

Artículo original

## Primer registro de la estrella quebradiza *Hemipholis cordifera* (Echinodermata: Ophiuroidea) en Colombia, con algunas notas ecológicas

### First record of brittle star *Hemipholis cordifera* (Echinodermata: Ophiuroidea) for Colombia, with some ecological notes

✉ Carlos Nisperuza-Pérez<sup>1</sup>, ✉ Giomar Borrero-Pérez<sup>2</sup>, ✉ Jorge Quirós-Rodríguez<sup>3,\*</sup>,  
✉ Tania Pineda-Enríquez<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Biotecnología (GRUBIODEQ), Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Santa Marta, Colombia

<sup>3</sup> Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales (PRONAT), Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

<sup>4</sup> Department of Biology, Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, Estados Unidos

<sup>5</sup> Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, California, Estados Unidos

## Resumen

Se reporta por primera vez en Colombia la estrella quebradiza *Hemipholis cordifera* (Bosc, 1802) de la familia Ophiactidae. Los especímenes fueron recolectados en aguas poco profundas de la bahía de Cispatá (Córdoba). Se incluye una breve descripción de la especie y anotaciones sobre su ecología y rango de distribución.

**Palabras clave:** Distribución; Infauna; Nuevos registros; Ofiuros; Taxonomía.

## Abstract

*Hemipholis cordifera* (Bosc, 1802) from the family Ophiactidae is reported here for the first time in Colombia. The specimens were collected from shallow waters at Cispatá Bay (Córdoba). In this study, we include a brief description of the species and annotations on its ecology and range of distribution.

**Keywords:** Distribution; Infauna; New records; Ophiuroids; Taxonomy.

## Introducción

Ophiuroidea Gray, 1840 es una de las clases de equinodermos más diversa e incluye aproximadamente 2.128 especies de ofiuros o estrellas quebradizas (Stöhr *et al.*, 2023), distribuidas en diversos hábitats marinos entre los polos y el ecuador desde los arrecifes intermareales hasta profundidades abisales (Smith *et al.*, 1995; O'Hara *et al.*, 2017). Sus representantes son miembros conspicuos de los ecosistemas bentónicos y participan en el reciclado de nutrientes (Christensen *et al.*, 2017). En general, las estrellas quebradizas ocupan nichos ecológicos importantes y son uno de los grupos más específicos de todas las clases de equinodermos (Galaska *et al.*, 2019).

En Colombia, la clase Ophiuroidea, con 81 especies registradas, es una de las más diversas en comparación con otros grupos de equinodermos (Benavides-Serrato *et al.*, 2013; Manrique-Rodríguez & Borrero-Pérez, 2017). En la familia Ophiactidae solo se han reportado cuatro especies: *Histampica duplicata* (Lyman, 1875), *Ophiactis savignyi* (Müller & Troschel, 1842), *O. simplex* (LeConte, 1851) y *O. plana* Lyman, 1869. Ophiactidae se caracteriza por tener el disco cubierto de escamas y espinas o escamas y

**Citación:** Nisperuza-Pérez C, Borrero-Pérez G, Quirós-Rodríguez J, *et al.* Primer registro de la estrella quebradiza *Hemipholis cordifera* (Echinodermata: Ophiuroidea) en Colombia, con algunas notas ecológicas. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 47(182):135-140, enero-marzo de 2023. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyfyn.1778>

**Editor:** Jaime Ricardo Cantera

**\*Correspondencia:**

Jorge A. Quirós Rodríguez;  
jquiros@correo.unicordoba.edu.co

**Recibido:** 26 de septiembre de 2022

**Aceptado:** 19 de enero de 2023

**Publicado en línea:** 6 de febrero de 2023



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

gránulos, con escudos radiales de más de la mitad del radio del disco. La mandíbula está compuesta por una papila apical seguida por escamas bucales, espina del escudo adoral y osículo de Lyman. Las espinas braquiales son cortas, punteadas, erectas y no adpresas a los brazos (Paterson, 1985; Benavides-Serrato *et al.*, 2011; Goharimanesh *et al.*, 2021).

Ljungman (1867) consideró el género *Hemipholis* como parte de la familia Amphiuroidae, pero después Fell (1960) lo transfirió a la familia Ophiactidae. Sin embargo, en los últimos años se ha discutido la validez de algunas especies de este género. Según Hendler *et al.* (2011), los únicos ofiuroides del género *Hemipholis* que se reconocen son: *H. cordifera* y *H. gracilis*, los primeros distribuidos en el Atlántico occidental y los segundos en el Pacífico oriental.

En este estudio se registra por primera vez a *H. cordifera* en Colombia a partir de muestras recolectadas en fondos someros de la bahía de Cispatá (Córdoba), lo que amplía la distribución del género. Se evidencia la necesidad de seguir fortaleciendo los inventarios taxonómicos de la clase Ophiuroidea, en especial de las especies de ofiuroides con hábitos infaunales, ya que muchas de las zonas someras donde pueden vivir estos organismos todavía no se han explorado en el país.

## Materiales y métodos

Se recolectaron 26 individuos de *H. cordifera* en tres localidades de la bahía de Cispatá, La Ahumadera, Banco de Arena y Punta Bonita (Figura 1), durante salidas de campo realizadas en los meses de marzo, junio y julio de 2021. Los individuos se recogieron en profundidades desde los 0,5 hasta los 1,5 m utilizando dragas y corazonadores. Los especímenes se separaron y después se relajaron con sulfato de magnesio y se fijaron en etanol al 70%. Además, se tomaron muestras de sustrato (1 kg) en cada localidad para hacer la caracterización granulométrica.

Los especímenes se transportaron al laboratorio de biología molecular de la Universidad de Córdoba, donde fueron fotografiados e identificados siguiendo las descripciones de Hendler *et al.* (2011). Dos de los ejemplares se utilizaron como material de referencia y se encuentran depositados en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia

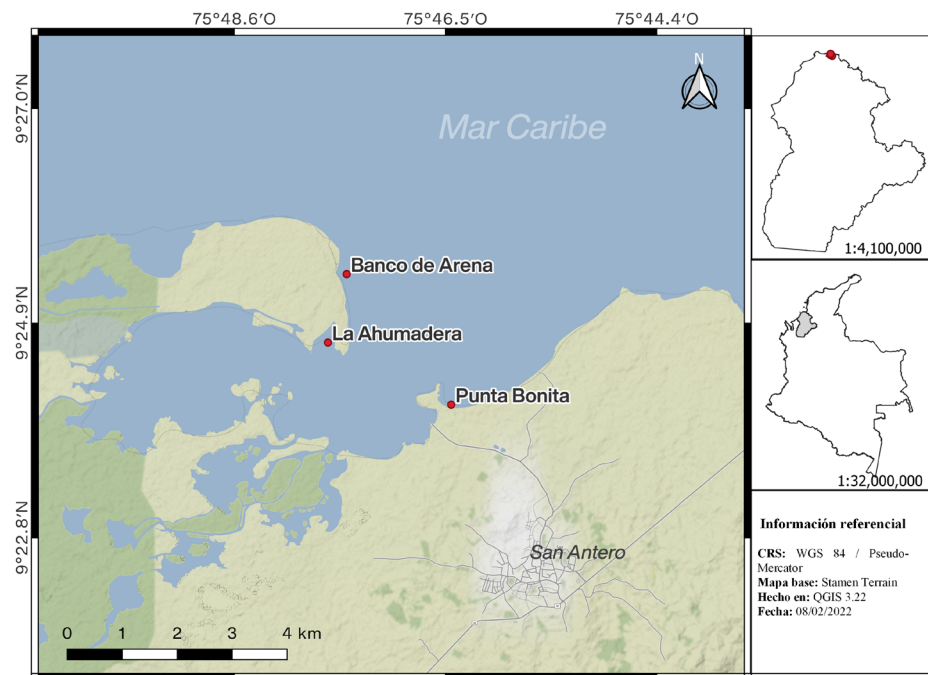


Figura 1. Mapa de las localidades donde se registró *Hemipholis cordifera* en Colombia

(MHNMC) del INVEMAR (INV EQU5146). El resto de los individuos permanece en las instalaciones de la Colección Zoológica de la Universidad de Córdoba (CZUC-ECH 026-028). Asimismo, se midieron las siguientes estructuras anatómicas de cada uno de los organismos: longitud del brazo, diámetro del disco, ancho y largo del escudo radial, y ancho y largo de la segunda placa del brazo ventral (**Tabla 1**). Todas las mediciones se obtuvieron con el software Pixel Pro 3.1 utilizando un microscopio estereoscópico Luxeo 6Z con cámara digital incorporada.

Por otra parte, las muestras de sustrato recolectadas se transportaron al laboratorio de suelos de la Universidad de Córdoba para su análisis y clasificación según la denominación de Folk (1974) teniendo en cuenta la proporción de sus componentes.

## Resultados

### Taxonomía

**Clase** Ophiuroidea Gray, 1840

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

**Familia** Ophiactidae Matsumoto, 1915

**Género** *Hemipholis* Lyman, 1865

*Hemipholis cordifera* (Bosc, 1802) (**Figura 2**)

### Material examinado

INV EQU5146, 2 ejemplares; Banco de Arena, bahía de Cispatá (09°25'10" N y 75°47'22" W); 20 de marzo de 2021. CZUC-ECH 026, 16 ejemplares, Banco de Arena, bahía de Cispatá, 17 de junio de 2021. CZUC-ECH 027, 7 ejemplares, La Ahumadera, bahía de Cispatá (09°24'45" N y 75°47'45" W); 31 de julio de 2021. CZU-ECH 028, 1 ejemplar, Punta Bonita, bahía de Cispatá (09° 24'13" N - 75° 46'30" W), 30 de julio de 2021.

### Descripción

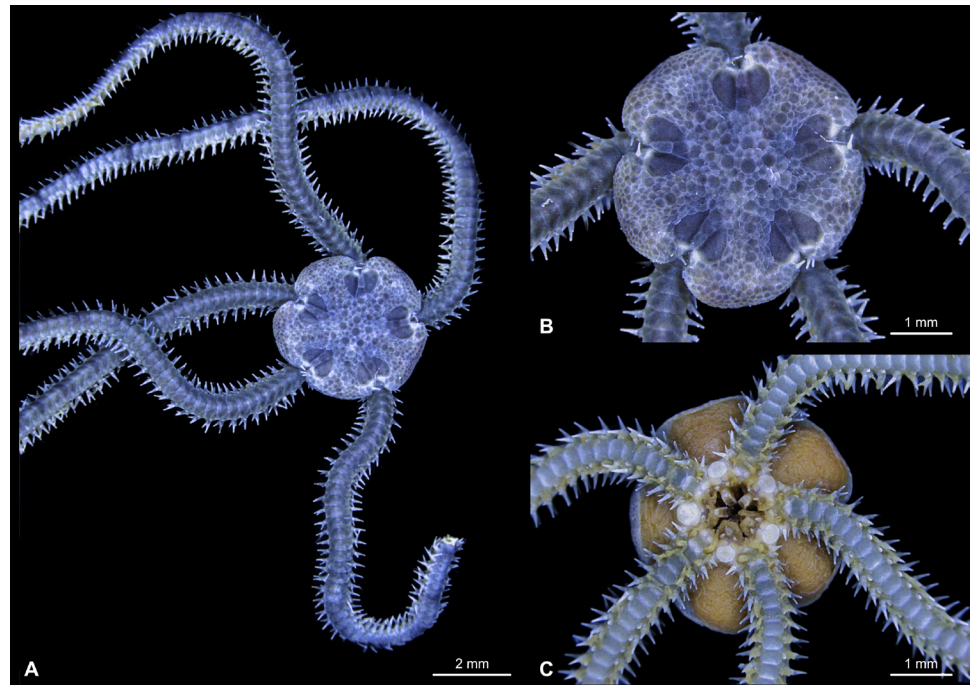
Se recolectaron individuos con cinco brazos largos dispuestos alrededor de un disco central. El diámetro del disco osciló entre 2,52 y 5,43 mm (**Tabla 1**) y el color era gris en la parte dorsal y amarillo en la región ventral. La forma del disco varió de acuerdo con el tamaño de los especímenes: redondeada en los organismos juveniles y en forma de roseta en los adultos. Los escudos radiales presentaban forma de cuña, separados por escamas (**Figura 3A**). La longitud de estos escudos osciló entre 507,55 y 1.275,45  $\mu\text{m}$  y su ancho entre los 366,7 y los 723,95  $\mu\text{m}$  (**Tabla 1**). Las placas primarias evidentes aparecían rodeadas de escamas redondas (**Figura 3A**). Las escamas estaban ausentes en el lado oral y en cada placa braquial de los brazos se evidenciaban tres espinas de distinto tamaño (**Figura 3C**).

### Granulometría del sedimento

El sustrato en el cual se encontraron los especímenes de *H. cordifera* corresponden a dos tipos de textura. La Ahumadera y Punta Bonita presentan sustrato arenoso. En Banco de Arena el sustrato es fangoso-arenoso. La proporción de arena en las tres localidades estuvo por encima del 80 %.

**Tabla 1.** Datos morfométricos de los especímenes de *Hemipholis cordifera* recolectados en la bahía de Cispatá, Colombia

Medidas	Mínimo	Máximo	Promedio $\pm$ DE
Longitud del brazo (mm)	23,00	58,00	46,25 $\pm$ 9,13
Diámetro del disco (mm)	2,52	5,43	4,19 $\pm$ 0,88
Ancho del escudo radial ( $\mu\text{m}$ )	366,7	723,95	539,44 $\pm$ 108,95
Longitud del escudo radial ( $\mu\text{m}$ )	507,55	1275,45	896,61 $\pm$ 230,76
Longitud de la segunda placa del brazo ventral ( $\mu\text{m}$ )	223,96	484,35	368,19 $\pm$ 57,83
Ancho de la segunda placa del brazo ventral ( $\mu\text{m}$ )	264,56	586,73	447,74 $\pm$ 81,84



**Figura 2.** Individuo adulto de *Hemipholis cordifera*: **A.** Especimen con los brazos extendidos. **B.** Disco, vista dorsal donde se evidencian los escudos radiales. **C.** Disco, vista ventral donde se aprecia la ausencia de escamas.

## Discusión

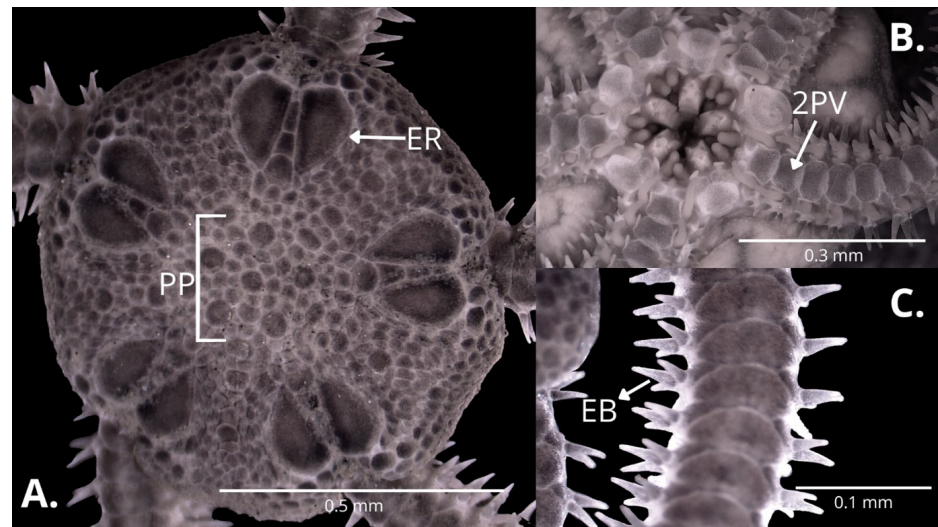
*Hemipholis* está conformado por dos especies, *H. cordifera* y *H. gracilis*. Sin embargo, su historia taxonómica ha sido problemática. **Hendler** (2011) realizó una exhaustiva revisión de dicho género y encontró que *H. cordifera* se caracteriza por poseer escudos radiales más anchos proximalmente, las espinas de los brazos tienden a ser más romas (**Figura 3C**), y la segunda placa ventral del brazo es más larga y menos ancha en comparación con *H. gracilis*.

*Hemipholis cordifera* ha sido reportada en Estados Unidos, México, Panamá, Venezuela, Brasil, Cuba y Puerto Rico (**Hendler et al.**, 1995; **Borges & Amaral**, 2005, **Alvarado & Solís-Marín**, 2013). El presente reporte constituye el primer registro del género *Hemipholis* y de la especie *H. cordifera* en Colombia. Esta especie puede encontrarse asociada a arrecifes de coral, esponjas, fondos fangosos, arenosos, rocosos y algas a profundidades que oscilan entre 1 y 18 m (**Alvarado & Solís-Marín**, 2013; **Bueno**, 2015).

Las localidades donde se encontró a *H. cordifera* se caracterizan por tener fondos fangosos y arenosos en los cuales hay presencia de vegetación marina. Banco de Arena posee céspedes multiespecíficos de algas, en tanto que Ahumadera y Punta Bonita presentan praderas de *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, respectivamente (**Quirós-Rodríguez**, 2015; **Nisperuza-Pérez et al.**, 2018).

Los fondos característicos de estos sitios pueden albergar una importante biocenosis, incluidos grupos de equinodermos, principalmente de la clase Ophiuroidea, por ser especies de hábitos excavadores y tamaño reducido (**Clark**, 1968, **Hendler et al.**, 1995). Asimismo, la presencia de *H. cordifera* en dichas localidades puede estar relacionada con la vegetación, ya que estos hábitats sirven como microhábitats y nichos para estos organismos, además de absorber o mitigar en cierta medida los impactos ambientales atenuando la corriente y facilitando la sedimentación y estabilización del fondo, lo que permite el establecimiento de diferentes invertebrados (**Rodríguez**, 1972).





**Figura 3.** Individuo juvenil de *Hemipholis cordifera* con el detalle de algunas estructuras de interés taxonómico. **A.** Escudos radiales (ER) y placas primarias (PP). **B.** Zona oral donde se muestra la mandíbula y la segunda placa ventral (2PV). **C.** Brazo con las espinas braquiales (EB)

Este nuevo registro permite ampliar el rango de distribución de *H. cordifera* a lo largo del Caribe y aporta información relevante a nivel ecológico y morfológico, que puede ser de importancia para futuras investigaciones. Se destaca la necesidad de estudios que permitan caracterizar las comunidades de ofiuros infaunales en Colombia para aumentar así el conocimiento de la biodiversidad a nivel de las especies de este grupo taxonómico.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba (Colombia) por la financiación de este trabajo (código FCB-15-19). Un reconocimiento especial merecen Ramón Hernández, Andrés Cogollo y la Asociación de Caimaneros, ASOCAIMAN, por su apoyo en la logística de la fase de campo, y Daniel Ricardo y Juan Vergara por la edición de las fotografías. Agradecemos asimismo a los evaluadores y al Comité Editorial por sus valiosos aportes.

### Contribución de los autores

CNP redactó el manuscrito, recolectó los especímenes de *Hemipholis cordifera* y realizó las medidas morfométricas; JQR colaboró en la redacción del manuscrito y tomó las fotografías; GBP y TPE identificaron el material recolectado y colaboraron en la redacción del manuscrito.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Alvarado, J., Solís-Marín, F.A. (2013). *Echinoderm research and diversity in Latin America*. Springer.
- Benavides-Serrato, M., Borrero-Pérez, G.H., Cantera K, J.R., Cohen-Rengifo, M., Neira, R. (2013). Echinoderms of Colombia. In Alvarado, J., Solís-Marín, F. A. (Ed.), *Echinoderm research and diversity in Latin America* (pp. 145-182). Springer.
- Benavides-Serrato, M., Borrero-Pérez, G., Díaz-Sánchez, C.M. (2011). *Equinodermos del Caribe colombiano I: Crinoidea, Asteroidea y Ophiuroidea*. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR. Santa Marta, Colombia: Serie de Publicaciones Especiales de INVEMAR 22.

- Borges, M. & Amaral, A.C.** (2005). Classe Ophiuroidea. In: Amaral, A.C., Rizzo, A.E., Arruda, E.P. (Ed.), *Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil* (pp. 238- 272). Edusp – Editora da Universidade de São Paulo (USP).
- Bueno, M.D.** (2015). Biodiversidade dos Echinodermata na porção sul do Embaiamento Sul Brasileiro. [Tese de mestrado em Biologia animal]. Universidade Estadual De Campinas, Instituto De Biologia.
- Christensen, A.B., Radivojevič, K.O., Pyne, M.I.** (2017). Effects of CO<sub>2</sub>, pH and temperature on respiration and regeneration in the burrowing brittle stars *Hemipholis cordifera* and *Microphiopholis gracillima*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 495, 3-23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022098117300382>
- Clark, H.L.** (1968). *Starfishes and their relations*. British Museum (Natural History).
- Fell, H.B.** (1960). *Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea*. Zoology Publications from Victoria University of Wellington. Disponible en: <http://nzetc.victoria.ac.nz/tm/scholarly/tei-Vic26Zool-t1-body-d4.html>
- Folk, R.L.** (1974). *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill Publishing Co.
- Galaska, M.P., Li, Y., Kocot, K.M., Mahon, A.R., Halaných, K.M.** (2019). Conservation of mitochondrial genome arrangements in brittle stars (Echinodermata, Ophiuroidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 130, 115-120. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790318303877>
- Goharimanesh, M., Stohr, S., Mirshamsi, O., Ghassemzadeh, F., Adriaens, D.** (2021). Interactive identification key to all brittle star families (Echinodermata; Ophiuroidea) leads to revised morphological descriptions. *European Journal of Taxonomy*, 766, 1-63. Disponible en: <https://doi.org/10.5852/ejt.2021.766.1483>
- Hendler, G.** (2011). New light on the nomenclature, taxonomy, and biology of *Hemipholis* species (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiactidae). *Zootaxa*, 3048 (1), 44-52. Disponible en: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.3048.1.2>
- Hendler, G., Miller, J., Pawson, D., Porter, M.** (1995). *Echinoderms of Florida and the Caribbean. Sea star, sea urchins and allies*. Smithsonian Institution.
- Ljungman, A.** (1867) Ophiuroidea viventia huc usque cognita enumerate. *Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*, 23 (9), 303–336.
- Manrique-Rodríguez, N., Borrero-Pérez, G.H.** (2017). First record of brittle-star *Schizostella bifurcata* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Colombian caribbean. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR*, 46 (1), 205-209. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-97612017000100205](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-97612017000100205)
- Nisperuza-Pérez, C.A., Padilla Cantero, J., Quirós-Rodríguez, J.A.** (2018). Densidad poblacional y estructura de talla del pepino de mar *Holothuria (Halodeima) grisea* (Aspidochirotida: Holothuriidae) en aguas someras del sur del golfo de Morrosquillo, Caribe Colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 66 (2), 776-787. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/33408/32880>
- O'Hara, T.D., Hugall, A.F., Thuy, B., Stöhr, S., Martynov A.V.** (2017). Restructuring higher taxonomy using broad-scale phylogenomics: the living Ophiuroidea. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 107, 415-430. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790316304067>
- Paterson, G.L.** (1985). The deep-sea Ophiuroidea of the north Atlantic Ocean. *Bulletin British Museum (Natural History), Zoology series*, 49 (28), 76-80. Disponible en: <https://archive.org/details/biostor-48/mode/1up>
- Quirós-Rodríguez, J.A.** (2015). Equinodermos en fondos someros del sector La Ahumadera, Bahía de Cispatá, Córdoba, Caribe Colombiano. *Acta Biológica Colombiana*, 20 (1), 101-108. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/61299>
- Rodríguez, G.** (1972). Comunidades bentónicas. En: Castellvi, J (ed.), *Ecología marina* (pp. 1-712). Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
- Smith, A.B., Paterson, G.L., Lafay, B.** (1995). Ophiuroid phylogeny and higher taxonomy: morphological, molecular and palaeontological perspectives. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 114 (2), 213–243. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00412964>
- Stöhr, S., O'Hara, T., Thuy B.** (2023). World Ophiuroidea Database. Disponible en: <http://www.marinespecies.org/ophiuroidea>., recuperado en enero de 2023.
- Tommasi, L.R.** (1970). Os ofiuróides recentes do Brasil e de regiões vizinhas. *Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo Série Oceanografia Biológica*, 20, 1-146.