas. Cada segmento presenta dos escamas tentaculares, la escama interna es más grande que la externa.

**Material tipo:** YPM 1141, Museo Peabody de Yale (Downey, 1969).

**Localidad tipo:** San Salvador, El salvador (Verrill, 1867).

**Material examinado:**

**Preservado en seco**

**Distribución geográfica y batimétrica:** Sur este de Baja California, Golfo de California de Guatemala a Panamá, Islas Galapagos. 7-137 m.

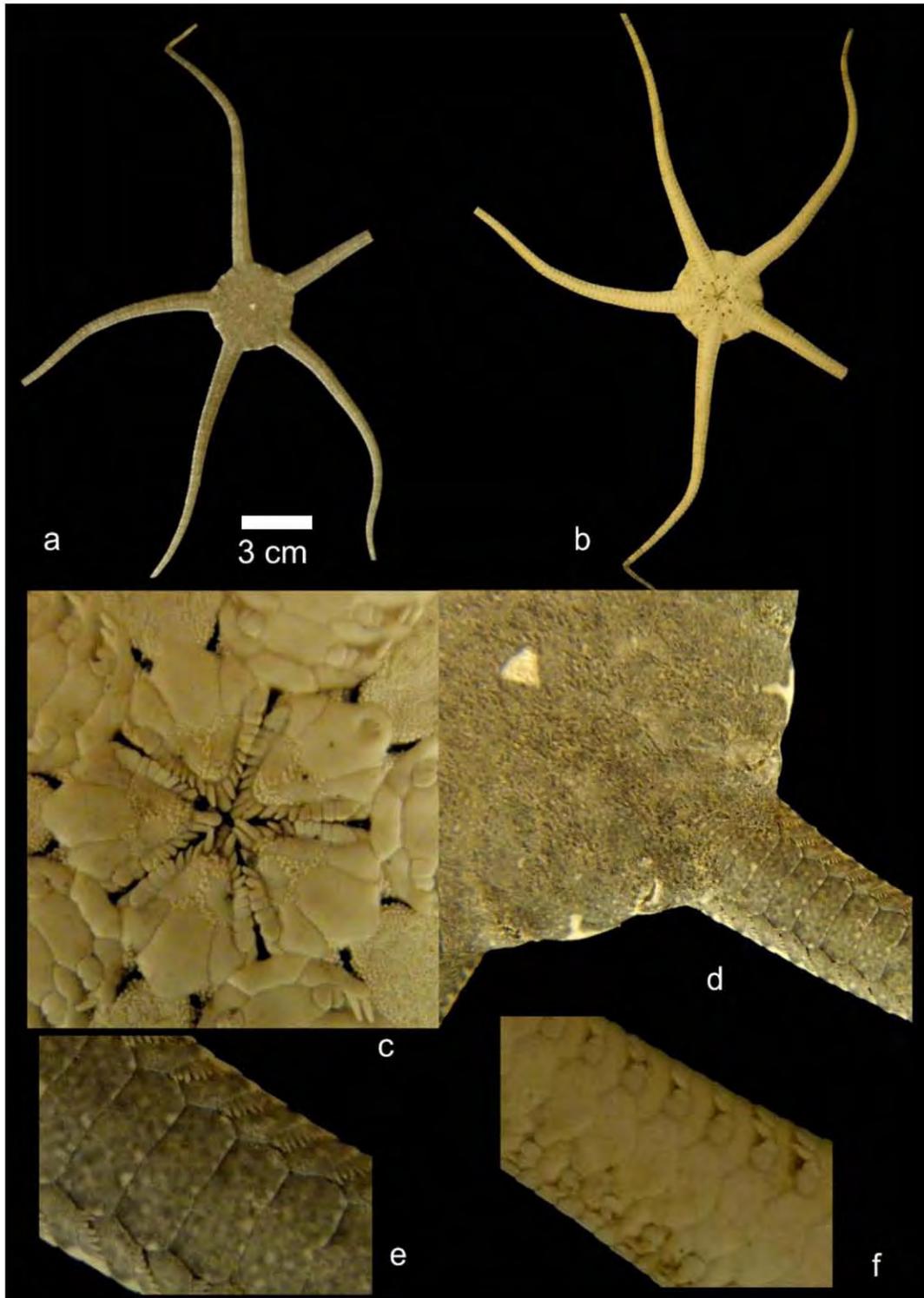


Lámina 61 *Diopederma danianum* (Verrill, 1867). a) Vista dorsal del ejemplar con los brazos rotos, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están cubiertos y se aprecian las hendiduras genitales superiores, e) Se muestran las placas dorsales y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

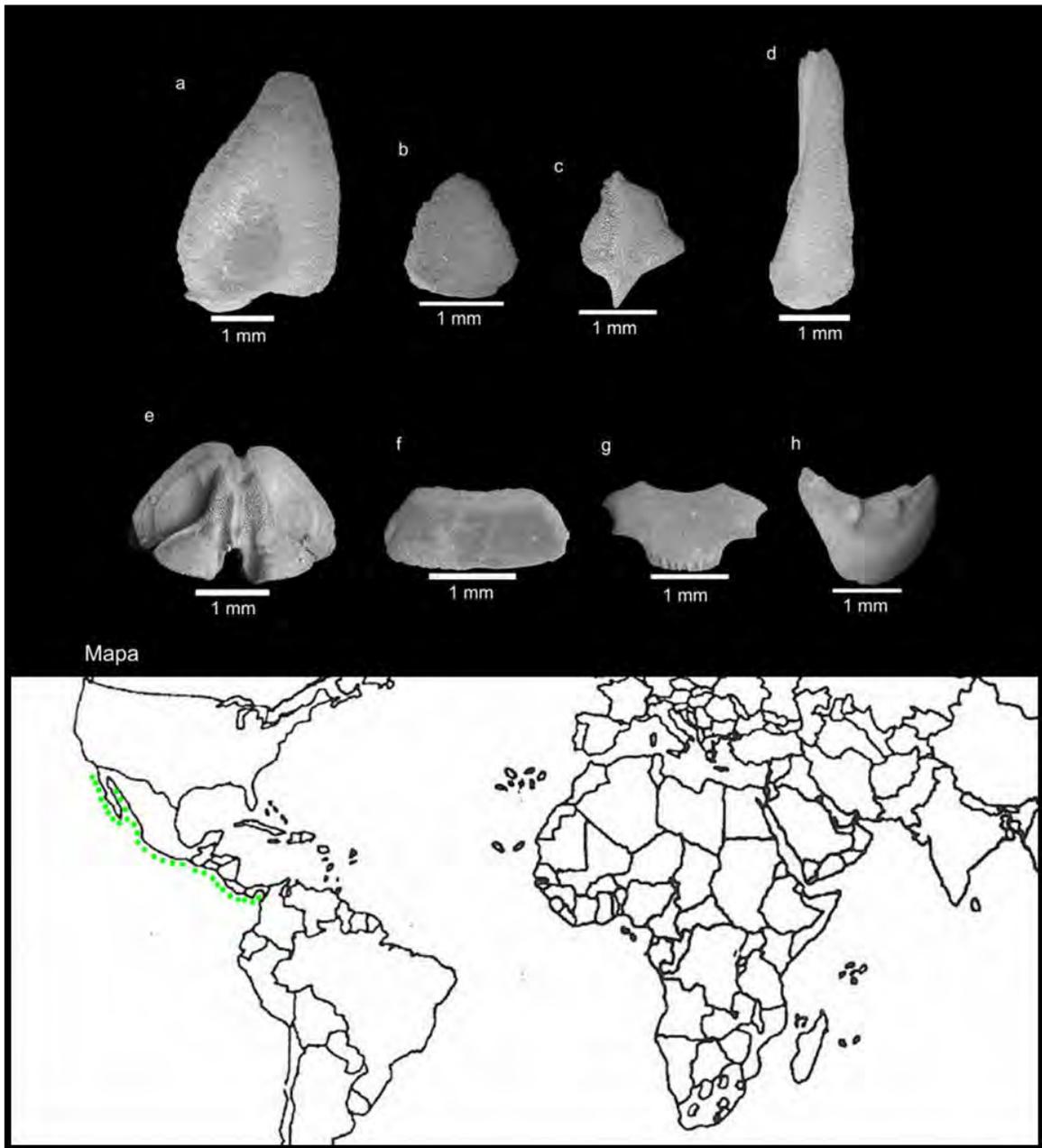


Lámina 62 *Diopederma danianum* (Verrill, 1867) Superior: a) Escudo radial, b) Escudo oral, c) Placa adoral, d) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa dorsal, c) Placa ventral, d) Placa lateral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## Genero *Schizoderma* Nielsen, 1932

*Schizoderma* Nielsen, 1932: 335 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Nielsen, 1932): Disco muy aplanado. Brazos largos y delgados. El disco está completamente cubierto por gránulos. Algunas papilas orales y dientes, pero no papilas dentales. Las espinas de los brazos son pocas, pequeñas y apresadas a los mismos. Una escama tentacular. Dos hendiduras genitales en cada espacio interradianal, cada una alargada. Las placas dorsales de los brazos están divididas en pequeños fragmentos. En cada espacio interradianal se presentan dos placas ventrales.

## *Schizoderma diplax* Nielsen, 1932

(Láminas 63 y 64)

*Schizoderma diplax* Nielsen, 1932: 335-339 (Descripción).

**Diagnosis** (Tomada de Nielsen, 1932): Disco cubierto por gránulos. Un solo par de hendiduras genitales en cada espacio interradianal. Brazos delgados y largos. Una escama tentacular a todo lo largo de los brazos. Placas dorsales fragmentadas y 2 placas ventrales en cada segmento.

**Descripción: Disco:** 12 mm de diámetro. Cubierto por gránulos muy finos y juntos. Los escudos radiales no se pueden apreciar por estar cubiertos por gránulos, sin embargo, al desnudarlos están en forma de gota, más anchos en la parte distal que en la proximal. Escudos orales en forma de pentágono. Placas adorales triangulares, más anchas en la parte distal que en la proximal. Placas orales alargadas, más anchas en la parte distal que en la proximal. Estas tres placas están cubiertas en sus uniones, por gránulos muy finos y las placas están un poco separadas. Dos hendiduras genitales por cada espacio interradianal; son muy alargadas de la parte distal de los escudos orales a la parte superior del borde del disco. **Brazos:** de 70 mm de largo y 3 mm de ancho en la base el brazo. Las placas dorsales fragmentadas en pequeños fragmentos en el centro y dos grandes a cada lado. Las placas laterales, un poco más largas que anchas, sostienen 4 o 5 espinas pequeñas y alargadas con la punta roma. Las placas ventrales se componen de dos partes, la parte distal cuadrada y la parte proximal ovalada más ancha que larga. Una sola escama tentacular en cada segmento.

**Material tipo:** Se desconoce donde está depositado.

**Localidad tipo:** Isla perlas, Panamá (cita?).

**Material examinado:**

**Distribución geográfica:** Mexico y de Guatemala a Panamá. 0-237 m.

**Notas ecológicas:** Esta especie se ha encontrado en sedimentos muy finos (lodosos-limosos).

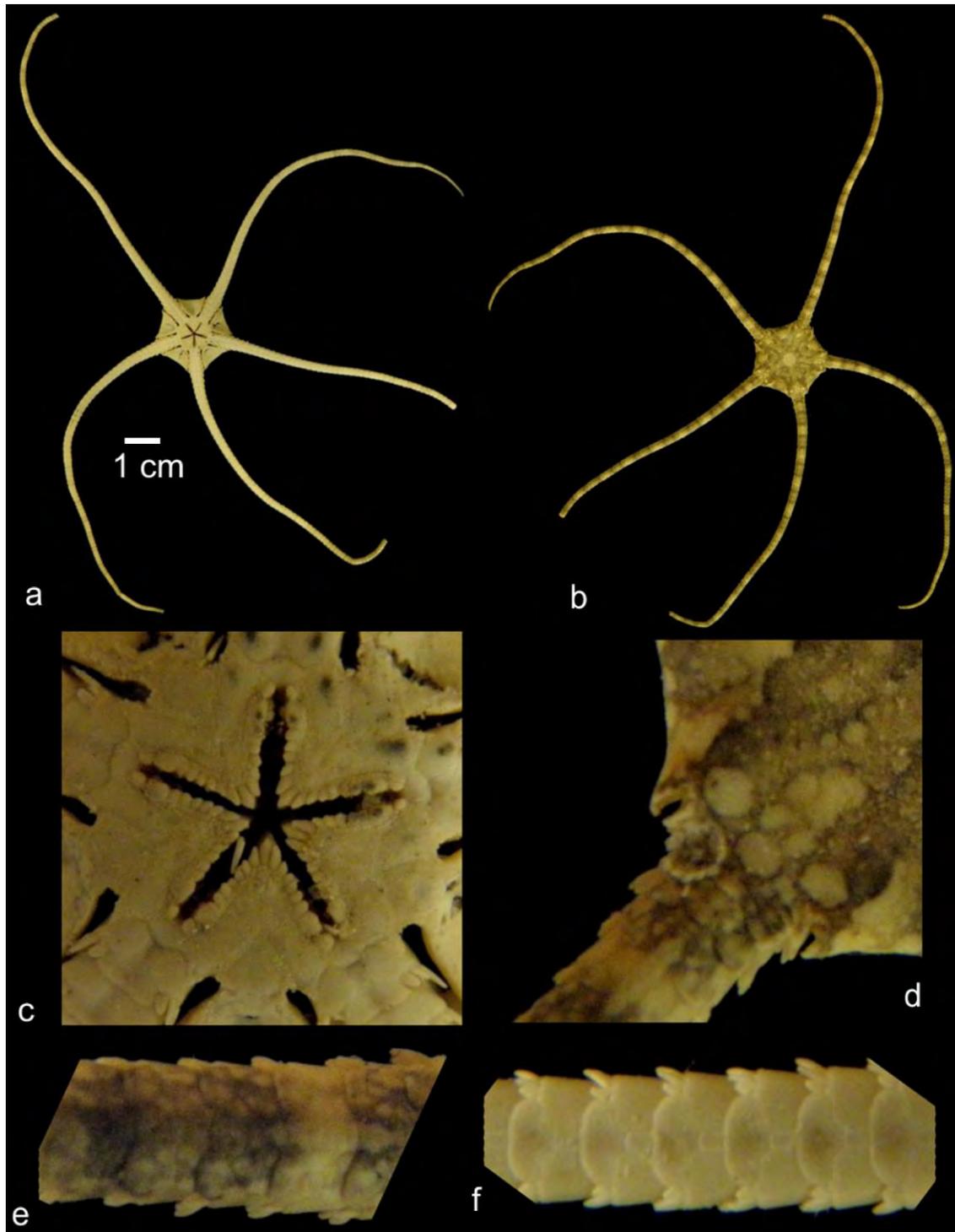


Lámina 63 *Schizoderma diplax* Nielsen, 1932. a) Vista dorsal del ejemplar completo, b) Vista ventral del ejemplar, c) Acercamiento a las mandíbulas, se aprecian las papilas orales y los escudos orales, d) Acercamiento a la inserción del brazo con el disco los escudos radiales están cubiertos y se aprecian las hendiduras genitales superiores, e) Se muestran las placas dorsales y las espinas dorsales de los brazos, f) Acercamiento de las placas ventrales y las espinas ventrales del brazo.

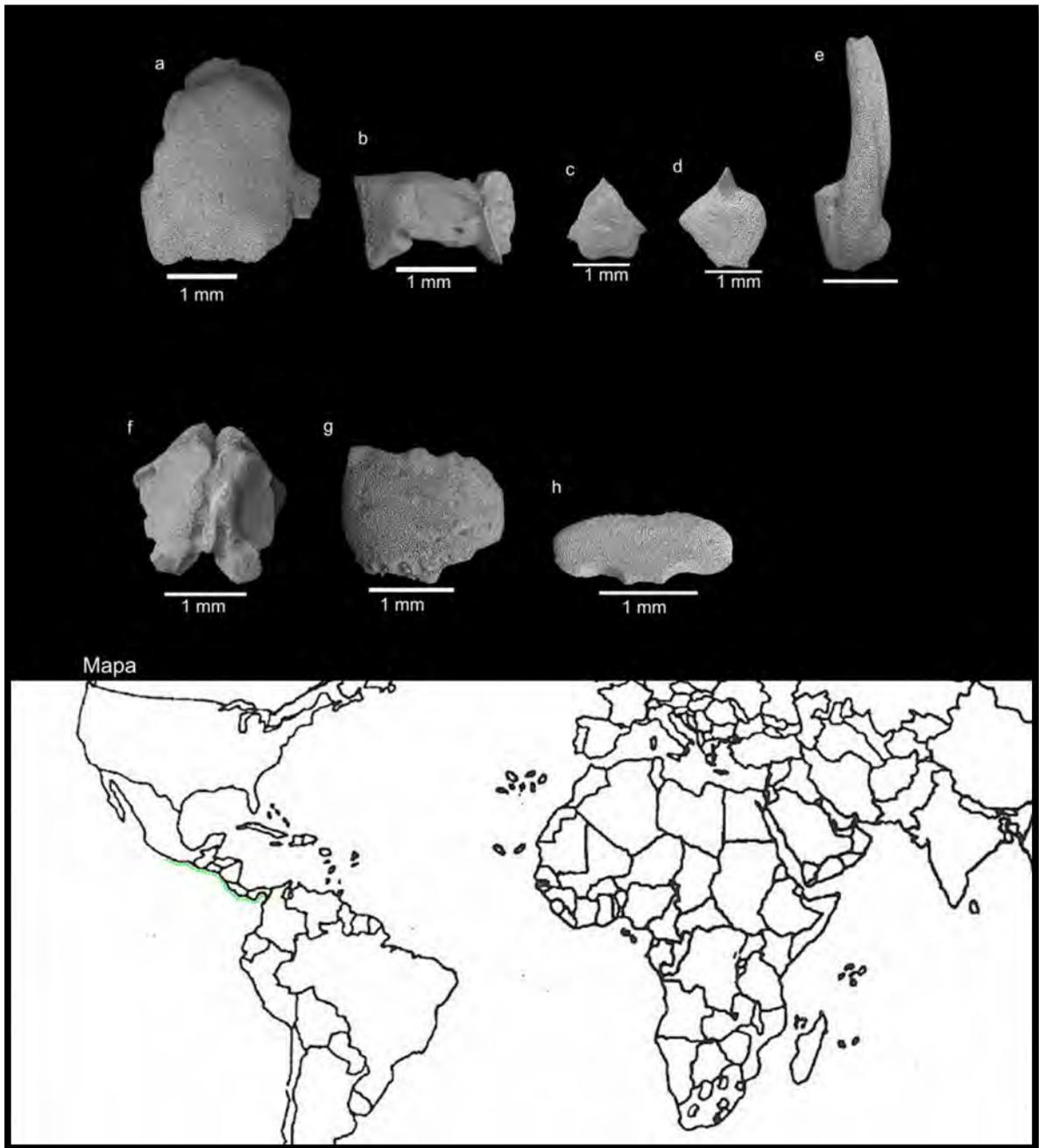


Lámina 64 *Schizoderma diplax* Nielsen, 1932. Superior: a) Escudo radial, b) Placa oral, c) Escudo oral, d) Placa adoral, e) Placa genital, Inferior: a) Placa central, b) Placa lateral, d) Placa ventral. Mapa de distribución geográfica mundial.

## ANEXO 2

### Glosario de términos

**Dientes:** estructuras presentes en la parte interna de cada mandíbula, en número de 3 a 5; pueden ser triangulares o semi-rectangulares.

**Disco:** Es la parte más blanda y central del organismo, en la parte interna se encuentran las gónadas y el aparato digestivo, principalmente, y en la parte externa se encuentran escamas y gránulos como ornamentación.

**Escama tentacular:** Estructuras ovaladas, suelen presentar una o dos por cada poro tentacular en la parte ventral de los brazos, la central más grande que la lateral.

**Escudos orales:** Placa de tamaño grande que se encuentra en la parte distal de las mandíbulas, en el espacio interr radial y colinda a cada lado con el inicio de un brazo.

**Escudos radiales:** Placas presentes en la parte dorsal del disco, en el caso de *Ophioderma* de forma ovalada, parte de estos escudos está cubierto por la piel del disco. Los escudos están situados en la parte proximal de los brazos.

**Espinas:** Son estructuras articuladas y móviles que se encuentran a cada lado de los segmentos de los brazos.

**Gránulos:** Ornamentaciones que presenta el género *Ophioderma*. Estos están situados tanto en la parte dorsal, como ventral del disco; en algunas especies cubren algunas estructuras como a los escudos orales y radiales.

**Papilas dentales:** Son estructuras móviles presentes en el ápice; en la parte interna de cada mandíbula.

**Papilas orales:** Son estructuras móviles presentes en el borde de cada mandíbula.

**Placas accesorias:** Placas pequeñas que están situadas una a cada lado de las placas dorsales de los brazos.

**Placas adorales:** Placas de la parte distal de las mandíbulas y por lo común estas cubiertas por los escudos radiales y a veces gránulos.

**Placas dorsales:** Son placas articuladas en la parte dorsal de los brazos, van de manera consecutiva de la parte proximal a la distal de los brazos.

**Placas genitales:** Placas que brindan soporte a las hendiduras genitales y comunican a los escudos radiales con el brazo.

**Placas laterales:** Placas que se encuentran sosteniendo a las espinas y constituye la parte lateral de los brazos.

**Placas orales:** Son las placas más grandes de las mandíbulas y sostienen a los dientes y a las papilas orales.

**Placas ventrales:** Placas que constituyen la parte ventral de los brazos y presentan un poro a cada lado por el cual salen los podios.

### ANEXO 3

#### Clave para las especies del Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840

1.- Placas dorsales de los brazos fragmentadas.....	2
1'.- Placas dorsales de los brazos no fragmentadas.....	9
2.- Escudos radiales del disco cubiertos por gránulos.....	3
2'.- Escudos radiales del disco desnudos.....	5
3.- Gránulos del disco de forma aplanados. Placas dorsales de los brazos fragmentadas en pedazos tan pequeños que solo son visibles al microscopio.....	
..... <i>Ophioderma guttatum</i> Lütken, 1859 (lámina 51 y 52)	
3'.- Gránulos del disco ovalados .....	4
4.- Espinas de los brazos del mismo tamaño. Escudos orales ligeramente pentagonales.....	
..... <i>Ophioderma sodipallaresi</i> Caso, 1986 (lámina 47 y 48)	
4'.- Espina ventral de los brazos más ancha y larga que el resto. Escudos orales triangulares.....	
..... <i>Ophioderma teres</i> Lyman, 1860 (lámina 41 y 42)	
5.- Gránulos del disco aplanados .....	6
5'.- Gránulos del disco ovalados .....	7
6.- Placas dorsales de los brazos fragmentadas solo en tres partes.....	
..... <i>Ophioderma vansyoci</i> Hendler 1996 (lámina 43 y 44)	
6'.- Placas de los brazos fragmentadas máximo en 5 partes.....	
..... <i>Ophioderma squamosissimum</i> Lütken, 1956 (lámina 45 y 46)	
7.- Brazos con 8 espinas o más.....	8
7'.- Brazos con 7 espinas o menos.....	
..... <i>Ophioderma devaneyi</i> Hendler & Miller, 1984 (lámina 49 y 50)	
8.- Brazos alargados de más de 4 veces el diámetro del disco. Presente en el Mar Caribe....	
..... <i>Ophioderma cinereum</i> Müller & Troschel, 1842 (lámina 53 y 54)	
8'.- Brazos alargados de menos de 4 veces el diámetro del disco. Presente en el Océano Pacífico ...	
..... <i>Ophioderma</i> sp.2.(lámina 39 y 40)	
9.- Escudos radiales desnudos.....	10
9'.- Escudos radiales cubiertos por gránulos.....	14
10.- Brazos cortos, menos de tres veces el diámetro del disco; escudos radiales parcialmente cubiertos por gránulos.....	
..... <i>Ophioderma phoenium</i> H. L. Clark, 1918 (lámina 34 y 35)	

10'.- Brazos largos, más de tres veces el diámetro del disco; escudos radiales completamente desnudos.....	11
11.- Escudos orales más anchos que largos.....	12
11'.- Escudos orales tan anchos como largos.....	
..... <i>Ophioderma anitae</i> Hotchkiss, 1982 (lámina 37 y 38)	
12.- Brazos con más de 8 espinas en cada segmento de los brazos .....	
..... <i>Ophioderma panamensis</i> Lütken, 1959 (lámina 30 y 31)	
12'.- Brazos con menos de 8 espinas en cada segmento de los brazos .....	13
13.- Espinas del mismo tamaño excepto la más ventral. 9 papilas orales. Organismos de color rojo intenso .....	
..... <i>Ophioderma rubicundum</i> Lütken, 1856 (lámina 7 y 8)	
13'.- Espinas que disminuyen de tamaño hacia la parte dorsal de los brazos, excepto la más ventral. 6 papilas orales en cada mandíbula.....	
..... <i>Ophioderma besnardi</i> Tommasi, 1970 (lámina 36)	
14.- Presenta 8 espinas en cada segmento de los brazos o más.....	16
14.- Presenta 7 espinas en cada segmento de los brazos o menos.....	15
15.- Brazos de 4 veces el diámetro del disco. Siete de los brazos espinas alargadas.....	26
15'.- Brazos de 5 veces el diámetro del disco. 5 espinas cortas de la mitad del largo del segmento del brazo.....	
..... <i>Ophioderma pentacanthum</i> H. L. Clark, 1917 (lámina 28 y 29)	
16.- Brazos de 3 veces o menos del diámetro del disco.....	17
16'.- Brazos de 4 veces o más del diámetro del disco.....	19
17.- Escudo oral en forma triangular.....	18
17'.- Escudo oral en forma ovalada, más largo que ancho.....	
..... <i>Ophioderma variegatum</i> Lütken, 1856 (lámina 9 y 10)	
18.- Gránulos del disco, separados y grandes. Los brazos son 2 veces más largos que el diámetro del disco. Es una especie común del Mar Caribe.....	
..... <i>Ophioderma brevicauda</i> Lütken, 1856 (lámina 5 y 6)	
18'.- Gránulos pequeños y muy juntos. Los brazos son 3 veces más largos que el diámetro del disco. Esta especie sólo ha sido reportada para Sudáfrica y Namibia.....	
..... <i>Ophioderma wahlbergii</i> Müller & Troschel, 1842 (lámina 22 y 23)	
19.- Espinas de los brazos de más o menos el mismo tamaño.....	21
19'.- Espinas de los brazos disminuyen de tamaño hacia la parte dorsal.....	20
20.- Espinas alargadas rectangulares. Escudos orales triangulares. Presente en el Mar Mediterráneo y la parte norte de África.....	
..... <i>Ophioderma longicauda</i> (Retzius, 1805) (lámina 26 y 27)	

20'.- Espinas cortas y conicas ligeramente alargadas. Escudos orales pentagonales. Presente al sur del Atlántico del Continente Americano.....	<i>Ophioderma divae</i> Tommasi, 1971 (lámina 11)
21.- Escudo oral ovalado.....	22
21'.- Escudo oral triangular.....	23
22.- 8 o 9 espinas de los brazos separadas, no aplanadas. Brazos de 4 veces el diámetro del disco.....	<i>Ophioderma januarii</i> Lütken 1856 (lámina 14 y 15)
22'.- 9 o 10 espinas de los brazos, gruesas, juntas, aplanadas. Brazos de 5 veces el diámetro del disco.....	<i>Ophioderma holmesii</i> Lyman, 1860 (lámina 16 y 17)
23.- Espina ventral tan larga que toca hasta la mitad de las escamas tentaculares del siguiente segmento.....	<i>Ophioderma appressum</i> (Say, 1825) (lámina 18 y 19)
23'.- Espina ventral no toca a las escamas tentaculares del siguiente segmento.....	24
24.- Placas adorales desnudas.....	25
24'.- Placas adorales cubiertas por gránulos.....	<i>Ophioderma brevispina</i> (Say, 1825) (lámina 12 y 13)
25.- Espinas de forma cónica y cortas.....	<i>Ophioderma</i> sp.1. (lámina 20 y 21)
25'.- Espinas rectangulares y largas.....	<i>Ophioderma elaps</i> (Lütken, 1856) (lámina 32 y 33)
26.- Espinas muy largas que sobrepasan el largo de los brazos. Los brazos son 4 veces más grandes que el diámetro del disco.....	<i>Ophioderma ensiferum</i> Hendler & Miller, 1984 (lámina 3 y 4)
26'.- Espinas de los brazos que no sobrepasan un segmento de los brazos y disminuyen su tamaño hacia la parte dorsal. Los brazos son 3.5 más grandes que el diámetro del disco.....	<i>Ophioderma clypeatum</i> (lámina 24 y 25)

## ANEXO 4

### Material examinado.

**Tabla 5. Material examinado de “Tipos”**

Especie	Numero de catálogo	Latitud N			Longitud W			Distribución geográfica
		Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
<i>O. ensiferum</i>	USNM E30579 (holotipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. ensiferum</i>	USNM E30580 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. ensiferum</i>	USNM E30581 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. ensiferum</i>	USNM E30582 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. januarii</i>	ZMUC OPH-440 (sintipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Río de Janeiro, Brasil
<i>O. clypeatum</i>	USMN 006514 (holotipo)	13	Sin datos	Sin datos	61	Sin datos	Sin datos	Isla Granadina
<i>O. pentacantha</i>	USNM E726 (paratipos)	01	22	Sin datos	91	49	Sin datos	Islas Galapagos
<i>O. pentacantha</i>	USNM E9798 (paratipo)	01	22	Sin datos	91	49	Sin datos	Islas Galapagos
<i>O. panamensis</i>	ZMUC OPH-435 (holotipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Panamá
<i>O. elaps</i>	ZMUC OPH.430 (holotipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	“Vestüe dieu”
<i>O. phoenium</i>	MCZ 4165 (holotipo)	11	10	Sin datos	-60	49	Sin datos	Arrecife Buccoo, Tobago
<i>O. anitae</i>	USNM 17641 (holotipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. anitae</i>	USNM 17642 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice

<i>O. anitae</i>	USNM 17643 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. anitae</i>	USNM 17644 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. anitae</i>	USNM 17645 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. anitae</i>	USNM 17646 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Carrie Bow Cay Belice
<i>O. vansyoci</i>	USNM E43359 (paratipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Rocas Alijos, México
<i>O. squamosissimum</i>	ZMUC OPH-416 (holotipo)	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	“Vestüe dieu”
<i>O. sodipallaresi</i>	ICML- UNAM 3.24.0 (holotipo)	23	13	32	-106	27	55	Frente a la Isla Lobos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. sodipallaresi</i>	ICML- UNAM 3.24.1 (paratipo)	23	13	44	-106	27	56	Entre la Isla Venados e Isla de Lobos del lado de la costa a 80 metros de la costa, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. sodipallaresi</i>	ICML- UNAM 3.24.2 (paratipo)	23	15	40	-106	28	39	Parte Norte de la Isla Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. sodipallaresi</i>	ICML- UNAM 3.24.3 (paratipo)	23	15	39	-106	28	37	Noroeste de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30565 (holotipo)	27	49	Sin datos	79	57	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30566 (paratipo)	27	49	Sin datos	79	57	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30567 (paratipo)	27	49	Sin datos	79	57	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30568 (paratipo)	27	49	Sin datos	79	57	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30569 (paratipo)	27	49	Sin datos	79	58	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30570	57	45	Sin datos	79	56	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida

	(paratipo)							
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30571 (paratipo)	57	46	Sin datos	79	58	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30572 (paratipo)	57	46	Sin datos	79	58	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30573 (paratipo)	27	46	Sin datos	79	58	Sin datos	Al Este de Sebastián, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30574 (paratipo)	25	16	Sin datos	80	07	Sin datos	Al este de Cayo Largo, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30575 (paratipo)	28	46	Sin datos	80	04	Sin datos	Al noroeste de cabo cañaveral, Florida
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30576 (paratipo)	33	48	Sin datos	76	34	Sin datos	Afura de Cabo Fear, Carolina del Norte
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30577 (paratipo)	33	48	Sin datos	76	33	Sin datos	Afura de Cabo Fear, Carolina del Norte
<i>O. devaneyi</i>	USNM E30578 (paratipo)	33	48	Sin datos	76	34	Sin datos	Cabo Hatteras, Carolina del Norte

**Tabla 6. Material examinado de la Colección Nacional de Equinodermos “María Elena Caso Muñoz” ICML-UNAM**

Especie	Numero de catálogo	Latitud N			Longitud W			Distribución geográfica
		Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.1	08	54	Sin datos	77	48	Sin datos	Caledonia Bay Panamá
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.2	21	36	Sin datos	-87	55	Sin datos	Isla Mujeres, frente al Hotel Brisas del Caribe, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.24	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.26	20	54	26	-86	50	24	Tanchantec, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México

<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.27	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.29	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.30	20	50	30	-86	52	5	Frente a la Secundaria Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.31	18	43	6	-87	42	20	Majahual, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.32	20	52	24	-86	51	6	Frente al Embarcadero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.35	20	49	46	-86	53	18	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.36	20	48	22	-86	54	45	Puerto Morelos, lado Sur de la zona arrecifal de Punta Brava, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.37	20	43	13	-86	58	14	Puerto Morelos, lado Sur de Punta Maroma, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.39	20	56	48	-86	49	25	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.40	20	49	43	-86	53	20	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.41	20	53	46	-86	50	41	Punta Caracol, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.42	20	55	21	-86	50	21	Lado sur de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.47	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.48	18	43	6	-87	42	20	Majahual, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.6	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM	20	52	52	-86	51	5	Bocana, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe,

	3.21.3							México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.4	20	51	39	-86	51	7	La Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.5	20	52	28	-86	51	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.7	20	53	25	-86	51	30	Frente a Turismo, Puerto Morelos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.8	20	52	40	-86	51	45	La Antena, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.9	20	51	50	-86	51	30	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.11	20	51	50	-86	51	30	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.12	20	53	35	-86	51	18	Punta Caracol, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.13	20	57	37	-86	50	0	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.14	20	51	3	-86	52	20	Villas Marinas, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.15	20	46	43	-86	56	21	Playa Paraíso, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.16	20	57	37	-86	50	0	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.17	20	57	37	-86	50	0	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.18	20	51	50	-86	51	30	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.19	20	50	30	-86	52	5	Frente a la Secundaria Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.20	20	57	37	-86	50	0	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México

<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.21	20	51	39	-86	51	7	La Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.22	19	11	39	-96	7	27	Arrecife Hornos, Veracruz, Veracruz, Golfo de México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.23	21	8	Sin datos	-75	48	Sin datos	El Cayuelo (Cayo Coco), Cayeria Norte, Cuba
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.44	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.46	20	52	0	-86	52	0	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.50	20	41	64	-91	56	28	Triángulos, Campeche, Golfo de México, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.51	18	43	28	-87	42	05	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.52	18	42	16.67	-87	42	32	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.53	20	10	17	-87	26	53	Punta Piedra, Tulum, Quintana Roo, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.21.54	20	31	17	87	11	32	Poamul Solidaridad, Quintana Roo, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.22.58	20	51	39	-86	51	7	La Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.22.68	18	42	16	-87	42	32	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.22.69	18	40	36	-87	43	03	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. brevicauda</i>	ICML-UNAM 3.22.70	18	42	32	-87	42	35	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.4	23	32	9	-88	7	7	Quintana Roo
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.5	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana

	3.117.6							Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.7	20	52	42	-86	50	50	Bocana grande, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.8	20	54	5	-86	50	29	Frente al Hotel Caribe Reef Maya y casitas de colores, Quintana Roo, Puerto Morelos, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.9	20	52	28	-86	51	2	Boca Chica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.10	20	56	46	-86	49	24	Puerto Morelos, cerca del arrecife hacia la laguna, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.0	20	51	39	-86	51	7	La Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.1	20	52	52	-86	51	5	Bocana, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.2	20	50	25	-86	52	22	Frente al Pueblo de Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.3	20	52	28	-86	51	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.12	20	51	31	-86	51	8	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.13	20	6	30	-92	8	30	Triángulos, Banco de Campeche, Campeche, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.14	20	6	36	-92	8	40	Triángulos, Banco de Campeche, Campeche, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.15	20	6	36	-92	8	40	Triángulos, Banco de Campeche, Campeche, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.16	22	5	59	-91	23	12	Cayo Arenas, Yucatán, Mar Caribe, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.17	18	42	24	-87	42	25	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.18	18	41	28	-87	42	43	Mahahual, Quintana Roo, México

<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.19	18	42	18	-87	42	21	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.20	18	42	18	-87	42	28	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. rubicundum</i>	ICML-UNAM 3.117.21	20	31	17	-87	11	32	Poamul, Quintana Roo, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.3	25	40	Sin datos	-111	3	Sin datos	Isla Monserrat, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.4	10	37	Sin datos	-85	39	Sin datos	Puerto Culebra, Océano Pacífico, Costa Rica
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.6	25	40	Sin datos	-111	3	Sin datos	Isla Monserrat, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.0	21	38	11	-106	32	3	Isla Madre, Isla Marias, Océano Pacífico, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.1	24	20	Sin datos	-110	35	Sin datos	Bahía de la Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.5	23	11	10	-106	24	18	Isla de Piedra, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.10	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Isla Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.11	17	39	Sin datos	-101	39	Sin datos	Playa Corralito, Isla Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.12	20	42	4	-105	33	53	Isla Redonda, Islas Marietas, Nayarit, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.14	20	41	51	-105	34	54	Islas Marietas, Bahía de Banderas, Nayarit, Océano Pacífico, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.15	20	49	8	-105	34	7	Isla Larga, Marietas, Nayarit, Bahía de Banderas, México, Océano Pacífico
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.17	19	32	4	-105	6	33	Isla Cocina, Municipio La Huerta, Jalisco, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.19	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.22	24	9	Sin datos	-110	19	Sin datos	El Canal, La Paz, Baja California, Golfo de California, México

<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.26	23	11	10	-106	24	18	Isla de Piedra, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.35	20	41	Sin datos	-105	34	Sin datos	Isla Larga, Marietas, Nayarit, Bahía de Banderas, México, Océano Pacífico
<i>O. variegatum</i>	ICML-UNAM 3.20.37	23	10	50	-106	25	30	Escollera protegida de la Azada, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.0	12	29	Sin datos	-70	0	Sin datos	Off Aruba, Island Netherlands, Antillas
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.2	22	48	6	-87	13	7	Noroeste de Cabo Catoche, Norte de Yucatán, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.3	20	46	43	-86	56	21	Playa Paraíso, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.4	22	47	6	-89	14	9	Quintana Roo
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.5	22	32	5	-97	10	2	Quintana Roo
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.6	22	9	Sin datos	-87	0	Sin datos	Quintana Roo
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.7	22	14	4	-87	12	2	Noroeste de Cabo Catoche, Norte de Yucatán, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.8	21	48	1	-86	46	4	Quintana Roo
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.10	19	45	Sin datos	-87	35	Sin datos	Al Norte de Bahía de la Ascensión, en el arrecife, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.11	23	16	2	-87	18	2	Quintana Roo
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.12	23	52	9	-88	48	55	Quintana Roo
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.22	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.33	23	40	9	-88	28	3	Banco de Campeche, Campeche, Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana

	3.22.34							Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.39	20	50	36	-86	51	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.43	18	45	Sin datos	-87	33	Sin datos	Banco Chinchorro, Quintana Roo, Mar Caribe, Océano Atlántico, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.45	20	50	36	-86	51	22	Frente a la estación del ICMyL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.46	20	52	24	-86	52	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.49	20	43	13	-86	58	14	Puerto Morelos, lado Sur de Punta Maroma, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.53	20	55	46	-86	50	15	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.60	20	22	Sin datos	-87	11	Sin datos	Cozumel, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.62	18	42	33	-87	42	41	Majahual, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.16.32	20	52	25	-86	51	16	Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.33	20	52	2	-86	52	0	Frente a la estación del ICMyL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.34	20	52	0	-86	52	0	Frente a la estación del ICMyL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.39	20	56	48	-86	49	25	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.43	20	52	2	-86	51	57	Frente al Embarcadero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.48	18	43	6	-87	42	20	Majahual, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM	29	8	Sin datos	-83	1	Sin datos	Sea horse Key, Cedar, Keys Florida, U.S.A.

	3.22.1							
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.10	21	36	Sin datos	-87	6	Sin datos	Al Norte de Cabo Catoche, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.25	21	36	Sin datos	-87	6	Sin datos	Al Norte de Cabo Catoche, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.38	20	47	Sin datos	-86	56	Sin datos	Frente al Pueblo de Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.21.45	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.13	20	51	50	-86	51	30	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.14	20	52	52	-86	51	5	Bocana, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.17	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.18	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.19	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.20	20	52	28	-86	51	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.22	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.23	21	30	Sin datos	-86	47	Sin datos	Noreste de Isla Contoy, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.24	20	52	28	-86	51	2	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.25	21	30	Sin datos	-86	47	Sin datos	Noreste de Isla Contoy, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.26	21	30	Sin datos	-86	47	Sin datos	Noreste de Isla Contoy, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.28	21	32	Sin datos	-86	48	Sin datos	Al Norte de Isla Contoy, Quintana Roo, Mar Caribe, México

<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.29	21	36	Sin datos	-87	6	Sin datos	Al Norte de Cabo Catoche, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.30	21	30	Sin datos	-86	48	Sin datos	Noroeste de la Isla Contoy, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.31	19	58	3	-91	55	5	Cercana a Cayo Arenas, Campeche, Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.35	22	29	0	-88	34	46	Banco de Campeche, Frente a Yucatán, Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.36	20	50	25	-86	52	22	Frente al Pueblo de Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.37	22	4	2	-89	32	3	Yucatán, Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.38	19	38	Sin datos	-91	14	Sin datos	Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.52	20	55	46	-86	50	15	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.53	20	55	46	-86	50	15	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.54	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.55	20	55	53	-86	49	42	2 millas al Norte del Islote, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.57	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.59	23	9	42	-97	42	33	Tampico, Tamaulipas, Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.64	20	32	12	-86	52	6	Cozumel, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.65	21	34	59	-91	4	59	Golfo de México, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.66	22	5	53	-91	22	56	Cayo Arenas, Yucatán, Mar Caribe, México

<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.67	18	43	28	-87	42	05	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. brevispina</i>	ICML-UNAM 3.22.71	20	31	17	-87	11	32	Poamul, Quintana Roo, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.1	19	5	Sin datos	-95	50	Sin datos	Veracruz, Veracruz, Golfo de México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.7	20	52	52	-86	51	5	Bocana, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.8	22	32	5	-97	10	2	Quintana Roo
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.9	20	53	25	-86	51	30	Frente a Turismo, Puerto Morelos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.10	20	51	39	-86	51	7	La Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.12	20	53	28	-86	51	2	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.13	20	53	35	-86	51	18	Punta Caracol, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.14	20	53	28	-86	51	2	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.15	20	53	35	-86	51	18	Punta Caracol, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.16	20	52	40	-86	51	45	La Antena, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.17	21	48	1	-86	46	4	Quintana Roo
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.18	20	50	30	-86	52	5	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.19	20	57	37	-86	50	0	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.20	20	51	40	-86	51	48	Frente a la Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM	21	8	Sin datos	-75	48	Sin datos	El Cayuelo (Cayo Coco), Cayeria Norte, Cuba

	3.16.21							
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.22	20	46	43	-86	56	21	Playa Paraíso, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.23	20	57	37	-86	50	0	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.24	21	30	Sin datos	-86	48	Sin datos	Noroeste de la Isla Contoy, Quintana Roo, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.25	20	35	Sin datos	-86	50	Sin datos	Punta Molas o Punta Norte de Isla Cozumel, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.26	19	4	Sin datos	-95	57	Sin datos	La Anegada de Afuera, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.27	20	54	26	-86	50	24	Tanchantec, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.28	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.29	20	46	43	-86	56	21	Playa Paraíso, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.3	21	36	Sin datos	-87	55	Sin datos	Isla Mujeres, frente al Hotel Brisas del Caribe, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.30	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.31	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.35	20	52	42	-86	50	50	Bocana grande, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.36	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.37	20	50	30	-86	52	5	Frente a la Secundaria Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.38	20	52	16	-86	51	52	Frente a la estación del ICMyL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México

<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.39	20	52	24	-86	52	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.4	20	51	28	-86	51	47	Frente a la Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.40	20	52	28	-86	51	2	Boca Chica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.41	20	52	28	-86	51	2	Boca Chica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.42	9	48	52	-75	50	57	Archipiélago de San Bernardo, Bolívar, Colombia
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.43	20	55	40	-86	49	19	Frente al Islote, por fuera del arrecife, Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.44	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.45	20	48	22	-86	54	45	Puerto Morelos, lado Sur de la zona arrecifal de Punta Brava, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.47	20	48	22	-86	54	45	Puerto Morelos, lado Sur de la zona arrecifal de Punta Brava, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.48	20	49	23	-86	49	50	1200 metros al Sur de Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.49	20	52	25	-86	51	7	Boca Chica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.50	20	56	48	-86	49	25	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.51	20	55	21	-86	50	21	Lado sur de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.52	20	53	46	-86	50	41	Punta Caracol, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. appressum</i>	ICML-UNAM 3.16.53	20	49	43	-86	53	20	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>Ophioderma sp.1.</i>	ICML-UNAM	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California, México

	3.151.7							
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.6	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.0	25	12	21	-110	41	66	Isla San Diego, Golfo de California, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.1	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.2	20	49	86	-105	34	07	Isla Larga, Nayarit, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.3	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.4	19	32	41	-105	06	33	Isla Cocina, Jalisco, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.5	20	41	98	-105	34	Sin datos	Isla Larga, Nayarit, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.9	24	09	Sin datos	-110	19	Sin datos	La Paz, Baja California Sur, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.10	20	41	47	-105	35	01	Isla Larga, Nayarit, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.11	20	42	04	-105	33	05	Isla Redonda Nayarit, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.13	18	48	53	-111	02	30	Isla Socorro, Revillagigedo, México
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.14	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.15	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.16	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California
<i>Ophioderma</i> sp.1.	ICML-UNAM 3.151.17	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.0	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Isla Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero, México

<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.1	27	50	Sin datos	-110	55	Sin datos	Guaymas, Sonora, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.2	24	50	Sin datos	-110	34	Sin datos	Bahía Norte, Isla San Francisco, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.3	28	1	Sin datos	-114	3	Sin datos	10 millas al Oeste de Malarimo, Baja California, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.6	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Playa Quieto, Isla Ixtapa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.7	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Isla Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.8	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.10	20	36	Sin datos	-105	14	Sin datos	Peñasco cerca del Pulpito, Puerto Vallarta, Jalisco, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.11	23	10	51	-106	24	47	Isla Chivos de Enmedio, Mazatlán, Sinaloa, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.12	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.13	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.14	26	45	21	-113	41	13	La Bocana, Baja California Sur, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.15	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.16	20	40	Sin datos	-105	15	Sin datos	Playa la Rocasa, Puerto Vallarta, Jalisco
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.17	18	43	Sin datos	-110	56	Sin datos	Bahía Vargas Lozano, Isla Socorro, Colima, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.18	23	15	39	-106	28	37	Noroeste de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.19	23	14	1	-106	27	57	Isla Venados, suroeste de la Isla, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Almacén, Zihuatanejo, Guerrero, México

	3.18.20							
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.21	23	16	Sin datos	-106	28	Sin datos	Casa del marino, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.22	17	37	Sin datos	-101	32	Sin datos	Playa de las Ropas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.23	20	34	Sin datos	-105	14	Sin datos	Concha China, Puerto Vallarta, Jalisco, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.24	17	37	Sin datos	-101	32	Sin datos	Playa de las Ropas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.25	18	43	Sin datos	-110	56	Sin datos	Bahía Vargas Lozano, Isla Socorro, Colima, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM .18.26	18	43	Sin datos	-110	56	Sin datos	Bahía Vargas Lozano, Isla Socorro, Colima, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.27	23	10	46	-106	24	42	Isla Chivos de Enmedio, Mazatlán, Sinaloa, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.28	23	10	43	-106	24	25	Parte Oeste de Cardones, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.29	20	34	Sin datos	-105	14	Sin datos	Concha China, Puerto Vallarta, Jalisco, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.30	20	34	Sin datos	-105	14	Sin datos	Concha China, Puerto Vallarta, Jalisco, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.31	23	11	4	-106	24	24	Este de la escollera de la Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.32	23	13	Sin datos	-106	26	Sin datos	Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.33	23	10	42	-106	24	48	Al Sureste de la Isla de Chivos, 80 metros de la Isla de Chivos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.34	23	13	32	-106	27	55	Frente a la Isla Lobos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.35	23	10	51	-106	24	51	Isla Chivos de Enmedio, Mazatlán, Sinaloa, Océano Pacífico, México

<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.36	23	10	42	-106	24	48	Al Sureste de la Isla de Chivos, 80 metros de la Isla de Chivos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.38	23	13	44	-106	27	56	Entre la Isla Venados e Isla de Lobos del lado de la costa a 80 metros de la costa, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.39	23	10	56	-106	24	39	Entre la Isla de Piedra e Isla de Chivos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.40	23	14	34	-106	28	20	Isla Venados, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.41	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Peñasco próximo al Embarcadero, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.42	23	14	59	-106	28	52	Lado sur de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.46	16	49	Sin datos	Sin datos	54	Sin datos	Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.47	17	37	Sin datos	-101	34	Sin datos	Contramar, Zihuatanejo, Guerrero
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.48	18	43	Sin datos	-110	56	Sin datos	Bahía Vargas Lozano, Isla Socorro, Colima, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.49	24	17	Sin datos	-110	19	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.51	24	18	Sin datos	-110	13	Sin datos	Ensenada del Coyote, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.52	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.53	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.57	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	Isla Partida, Bahía Eclipse, Baja California Sur, La Paz, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.59	20	44	35	-105	23	14	Bahía de Banderas, Nayarit, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.60	20	44	35	-105	23	14	Bahía de Banderas, Nayarit, México

<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.61	20	44	43	-105	22	58	Bahía de Banderas, Nayarit, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.62	20	46	02	-105	31	25	Bahía de Banderas, Nayarit, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.19.36	24	14	Sin datos	-110	18	Sin datos	Bahía Falsa, La Paz, Baja California Sur, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.19.43	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.19.57	26	45	21	-113	41	13	La Bocana, Baja California Sur, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.19.59	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.28	23	13	Sin datos	-106	26	Sin datos	Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.30	23	12	Sin datos	-106	25	Sin datos	Estación de Biología, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.31	23	11	7	-106	25	41	Frente a Paseo Centenario debajo de la Torre de Radio, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.33	23	10	50	-106	25	30	Escollera protegida de la Azada, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.34	23	10	41	-106	24	25	Entre Isla Cardones e Isla Chivos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.36	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Isla Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.42	23	11	10	-106	24	18	Isla de Piedra, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.43	23	10	52	-106	24	10	Isla de Cardones, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.18.29	20	34	Sin datos	-105	14	Sin datos	Concha China, Puerto Vallarta, Jalisco, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.8	20	41	51	-105	34	54	Islas Marietas, Bahía de Banderas, Nayarit, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.9	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México

<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.13	17	37	Sin datos	-101	34	Sin datos	Contrammar, Zihuatanejo, Guerrero
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.18	18	43	Sin datos	-110	56	Sin datos	Bahía Vargas Lozano, Isla Socorro, Colima, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.20	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.23	23	12	Sin datos	-106	25	Sin datos	Playa Cañón, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.24	23	13	Sin datos	-106	26	Sin datos	Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.25	23	12	Sin datos	-106	25	Sin datos	Playa Cañón, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.26	23	11	10	-106	24	18	Isla de Piedra, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.38	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Almacén, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.39	23	10	55	-106	24	42	Isla Chivos de Enmedio, Mazatlán, Sinaloa, Océano Pacífico, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.40	23	11	6	-106	24	24	Isla de Piedra, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. panamensis</i>	ICML-UNAM 3.20.41	23	11	0	-106	24	43	Entre la Isla de Piedra e Isla de Chivos, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.0	20	50	3	-86	52	5	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.1	20	52	42	-86	50	50	Bocana grande, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.3	20	52	16	-86	51	52	Frente a la estación del ICMyL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.4	20	52	24	-86	51	6	Frente al Embarcadero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.16.54	20	52	42	-86	50	50	Puerto Morelos, Ruintana Roo, México

<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.117.11	21	1	25	-86	46	45	Punta Nizuc, después del arrecife, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.2	20	50	25	-86	52	22	Frente al Pueblo de Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.5	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.6	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.168.7	20	52	42	-86	50	50	Bocana grande, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. phoenium</i>	ICML-UNAM 3.117.12	20	51	31	-86	51	8	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.1	17	38	Sin datos	-101	33	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.2	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.3	17	37	Sin datos	-101	32	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.4	17	37	Sin datos	-101	34	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.5	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.6	17	37	Sin datos	-101	34	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.7	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.8	27	50	Sin datos	-110	55	Sin datos	Guaymas, Sonora, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.9	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma sp.2.</i>	ICML-UNAM 3.199.10	27	50	Sin datos	-110	55	Sin datos	Guaymas, Sonora, México

<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.11	19	34	Sin datos	-105	07	Sin datos	Chamela, Jalisco, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.12	17	34	Sin datos	-101	34	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.13	24	14	Sin datos	-110	18	Sin datos	La Paz. Baja California Sur, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.14	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.15	20	34	Sin datos	-105	14	Sin datos	Puerto Vallarta, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.16	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.17	17	40	Sin datos	-101	39	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.18	17	37	Sin datos	-101	34	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.19	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Golfo de California, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.20	25	12	Sin datos	-110	41	Sin datos	Isla San Diego, Golfo de California, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.21	17	39	Sin datos	-101	39	Sin datos	Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophioderma</i> sp.2.	ICML-UNAM 3.199.22	15	39	08	-96	29	07	Puerto Angelito, Oaxaca, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.16	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	Isla Partida, Bahía Eclipse, Baja California Sur, La Paz, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.19	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.24	24	19	Sin datos	-110	19	Sin datos	Puerto Balandra, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.27	31	18	Sin datos	-113	33	Sin datos	Puerto Peñasco, Sonora, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.28	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	El Corralito, La Paz, Baja California Sur, México

<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.29	24	12	Sin datos	-110	18	Sin datos	Playa cercana a Corumel, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.30	24	14	Sin datos	-110	18	Sin datos	Bahía Falsa, La Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.32	24	19	Sin datos	-110	19	Sin datos	Puerto Balandra, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.33	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.34	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.35	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	Isla Partida, Bahía Eclipse, Baja California Sur, La Paz, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.37	24	12	Sin datos	-110	18	Sin datos	Playa cercana a Corumel, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.38	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.39	24	19	Sin datos	-110	19	Sin datos	Puerto Balandra, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.40	24	14	Sin datos	-110	18	Sin datos	Bahía Falsa, La Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.42	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.59	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.61	29	54	48	-112	43	11	Puerto Libertad, Sonora, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.18.50	24	9	Sin datos	-110	19	Sin datos	El Canal, La Paz, Baja California, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.16	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	Isla Partida, Bahía Eclipse, Baja California Sur, La Paz, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.19	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.24	24	19	Sin datos	-110	19	Sin datos	Puerto Balandra, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México

<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.27	31	18	Sin datos	-113	33	Sin datos	Puerto Peñasco, Sonora, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.28	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	El Corralito, La Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.29	24	12	Sin datos	-110	18	Sin datos	Playa cercana a Corumel, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.30	24	14	Sin datos	-110	18	Sin datos	Bahía Falsa, La Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.32	24	19	Sin datos	-110	19	Sin datos	Puerto Balandra, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.33	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.34	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.35	24	10	Sin datos	-110	18	Sin datos	Isla Partida, Bahía Eclipse, Baja California Sur, La Paz, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.37	24	12	Sin datos	-110	18	Sin datos	Playa cercana a Corumel, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.38	24	17	Sin datos	-110	20	Sin datos	La Gaviota, Bahía de la Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.39	24	19	Sin datos	-110	19	Sin datos	Puerto Balandra, La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.40	24	14	Sin datos	-110	18	Sin datos	Bahía Falsa, La Paz, Baja California Sur, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.42	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.59	24	35	Sin datos	-110	24	Sin datos	Los Islotes, Bahía de La Paz, Baja California Sur, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.19.61	29	54	48	-112	43	11	Puerto Libertad, Sonora, Golfo de California, México
<i>O. teres</i>	ICML-UNAM 3.18.50	24	9	Sin datos	-110	19	Sin datos	El Canal, La Paz, Baja California, Golfo de California, México
<i>O. vansyoci</i>	ICML-UNAM 3.202.0	25	06	Sin datos	-110	30	Sin datos	Las Animas, Baja California Sur, México

<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.0	19	6	Sin datos	-95	56	Sin datos	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.1	19	6	Sin datos	-95	56	Sin datos	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.2	19	10	Sin datos	-96	6	Sin datos	Veracruz, Veracruz, Golfo de México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.7	20	50	30	-86	52	5	Frente a la Secundaria Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.8	20	52	16	-86	51	52	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.17.64	20	43	13	-86	58	14	Puerto Morelos, lado Sur de Punta Maroma, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.3	20	52	40	-86	51	45	La Antena, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.4	20	52	40	-86	51	45	La Antena, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.6	21	26	48	-97	13	32	Isla de Lobos, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.9	20	51	31	-86	51	8	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.10	19	6	52	-95	56	9	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. guttaum</i>	ICML-UNAM 3.116.12	20	52	22	-86	51	56	Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.1	19	10	Sin datos	-96	6	Sin datos	Veracruz, Veracruz, Golfo de México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.2	19	10	Sin datos	-96	5	Sin datos	Isla Sacrificios, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.3	19	19	Sin datos	-96	12	Sin datos	Punta de Hornos, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.4	20	14	Sin datos	-92	7	Sin datos	Campeche, Golfo de México, México

<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.5	19	10	Sin datos	-96	6	Sin datos	Veracruz, Veracruz, Golfo de México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.6	19	19	Sin datos	-96	12	Sin datos	Punta de Hornos, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.7	19	12	Sin datos	-96	7	Sin datos	San Juan de Ulúa, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.8	11	10	Sin datos	-60	48	Sin datos	Bahía Buccoo, Isla Tobago
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.15	19	12	Sin datos	-96	4	Sin datos	Isla Verde, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.16	19	6	Sin datos	-95	56	Sin datos	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.17	19	10	Sin datos	-96	5	Sin datos	Isla Sacrificios, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.18	19	6	Sin datos	-95	56	Sin datos	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.19	21	36	Sin datos	-87	55	Sin datos	Isla Mujeres, frente al Hotel Brisas del Caribe, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.23	23	16	2	-87	18	2	Quintana Roo
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.41	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.42	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.43	20	46	43	-86	56	21	Playa Paraíso, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.44	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.50	20	50	3	-86	52	5	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.51	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.52	20	54	5	-86	50	29	Frente al Hotel Caribe Reef Maya y casitas de colores, Quintana Roo, Puerto Morelos, Mar Caribe,

								México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.53	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.54	20	52	42	-86	50	50	Bocana grande, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.55	18	43	Sin datos	-87	41	Sin datos	Majahual, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.58	20	52	16	-86	51	52	Frente a la estación del ICMYL, UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.59	20	52	28	-86	51	2	Boca Chica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.60	20	50	36	-86	52	22	Frente a la Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.61	20	52	24	-86	51	6	Frente al Embarcadero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.63	20	49	46	-86	53	18	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.65	20	49	46	-86	53	18	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.66	20	48	22	-86	54	45	Puerto Morelos, lado Sur de la zona arrecifal de Punta Brava, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.68	20	56	46	-86	49	24	Puerto Morelos, cerca del arrecife hacia la laguna, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.71	20	52	25	-86	51	7	Boca Chica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.72	20	56	21	-86	49	40	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.73	20	56	48	-86	49	25	Zona de Cabezas, Norte de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM	21	1	25	-86	46	45	Punta Nizuc, después del arrecife, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe,

	3.17.74							México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.75	20	49	43	-86	53	20	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.76	20	55	21	-86	50	21	Lado sur de Punta Petempich, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.80	18	43	6	-87	42	20	Majahual, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.82	9	48	52	-75	50	57	Archipiélago de San Bernardo, Bolívar, Colombia
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.86	21	27	51	-86	47	6	Punta Sur Barlovento, Isla Contoy, Quintana Roo
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.87	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Quintana Roo
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.91	19	12	09	-96	03	58	Isla Verde, Veracruz, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.92	19	11	58	-96	04	04	Isla Verde, Veracruz, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.93	19	12	16	-96	03	54	Isla Verde, Veracruz, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.16.2	08	54	Sin datos	-77	42	Sin datos	Isla Verde, Veracruz, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.9	18	48	Sin datos	-91	29	Sin datos	Puerto Real, Ciudad del Carmen, Campeche, Laguna de Términos, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.10	18	48	Sin datos	-91	29	Sin datos	Puerto Real, Ciudad del Carmen, Campeche, Laguna de Términos, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.11	18	48	Sin datos	-91	29	Sin datos	Puerto Real, Ciudad del Carmen, Campeche, Laguna de Términos, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.12	18	45	Sin datos	-91	30	Sin datos	Pta San Julián, Ciudad del Carmen, Laguna de Términos, Campeche, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.13	19	50	Sin datos	-90	40	Sin datos	Lerma Campeche, Campeche, Golfo de México, México

<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.14	19	10	Sin datos	-96	5	Sin datos	Isla Sacrificios, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.20	20	52	50	-86	50	35	Bocana, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.21	20	51	39	-86	51	7	La Ceiba, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.22	20	52	40	-86	51	45	La Antena, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.24	19	12	Sin datos	-96	4	Sin datos	Isla Verde, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.25	20	53	28	-86	51	2	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.26	20	51	0	-86	52	19	Frente al Ojo de Agua, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.27	20	50	6	-86	52	38	Punta Pelicano, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.28	20	53	35	-86	51	18	Punta Caracol, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.29	20	53	25	-86	51	30	Frente a Turismo, Puerto Morelos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.30	20	52	28	-86	51	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.31	20	50	30	-86	52	5	Frente a la Secundaria Técnica, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.32	20	53	28	-86	51	2	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.33	20	52	25	-86	51	6	El Canal, frente a Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.34	20	52	28	-86	51	6	Villas Marinas, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.36	20	52	28	-86	51	6	Frente al Astillero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México

<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.37	18	48	Sin datos	-91	29	Sin datos	Puerto Real-Faro de Isla Aguada, Laguna de Términos, Campeche, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.38	19	6	Sin datos	-95	56	Sin datos	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.39	21	55	Sin datos	-87	10	Sin datos	Al Sur de Isla Contoy, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.40	21	55	Sin datos	-87	10	Sin datos	Al Sur de Isla Contoy, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.41	20	50	40	-86	52	32	Frente al Hotel Hacienda, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.45	21	30	Sin datos	-86	48	Sin datos	Noroeste de la Isla Contoy, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.46	19	12	Sin datos	-96	4	Sin datos	Isla Verde, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.47	21	55	Sin datos	-87	10	Sin datos	Al Sur de Isla Contoy, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.48	21	27	Sin datos	-97	13	Sin datos	Isla de Lobos, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.49	19	6	Sin datos	-95	56	Sin datos	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.56	21	34	Sin datos	-88	14	Sin datos	Río Lagartos, Yucatán, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.57	21	28	Sin datos	-86	47	Sin datos	Playa Camping, Isla Contoy, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.62	20	52	24	-86	51	6	Frente al Embarcadero Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.65	20	49	46	-86	53	18	Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.67	20	43	13	-86	58	14	Puerto Morelos, lado Sur de Punta Maroma, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.69	20	48	22	-86	54	45	Puerto Morelos, lado Sur de la zona arrecifal de Punta Brava, Quintana Roo, Mar Caribe, México

<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.70	20	49	23	-86	53	50	1200 metros al Sur de Muelle de Cubos, Puerto Morelos, Quintana Roo, Mar Caribe, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.77	19	10	Sin datos	-96	5	Sin datos	Isla Sacrificios, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.78	19	10	49	-96	5	45	Isla Sacrificios, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.79	19	6	11	-95	56	26	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.83	19	17	53	-96	9	29	Isla Sacrificios, Veracruz, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.84	19	6	52	-95	56	9	Isla de Enmedio, Veracruz, Golfo de México, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.85	19	11	32	-96	7	36	Arrecifé Hornos, Veracruz, Veracruz, Golfo de México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.88	28	6	12	-91	2	45	Frente a Louissiana, Golfo de México, USA
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.89	28	05	57	-91	01	27	Frente a Louissiana, Golfo de México, USA
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.90	28	6	12	-91	2	45	Frente a Louissiana, Golfo de México, USA
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.94	18	43	28	-87	42	05	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.96	18	42	18	-87	42	21	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.97	18	40	36	-87	43	03	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.98	20	10	17	-87	26	53	Punta Piedra, Tulum, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.99	20	31	17	-87	11	32	Poamul Solidaridad, Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM 3.17.100	20	52	22	-86	51	56	Puerto Morelos Quintana Roo, México
<i>O. cinereum</i>	ICML-UNAM	20	51	15	-86	51	54	Puerto Morelos Quintana Roo, México

	3.17.101							
<i>Ophiocoma alexandri</i>	ICML-UNAM 3.9.10	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa las gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophiocoma alexandri</i>	ICML-UNAM 3.9.12	17	37	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa las gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophiocoma alexandri</i>	ICML-UNAM 3.9.13	17	37	Sin datos	-101	34	Sin datos	Contramar, Zihuatanejo, Guerrero, México
<i>Ophiocoma alexandri</i>	ICML-UNAM 3.9.21	17	38	Sin datos	-101	33	Sin datos	Playa Madera, Zihuatanejo, México
<i>Ophiocoma alexandri</i>	ICML-UNAM 3.9.22	18	43	Sin datos	-110	56	Sin datos	Isla Socorro, México
<i>Ophiocoma alexandri</i>	ICML-UNAM 3.9.62	28	14	01	-106	27	57	Isla Venados, Mazatlán, Sinaloa, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.0	20	57	37	-86	50	00	Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.1	20	52	24	-86	50	00	Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.13	20	52	35	-86	51	06	Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.14	20	55	53	-86	49	42	Puerto Morelos, Quintana Roo, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.6	19	00	00	-87	35	60	Quintana Roo, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.11	18	42	18	-87	42	21	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>Ophionereis olivacea</i>	ICML-UNAM 3.128.12	18	42	18	-87	42	28	Mahahual, Quintana Roo, México
<i>Ophiochiton terniapinus</i>	ICML-UNAM 3.203.0	21	43	14	-96	49	06	Veracruz, México
<i>Ophiochiton terniapinus</i>	ICML-UNAM 3.203.1	18	30	Sin datos	-87	37	Sin datos	Banco Chichorro, Quintana Roo, México
<i>Ophiochiton terniapinus</i>	ICML-UNAM 3.203.2	22	24	Sin datos	-91	35	Sin datos	Cayo Arenas, Golfo de México, México

<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.3	22	23	Sin datos	-91	37	Sin datos	Cayo Arenas, Golfo de México, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.4	23	55	Sin datos	-87	11	Sin datos	Cabo Catoche, Yucatán, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.5	24	55	Sin datos	-96	30	Sin datos	Frente a Laguna Madre, Tamaulipas, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.6	18	57	Sin datos	-94	20	Sin datos	Coatzacoalcos, Veracruz, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.8	19	06	Sin datos	-94	06	Sin datos	Tonalá, Veracruz, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.9	19	03	Sin datos	-94	05	Sin datos	Tonalá, Veracruz, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.10	18	58	Sin datos	-94	07	Sin datos	Tonalá, Veracruz, México
<i>Ophiochiton terniapius</i>	ICML-UNAM 3.203.11	19	12	Sin datos	-93	54	Sin datos	Frente a Laguna Sánchez, Tabasco, México.
<i>Diopederma danianum</i>	ICML-UNAM 3.25.9	14	42	25	-92	23	82	Puerto Madero, Chiapas, México
<i>Schizoderma diplax</i>	ICML-UNAM 3.113.0	23	05	Sin datos	-109	27	Sin datos	Banco Gordo, Golfo de California, Mexico
<i>Schizoderma diplax</i>	ICML-UNAM 3.113.20	23	06	06	-109	25	01	Punta Gorda, Golfo de California, México

**Tabla 7. Material examinado de otras colecciones**

Especie	No. catálogo	Localidad
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 5442	Islas Vírgenes de Estados Unidos de América
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 5443	Isla de la Nueva Providencia
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 5444	Islas Vírgenes de Estados Unidos de América
<i>O. brevicauda</i>	USNM 1078	Islas Vírgenes de Estados Unidos de América
<i>O. brevicauda</i>	USNM 1081	Islas Vírgenes de Estados Unidos de América
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 5441	Isla de San Juan
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 5445	Isla de San Juan
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 6336	Barbados
<i>O. brevicauda</i>	USNM E 7170	Florida

<i>O. brevicauda</i>	USNM 19905	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 19906	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 19907	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 19908	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 19909	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 21165	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 21234	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 21268	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 21278	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 45902	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 47049	E	Florida
<i>O. brevicauda</i>	USNM 47525	E	Islas Vírgenes británicas
<i>O. brevicauda</i>	USNM 47527	E	Islas Vírgenes británicas
<i>O. brevicauda</i>	USNM 47964	E	Belice
<i>O. brevicauda</i>	USNM 51814	E	Atlántico de Panamá
<i>O. brevicauda</i>	USNM 51815	E	Pacífico de Panamá
<i>O. rubicundum</i>	USNM 505	E	Barbados
<i>O. rubicundum</i>	USNM 6301	E	Florida
<i>O. rubicundum</i>	USNM 6648	E	Georgia Estados Unidos de América
<i>O. rubicundum</i>	USNM 26839	E	Belice
<i>O. rubicundum</i>	USNM 32315	E	Florida, Estados Unidos de América

<i>O. rubicundum</i>	USNM 34721		Cuba
<i>O. rubicundum</i>	USNM E40899		Florida, Estados Unidos de América
<i>O. rubicundum</i>	USNM E32399		Florida, Estados Unidos de América
<i>O. variegatum</i>	USNM E6424		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 39094		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 19418		Pacífico de Panamá
<i>O. variegatum</i>	USNM E27066		Sonora, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 27222		California Estados Unidos de América
<i>O. variegatum</i>	USNM 32372		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 33804		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 39152		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 39246		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 39247		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 39336		Baja California, México
<i>O. variegatum</i>	USNM 39344		Baja California, México
<i>O. brevispina</i>	USNM 1048		Virginia, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E1430		Nueva York, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E1507		Masachussetts, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM 3855		Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E4827		Virginia, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E6721		Carolina del Sur, Estados Unidos de América

<i>O. brevispina</i>	USNM 10335	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM 12673	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E19661	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E19724	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM 14246	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM 15338	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E26400	Atlántico del Canal de Panamá
<i>O. brevispina</i>	USNM E27014	Atlántico de Panamá
<i>O. brevispina</i>	USNM E28576	Brasil
<i>O. brevispina</i>	USNM 31629	Islas Vírgenes de Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E31794	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E31796	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E31805	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM E32374	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. brevispina</i>	USNM 33760	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. januarii</i>	USNM E44549	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44376	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44387	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44388	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44399	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44405	Florida, Estados Unidos de América

<i>O. holmesi</i>	USNM E44408	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44412	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44413	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44418	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. holmesi</i>	USNM E44421	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. appressum</i>	USNM E4510	Barbados
<i>O. appressum</i>	USNM E5418	Puerto Rico
<i>O. appressum</i>	USNM E5420	Barbados
<i>O. appressum</i>	USNM E5607	Atlántico de Colombia
<i>O. appressum</i>	USNM E11762	Bermuda
<i>O. appressum</i>	USNM 21312	Puerto Rico
<i>O. appressum</i>	USNM E22751	Trinidad y Tobago
<i>O. appressum</i>	USNM E26827	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM 34024	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. appressum</i>	USNM 34034	Sin datos
<i>O. appressum</i>	USNM 21315	Puerto Rico
<i>O. appressum</i>	USNM E25544	Atlántico del Canal de Panamá
<i>O. appressum</i>	USNM E26833	Islas Vírgenes británicas
<i>O. appressum</i>	USNM E30090	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. appressum</i>	USNM E4405	Antigua y Barbuda
<i>O. appressum</i>	USNM E17676	Belice

<i>O. appressum</i>	USNM 33940	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. appressum</i>	USNM E19615	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E19625	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E19626	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E19827	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E19829	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E19838	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E21196	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E21200	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E21267	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM 33786	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. appressum</i>	USNM E19829	Belice
<i>O. appressum</i>	USNM E19838	Belice
<i>O. wahlbergii</i>	USNM E18706	Boos Luis Baai, Sudáfrica
<i>O. longicauda</i>	USNM E28424	Túnez
<i>O. longicauda</i>	USNM E44182	Cabo Verde
<i>O. longicauda</i>	USNM 16987	Baleares, España
<i>O. longicauda</i>	USNM 19325	Campania, Italia
<i>O. longicauda</i>	USNM 22468	Mar Mediterraneo
<i>O. longicauda</i>	USNM E28413	Túnez
<i>O. longicauda</i>	USNM E28415	Túnez

<i>O. longicauda</i>	USNM E28418	Túnez
<i>O. panamensis</i>	USNM E696	Pacífico del Canal de Panamá
<i>O. panamensis</i>	USNM 3882	Sin datos
<i>O. panamensis</i>	USNM 19618	Sin datos
<i>O. panamensis</i>	USNM E23205	Pacífico del Canal de Panamá
<i>O. panamensis</i>	USNM E23218	Pacífico del Canal de Panamá
<i>O. panamensis</i>	USNM E23280	Pacífico del Canal de Panamá
<i>O. panamensis</i>	USNM E23495	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM E23506	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM E23549	Sonora, México
<i>O. panamensis</i>	USNM E23630	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM E26592	Sonora, México
<i>O. panamensis</i>	USNM 26643	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM 39740	Baja California, México
<i>O. panamensis</i>	USNM 39756	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM 1093572	Sonora, México
<i>O. panamensis</i>	USNM E34008	El Salvador
<i>O. panamensis</i>	USNM 1181	Pacífico de Panamá
<i>O. panamensis</i>	USNM 3326	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM 5213	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM 5226	Baja California, México

<i>O. panamensis</i>	USNM E9830	Pacífico del Canal de Panamá
<i>O. panamensis</i>	USNM 27220	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM 27223	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM 27224	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM E28644	Pacífico de México
<i>O. panamensis</i>	USNM E29249	California Estados Unidos de América
<i>O. panamensis</i>	USNM E32003	Chile
<i>O. elaps</i>	USNM E26315	Bermuda
<i>O. elaps</i>	USNM E44440	Florida, Estado Unidos de América
<i>O. elaps</i>	USNM 1100759	Anguila
<i>O. phoenium</i>	USNM E22760	Trinidad y Tobago
<i>O. phoenium</i>	USNM E22921	Sin datos
<i>O. phoenium</i>	USNM E15930	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. phoenium</i>	USNM E17690	Belice
<i>O. phoenium</i>	USNM E17776	Belice
<i>O. phoenium</i>	USNM E17781	Belice
<i>O. phoenium</i>	USNM E19486	Belice
<i>O. phoenium</i>	USNM E31827	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. phoenium</i>	USNM E31829	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. phoenium</i>	USNM E31828	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. phoenium</i>	USNM E31830	Florida, Estados Unidos de América

<i>O. phoenium</i>	USNM E31839	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. phoenium</i>	USNM E41535	Islas Vírgenes de Estados Unidos de América
<i>O. phoenium</i>	USNM E53309	Atlántico de Panamá
<i>O. teres</i>	USNM E6245	Baja California, México
<i>O. teres</i>	USNM E6247	Baja California, México
<i>O. teres</i>	USNM E6249	Oaxaca, México
<i>O. teres</i>	USNM 10001	Baja California, México
<i>O. vansyoci</i>	ICML-UNAM 3.202.0	Baja California Sur, México
<i>O. squamosissimum</i>	USNM E26824	Trinidad y Tobago
<i>O. squamosissimum</i>	USNM 1084091	Texas, Estados Unidos de América
<i>O. squamosissimum</i>	USNM E33306	Belice
<i>O. squamosissimum</i>	USNM E33307	Belice
<i>O. guttaum</i>	USNM E6443	Trinidad y Tobago
<i>O. guttaum</i>	USNM 22999	Isla de Granada
<i>O. guttaum</i>	USNM E24340	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM 26736	Islas Vírgenes Británicas
<i>O. guttaum</i>	USNM 26832	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM 33203	Quintana Roo, México
<i>O. guttaum</i>	USNM 1097522	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM E15928	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM E17685	Belice

<i>O. guttaum</i>	USNM E17777	Belice
<i>O. guttaum</i>	USNM E37608	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM E37617	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM E37771	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. guttaum</i>	USNM E37610	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. cinereum</i>	USNM E586	Antillas Holandesas
<i>O. cinereum</i>	USNM E608	Antillas Holandesas
<i>O. cinereum</i>	USNM 1013	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. cinereum</i>	USNM 1072	Islas Vírgenes, Estados Unidos de América
<i>O. cinereum</i>	USNM 1073	Islas Vírgenes, Estados Unidos de América
<i>O. cinereum</i>	USNM 1153	Islas Vírgenes, Estados Unidos de América
<i>O. cinereum</i>	USNM E1188	Veracruz, México
<i>O. cinereum</i>	USNM 3400	Sin datos
<i>O. cinereum</i>	USNM E4837	Florida, Estados Unidos de América
<i>O. cinereum</i>	USNM E4867	Atlántico del Canal de Panamá
<i>O. cinereum</i>	USNM E5427	Puerto Rico
<i>O. cinereum</i>	USNM 7177	Cuba
<i>O. cinereum</i>	USNM 7349	Cuba
<i>O. cinereum</i>	USNM E8910	Florida, Estados Unidos de América

