

# Ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) en la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas, México

Ivonne Rodríguez-Estrada <sup>1</sup>

Fredi E. Penagos García <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Libramiento Norte Poniente 1150, col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. C.P. 29039, e-mail: bony\_334@hotmail.com, fred\_i\_penagosgarcia@hotmail.com

## RESUMEN

Se presenta un listado taxonómico de los ofiuroides presentes en la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas, México, para esto se realizaron cinco muestreos durante la temporada de lluvia y seca desde el 2013 hasta el 2014. Se analizaron 342 organismos, distribuidos en dos familias, tres géneros y tres especies: *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*, *Ophiothela mirabilis*, *Ophiactis simplex*. La especie *Ophiothela mirabilis*, se registra como nueva para Chiapas.

**Palabras clave:** invertebrado marino, equinodermo, ofiuroides, taxonomía, Puerto Chiapas.

## ABSTRACT

In this study generates a taxonomic list of Ophiuroids in the west and access channel of Puerto Chiapas in Mexico. For this five sampling was conducted during the rainy and dry season from 2013 to 2014. 342 organisms, divided into two families, 3 genera and 3 species were analyzed: *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*, *Ophiothela mirabilis*, *Ophiactis simplex*. The *Ophiothela mirabilis* specie is reported as a new record in Chiapas.

**Keywords:** marine invertebrate, echinoderm, brittle stars, taxonomy, Puerto Chiapas.

## INTRODUCCIÓN

La clase Ophiuroidea es una de las más ricas dentro del Phylum Echinodermata, con 2,000 especies descritas (Pawson, 2007). A esta clase pertenecen los equinodermos conocidos comúnmente como estrellas canasta (Orden Euryalida) y estrellas quebradizas o frágiles (Orden Ophiurida).

Aparte de poseer típicamente cinco brazos, las ofiuras difieren sorprendentemente de los asteroideos. Los brazos de las ofiuras son más delgados, y surgen bruscamente del disco central (Hickman *et al.*, 1998), estos mismos están protegidos por una serie de osículos llamados escudos, placas, escamas, espinas y gránulos (Hendler *et al.*, 1995). Carecen de pedicelarios y de pápulas, y sus surcos ambulacrales están cerrados y cubiertos por placas (Hickman *et al.*, 1998).

Los ofiuroides son habitantes conspicuos de microhábitats expuestos y crípticos en arrecifes coralinos (Bejarano-Chavarro *et al.*, 2004), tienden a ocultarse, viviendo en fondos sólidos donde llega poca o ninguna

luz. Normalmente tienen un fototropismo negativo y se introducen en las pequeñas grietas entre las rocas, siendo más activas durante la noche.

De acuerdo a los trabajos de Durán-González *et al.* (2005), Laguarda-Figueras *et al.* (2005, 2009), Solís-Marín *et al.* (2005), Honey-Escandón *et al.* (2008) y Hernández-Herrejón *et al.* (2008), en los mares territoriales de México, habitan aproximadamente 197 especies de ofiuras, encontrándose en el agua del Golfo de California el 40% de éstas. Este ambiente es, hasta el momento, el área más rica en fauna de ofiuroides en comparación con el resto de las zonas marinas del país (Laguarda-Figuera *et al.*, 2011).

El Océano Pacífico tiene la menor diversidad de ofiuroides de toda el agua de México, con sólo 63 especies distribuidas en dos órdenes, 12 familias y 28 géneros. Sólo 23 especies están restringidas a la costa del Pacífico mexicano y el resto (40 especies) son comunes en el Océano Pacífico y el Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2013).

Sin embargo, cabe destacar que en las costas del estado de Chiapas no hay estudios específicos relacionados con estos invertebrados. Por lo que se espera que éste

estudio en la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas, lugar afluente de embarcaciones, genere proyectos de conservación y futuras investigaciones, al tener como base la riqueza de las especies de ofiuroides asociados a los diferentes ambientes presentes en la zona.

## ÁREA DE ESTUDIO

Puerto Madero o Puerto Chiapas, se localiza al sureste de la República Mexicana, en el estado de Chiapas, en la costa del Océano Pacífico, cerca de la frontera con la República de Guatemala, a 28 km de Tapachula (figura 1), en las coordenadas geográficas 14°32' de latitud norte y 92°25' de longitud oeste (Garnica *et al.*, 2002).

La subcuenca Puerto Madero con una extensión de 21 km, está formada por al menos ocho corrientes principales con un drenaje tipo dendrítico-subparalelo de pequeño caudal, comparado con los que generan los ríos Coatán y Cahocacán, mismos que flaquean a la cuenca propia (Tavarez, 2009).

El puerto fue planeado para actividades comerciales y pesqueras. La construcción de las escolleras oriente y poniente, así como el dragado del canal y dársenas se inició en 1972 (Garnica *et al.*, 2002).

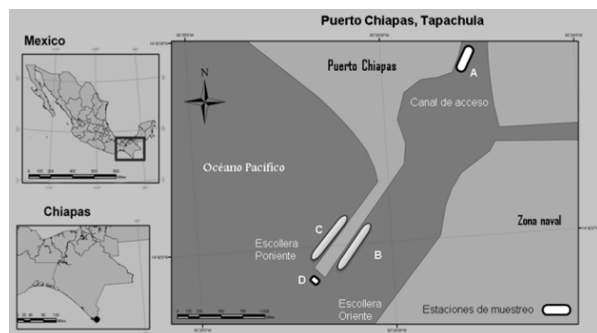


FIGURA 1

Localización de la escollera poniente y canal de acceso en Puerto Chiapas con los puntos de muestreo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Trabajo de campo

Se llevaron a cabo cinco muestreos durante la temporada de lluvia y seca desde el 2013 hasta el 2014 en la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas. El muestreo se llevó a cabo en ambientes intermareales rocoso-arenosos y en zonas de rompiente, con profundidades desde 1 hasta 8 m. Los muestreos fueron diurnos, ubi-

cando cuatro estaciones de muestreo identificadas como A, B, C y D. A partir de buceo libre y equipo SCUBA se extrajeron las ofiuras (figura 2) y en algunos casos parte de su microhábitat, con técnica de captura manual. Para su traslado al laboratorio se colocaron en alcohol al 70% para su conservación, etiquetándolos con los datos del área de estudio.

### Trabajo de laboratorio

Las muestras que fueron llevadas al Laboratorio de Hidrobiología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas para su resguardo en la colección. La identificación de las especies de ofiuras se realizó en el Laboratorio de Pastos Marinos de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa y en el laboratorio de hidrobiología de la UNICACH, utilizando claves taxonómicas especializadas (Hendler *et al.*, 1995, Granja-Fernández *et al.*, 2014), para observar con mayor claridad las estructuras, las ofiuras se pusieron a secar a temperatura ambiente. Algunas muestras se dejaron en alcohol al 70% para su mejor preservación y otras quedaron fijadas en seco.

Una vez identificadas las especies de ofiuras, se procedió a la medición de los ejemplares utilizando un vernier y microscopio estereoscópico, para comparar diferencias de ciertas estructuras con respecto al tamaño del organismo.

## RESULTADOS

Se recolectaron un total de 342 organismos distribuidos en dos familias, tres géneros y tres especies para la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas.

### Listado y descripción de las especies de ofiuroides presentes en la escollera poniente y canal de acceso de Puerto Chiapas, México

- Phylum Echinodermata Brugiére, 1791
- Clase Ophiuroidea Gray, 1840
- Orden Ophiurae Müller y Troschel, 1840
- Familia Ophiotrichidae Ljungman, 1867
- *Ophiotrix* Müller y Troschel, 1840

### *Ophiotrix (Ophiotrix) spiculata* Le Conte, 1851

Figura 2 A-B y 3 A-F

**Descripción.** Disco circular (dd= 5 hasta 11 mm) cubierto totalmente por cortas espinulas y espinas multífidas. Escudos radiales muy cercanos y triangulares; terminan es punta en la parte proximal y en la parte distal

son redondeados, separados por algunas espínulas o espinas que incluso pueden estar presentes sobre los escudos radiales (figura 3D). La parte ventral del disco presenta pequeñas espinas y escamas (figura 3E). Escudos orales más anchos que largos con forma de diamante, lobulados en la parte distal; madreporito evidente y más ovalado. Escudos adorales triangulares, pequeños y unidos. Sin papilas orales. Un cluster de papila dental en el ápice de la mandíbula. Cinco brazos (figura 3F). Placas dorsales del brazo en forma de rombo (figura 3B). Placas ventrales del brazo rectangulares con bordes redondeados, las placas laterales son alargadas y separan ampliamente a las placas dorsales (figura 3C). Cinco brazos con seis espinas hialinas y aserradas, las más proximales son usualmente más cortas y las dos o tres más distales son las más largas. Una pequeña escama tentacular. Color del disco púrpura aunque puede presentar variaciones (figura 3A). Color del área de la boca blanco amarillento. **Hábitat.** Esta especie fue encontrada en poríferos adheridos a sustrato rocoso, tanto en comisuras como en la superficie externa de los mismos. **Profundidad.** Se localiza entre 2.5 y 3.6 m.

*Ophiothela* Verrill, 1867

*Ophiothela mirabilis* Verrill, 1867

Figura 4 A-F

**Descripción.** Disco lobulado (dd= 0.3 hasta 4.5 mm), cubierto por granos de diferentes tamaños en forma de arroz. Escudos radiales prominentes y muy juntos, cubren casi todo el disco, están cubiertos por granos dispersos (figura 4D). Parte ventral del disco cubierto por piel (figura 4E). Escudos orales y adorales aparentemente fusionados y cubiertos por piel. Sin papilas orales. Un cluster de papila dental en el ápice de la mandíbula (figura 4F). Seis brazos enrollados. Placas dorsales del brazo cubiertas totalmente por granos redondos, con un grano central grande y piel entre cada placa (figura 4B). Placas ventrales trapezoides más anchas que largas (figura 4C) y cubiertas por piel. Las placas laterales son prominentes. Espinas cortas y con ganchos, la más ventral es más pequeña. No presenta escama tentacular. Color rosáceo tanto en la parte dorsal (figura 4A) como en la ventral y los brazos. **Hábitat.** Esta especie se encontró en forma de colonia adherida a anthozoarios, sobre un sustrato duro. **Profundidad.** Se ubica entre 8 y 12 m.

Familia Ophiactidae Matsumoto, 1915

**Género** *Ophiactis* Lütken, 1856

*Ophiactis simplex* (Le Conte, 1851)

Figura 4 G-L

**Descripción.** Disco circular (dd= 0.3 a 4 mm) cubierto por escamas imbricadas y uniformes; puede presentar pequeñas espinas dispersas en el centro y al borde del disco; la placa primaria central pentagonal es notoria. Escudos radiales pequeños y separados por una o dos escamas (figura 4J). Parte ventral del disco con espinas y pequeñas escamas imbricadas (figura 4K). Escudos orales en forma de trapecio y bordes redondeados, con un madreporito circular evidente. Escudos adorales alargados y ligeramente unidos. Una papila oral larga y redondeada a cada lado de la mandíbula; un diente rectangular con bordes redondeados en el ápice de la mandíbula (figura 4L). Cinco o seis brazos. Placas dorsales del brazo más anchas que largas con bordes redondeados (figura 4B). Placas ventrales cuadrangulares con bordes redondeados (figura 4C). Placas laterales del brazo prominentes. Cuatro o cinco espinas pequeñas y robustas, la más ventral es la más pequeña. Una escama tentacular larga y redondeada. El color del disco dorsal va de verde oscuro a café (figura 4A) y la parte ventral es amarillenta. Las placas de los brazos presentan bandas oscuras.

**Observaciones.** Los organismos de mayor tamaño (dd= 3 y 4 mm) con cinco brazos y cinco espinas en cada placa lateral representan el 7.07%; del total de los ejemplares con cinco brazos (33.33%) el 9.09% tienen dd desde 2 hasta 3 mm, cinco espinas en las primeras placas y cuatro en el resto del brazo. El 60.60% (dd= 0.5–2 mm) tienen seis brazos con cuatro espinas en cada placa lateral. En la descripción de especies, la abreviación “dd” se refiere a diámetro del disco (mm). **Hábitat.** Esta fue la especie más variable en cuanto al microhábitat, encontrándose en poríferos, holoturoideos, lamelibranquios y anthozoarios. **Profundidad.** Se localiza entre 3 y 12 m.

## CONCLUSIONES

De los ofiúridos presentes en ambientes intermareales rocoso-arenosos y en zonas de rompiente de Puerto Chiapas, se recolectaron 342 especímenes. La determinación taxonómica dio como resultado tres especies, distribuidas en dos familias y tres géneros.

Los organismos identificados en este estudio representan el 4.76% del total de especies reportadas para el Pacífico mexicano, así como el 22.22% de las familias del orden Ophiurida que como menciona Solís-Marín *et al.* (2005) es el más rico de la clase Ophiuroidea para el Pacífico mexicano.

En la morfometría realizada para *Ophiactis simplex* se observó que los organismos con mayor dimensión tienen cinco brazos y los de menor dimensión presentan seis brazos,

coincidiendo con lo que menciona Lyman (1865), además de hacer referencia al número de espinas en las placas laterales; cinco espinas en las placas laterales para los organismos más grandes, y cuatro para los de menor dimensión.

De las tres especies reportadas, *Ophiothela mirabilis* es un nuevo registro para Chiapas.

Concordando con Hendler *et al.* (1995), los estudios realizados respecto a las interacciones de los ofiúridos con otros organismos y su importancia ecológica son escasos; y aunque los ofiuroideos no han sido importantes para el consumo humano o para el comercio, si cumplen con un papel importante para la ecología, debido a que forman parte de la dieta de otros organismos, como los peces, que son parte del alimento y comercio de la

comunidad aledaña al puerto. Por tanto se recomienda dar un seguimiento al presente estudio y generar más información acerca de estos organismos, principalmente por su importancia ecológica.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al biólogo José Juan Jiménez González y al señor Abraham Solís López por su apoyo en las actividades subacuáticas realizadas. Así como también al ingeniero Juan Manuel Martínez Constantino por la traducción del resumen del presente trabajo. Y especial agradecimiento a la maestra Rebeca Granja Fernández por el apoyo en la revisión sistemática de las especies aquí presentes.

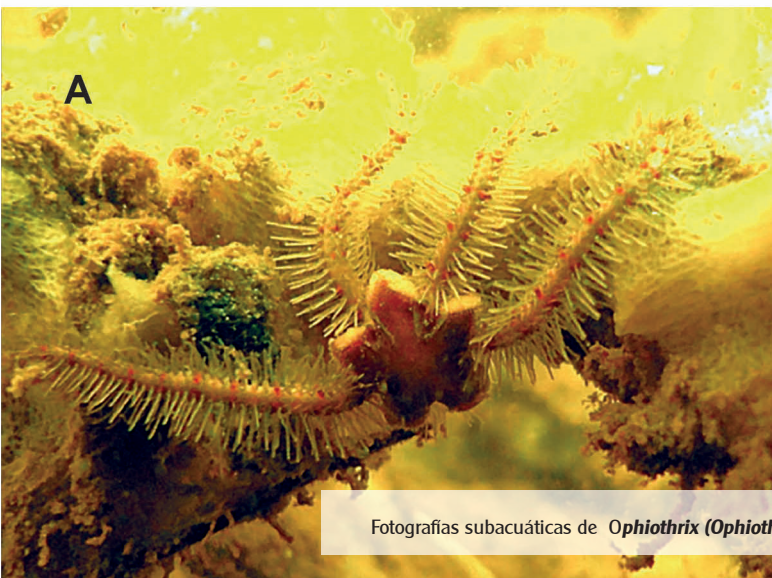
## LITERATURA CITADA

- 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.
- DURÁN-GONZÁLEZ A, A. LAGUARDA-FIGUERAS, F.A. SOLÍS-MARÍN, B.E. BUITRON SÁNCHEZ, C. AHEARN & J.TORRES VEGA, 2005. Equinodermos (Echinodermata) de las aguas mexicanas del Golfo de México. *Rev.Biol.Trop.* 53 (Suppl. 3): 53-68.
- GARNICA, P., J.A. GÓMEZ, M. FLORES, A. PÉREZ Y J.I. LÓPEZ, 2002. *Estabilidad de taludes sumergidos. Aplicación a la estabilidad de escolleras en puertos mexicanos.* Publicación Técnica No. 199. Querétaro, México. 118 p.
- GRANJA-FERNÁNDEZ R., M.D. HERRERO-PÉREZRUL, R.A. LÓPEZ-PÉREZ, L. HERNÁNDEZ, F.A. RODRÍGUEZ-ZARAGOZA, R.W. JONES & R. PINEDA-LÓPEZ. 2014. Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *ZooKeys* 406: 101–145.
- HENDLER G, J.E. MILLER, D.L. PAWSON, P.M. KIER, 1995. *Sea stars, sea urchins, and allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean.* Smithsonian Institution, Hong Kong. 390 p.
- HERNÁNDEZ-HERREJÓN, L.A., F.A. SOLÍS-MARÍN Y A. LAGUARDA-FIGUERAS, 2008. Ofiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) de las aguas mexicanas del Golfo de México. *Revista de Biología Tropical* 56 (Suppl. 3): 83-167.
- HICKMAN, C., L. ROBERTS Y A. PARSON, 1998. *Principios integrales de zoología.* Editorial McGraw-Hill Interamericana. Cuarta edición. España. Pág. 463-464.
- HONEY-ESCANDÓN, M., F.A. SOLÍS-MARÍN Y A. LAGUARDA-FIGUERAS, 2008. Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. *Rev. Biología Tropical.* (Suppl. 3) 57-73.
- LAGUARDA-FIGUERA, A., N. ESCANDÓN-FLORES, F. SOLÍS-MARÍN, L. HERNÁNDEZ-HERREJÓN Y A. DURÁN, 2011. *Los ofiuroideos (Equinodermata: Ophiuroidea) del Golfo de California.* Primera edición. México. 196 p.
- LAGUARDA-FIGUERAS A, A. HERNÁNDEZ-HERREJÓN, F.A. SOLIS-MARIN, A. DURÁN-GONZÁLEZ, 2009. *Los ofiuroideos del Caribe Mexicano y Golfo de México.* CONABIO, ICM y L-UNAM, México DF, México.

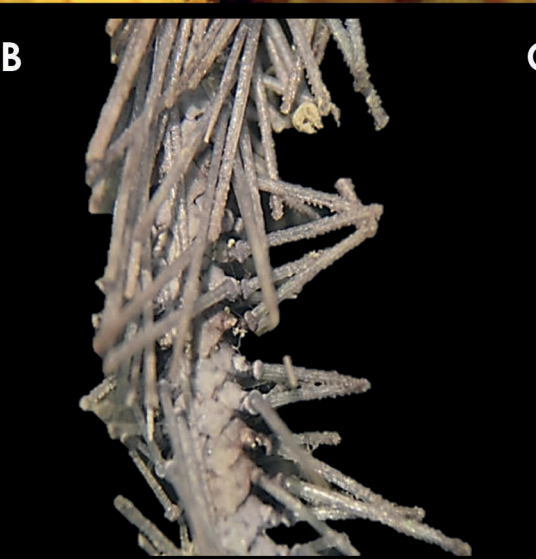
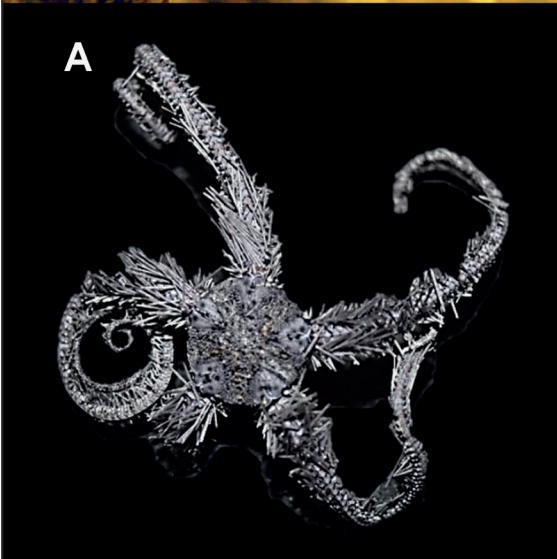
- LAGUARDA-FIGUERAS, A., F.A. SOLÍS-MARÍN, A. DE LA LUZ DURÁN-GONZÁLEZ, C. AHEARN, B. ESTELA BUITRÓN S. & J. TORRES-VEGA, 2005.** Equinodermos (Echinodermata) del Caribe Mexicano. *Rev. Biol. Trop.* 53 (Suppl. 3): 109-122.
- LYMAN T., 1865.** *Ophiuridae and Astrophytidae*. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, 1: 1–200.
- PAWSON, D., 2007.** Phylum Echinodermata. *Zootaxa.* 1668: 749-764.
- SOLÍS-MARÍN F.A., A. LAGUARDA-FIGUERAS, A. DURÁN-GONZÁLEZ, C.G. AHEARN Y J. TORRES-VEGA, 2005.** Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. *Rev. Biol Trop* 53 (Suppl. 3):123–137.
- SOLÍS-MARÍN, F.A., M. HONEY-ESCADÓN, M.D. HERRERO-PEREZRUL, F. BENITES-VILLALOBOS, J. DÍAZ-MARTÍNEZ, B. BUITRÓN-SÁNCHEZ, J. PALLEIRO-NAYAR Y A. DURÁN-GONZÁLEZ, 2013.** The equinoderms of Mexico: Biodiversity, Distribution and Current State of Knowledge. In: J. J. Alvarado and F. A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm Research and Diversity in Latin America*. Berlin. Pp. 11-65.
- TAVAREZ, C., 2009.** *Plan de gestión del comité local de playas limpias de Tapachula, Chiapas*. Comisión Nacional del Agua H. Ayuntamiento de Tapachula, Comité local de playas limpias. 29 p.



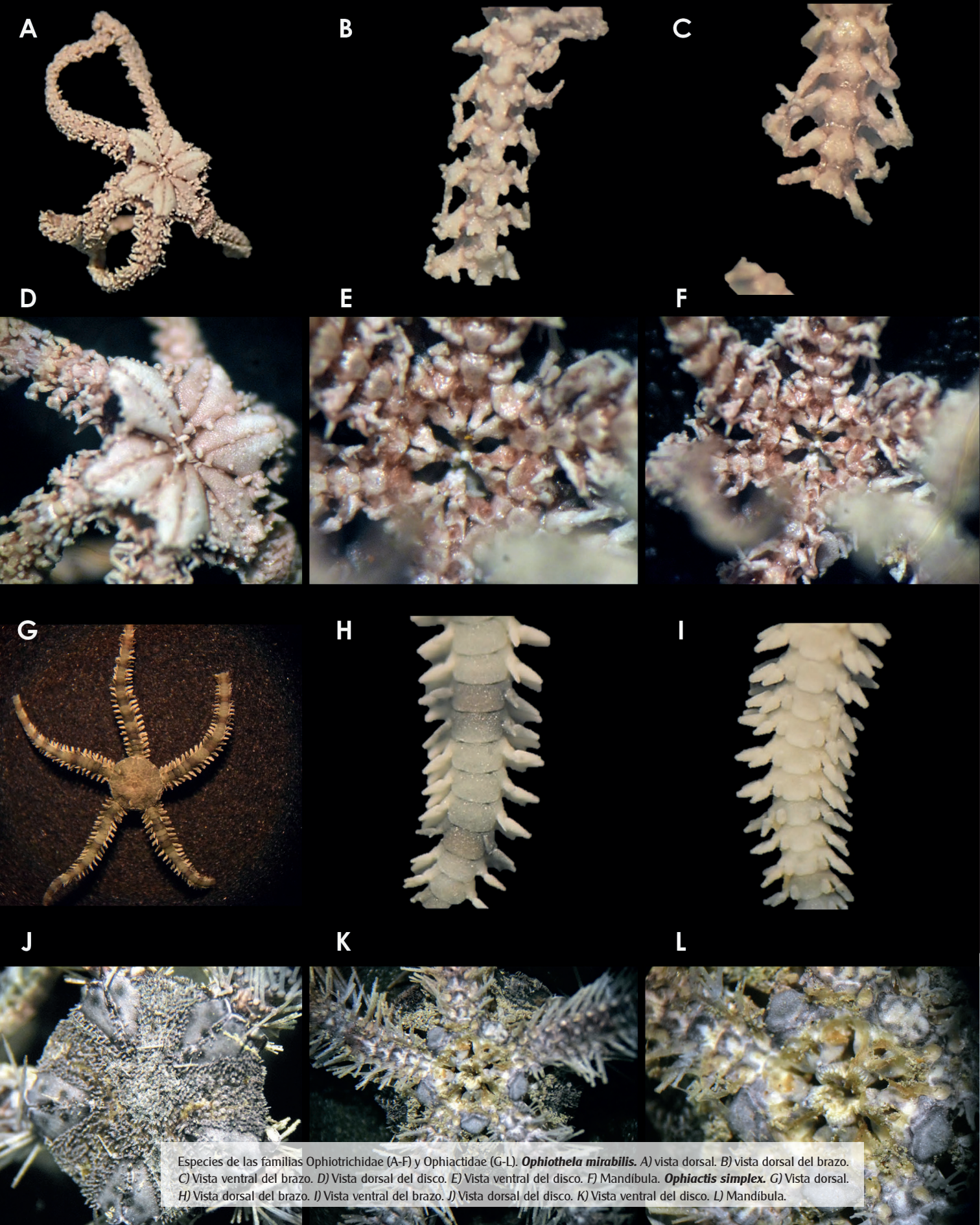
# APÉNDICE



Fotografías subacuáticas de *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*. A vista dorsal. B vista ventral.



*Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*. A) vista dorsal. B) vista dorsal del brazo. C) Vista ventral del brazo. D) Vista dorsal del disco. E) Vista ventral del disco. D) Mandíbula.



Especies de las familias Ophiotrichidae (A-F) y Ophiactidae (G-L). ***Ophiothela mirabilis***. A) vista dorsal. B) vista dorsal del brazo. C) Vista ventral del brazo. D) Vista dorsal del disco. E) Vista ventral del disco. F) Mandíbula. ***Ophiactis simplex***. G) Vista dorsal. H) Vista dorsal del brazo. I) Vista ventral del brazo. J) Vista dorsal del disco. K) Vista ventral del disco. L) Mandíbula.