

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v72iS1.58980>

## Riqueza y densidad de equinodermos en los arrecifes rocosos de Punta Amapala, El Salvador

Laura Liseth Figueroa Segovia<sup>1</sup>;  <https://orcid.org/0000-0002-8933-8977>

Johanna Segovia-Prado<sup>1, 2\*</sup>;  <https://orcid.org/0000-0001-8548-3790>

1. Centro de Investigación Marina y Limnológica, Universidad Francisco Gavidia, 1101, San Salvador, El Salvador; laurafigue.sg@gmail.com,
2. Universidad Francisco Gavidia, Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación, 1101, San Salvador, El Salvador; e.vsegovia@ufg.edu.sv (\*Correspondencia)

Recibido 14-VI-2023. Corregido 06-XII-2023. Aceptado 03-I-2024.

### ABSTRACT

#### Richness and density of echinoderms in the rocky reefs of Punta Amapala, El Salvador

**Introduction:** Echinoderms are strictly aquatic animals and one of the groups of marine invertebrates whose ecological importance is crucial for the environments where they inhabit. The most outstanding characteristic is their pentaradial symmetry. These organisms can be distributed in a wide variety of oceanic environments, and are not exclusive inhabitants of reef formations. A total of 1 539 species have been registered, of which 717 belong to the Pacific and 60 of them have been registered for El Salvador.

**Objective:** The objective of the work was to record the richness and density of echinoderm species in rocky reefs of Punta Amapala (La Unión).

**Methods:** The sampling was conducted in five sites, two of them at 3 m of depth and three at 6 m. For this, snorkeling and autonomous diving were used, covering two band transects of 30 x 1 m. Within the transects, the identification (richness) and counting (abundance) of the organisms was carried out.

**Results:** The species that presented the highest density at 3 m reefs was *Echinometra vanbrunti* (0.83 indv/m<sup>2</sup>), followed by the ophiuroid *Ophiocomella alexandri* (0.16 indv/m<sup>2</sup>) and *Ophiocoma aethiops* (0.16 indv/m<sup>2</sup>). And at the 6 m reefs were *Ophiothela mirabilis* (0.83 indv/m<sup>2</sup>), *Ophionereis annulata* (0.21 indv/m<sup>2</sup>), *Ophiothrix rudis* (0.08 indv/m<sup>2</sup>) and *Ophiocomella alexandri* (0.01 indv/m<sup>2</sup>).

**Conclusions:** These organisms fulfill various ecological roles, such as being bioindicators of water quality by tolerating certain changes in physicochemical conditions and fulfilling the role of macrofauna hosts due to the cavities formed by some sea urchins. That is why sampling efforts must increase in these areas to monitor the quality and health of the rocky reefs, whose role is key, as they are, together with Los Cóbano, the largest in the country.

**Key words:** rocky reef; benthos; El Salvador; marine invertebrates; ecology.

### RESUMEN

**Introducción:** Los equinodermos son animales estrictamente acuáticos y de los grupos de invertebrados marinos cuya importancia ecológica es crucial para los ambientes en donde habitan. La característica más destacada es su simetría pentarradial. Estos organismos pueden distribuirse en una amplia variedad de ambientes oceánicos, y no ser exclusivamente habitantes de las formaciones arrecifales. Se han registrado el total de 1 539 especies, de las cuales 717 pertenecen a Pacífico y 60 de ellas se han registrado en El Salvador.

**Objetivo:** El objetivo del trabajo fue registrar la riqueza y densidad de especies de equinodermos en arrecifes rocosos de Punta Amapala (La Unión).



**Métodos:** El muestreo fue llevado a cabo en cinco sitios, dos a 3 m de profundidad y tres a 6 m. Para esto, se utilizó snorkeling y buceo autónomo, recorriendo dos transectos de banda de 30 x 1 m. Dentro de los transectos, se realizó la identificación (riqueza) y contabilización (abundancia) de los organismos.

**Resultados:** La especie que presentó mayor densidad en los arrecifes de 3 m fue *Echinometra vanbrunti* (0.83 indiv/m<sup>2</sup>), seguido por el ofiuroido *Ophiocomella alexandri* (0.16 indiv/m<sup>2</sup>) y *Ophiocoma aethiops* (0.16 indiv/m<sup>2</sup>). Y en los arrecifes a 6 m fueron *Ophiothela mirabilis* (0.83 indiv/m<sup>2</sup>), *Ophionereis annulata* (0.21 indiv/m<sup>2</sup>), *Ophiothrix rudis* (0.08 indiv/m<sup>2</sup>) y *Ophiocomella alexandri* (0.01 indiv/m<sup>2</sup>).

**Conclusiones:** Estos organismos, cumplen con diversos roles ecológicos, como ser bioindicadores de calidad de agua al tolerar ciertos cambios en las condiciones físico-químicas, así como cumplir el papel de hospederos de macrofauna por las cavidades que forman algunos erizos. Es por ello que los esfuerzos de muestreo deben incrementarse en estas zonas para monitorear la calidad y salud de los arrecifes rocosos, cuyo papel es clave, por ser junto con Los Cóbanos, los de mayor extensión en el país.

**Palabras clave:** arrecife rocoso; bentos; El Salvador; invertebrados marinos; ecología.

## INTRODUCCIÓN

Los equinodermos son animales acuáticos obligatorios, poseen una simetría pentarradial lo cual es una característica del grupo, poseen un esqueleto de carbonato de calcio (calcita) compuesto por placas intradérmicas independientes y articuladas o espículas calcáreas, y un sistema vascular acuífero que regula la alimentación, locomoción y otras funciones (Hyman, 1955). Son organismos que se distribuyen en muchos ecosistemas, sobre todo en zonas tropicales y subtropicales (Pawson, 2007). Es importante su presencia en estos ecosistemas ya que ellos son una pieza clave para la estructura y funcionamiento, debido a su participación en las redes tróficas (Solís-Marín & Laguarda-Figueras, 2010) controlando las poblaciones de algas que compiten por espacio para facilitar el reclutamiento de los corales escleractinios (McClanahan & Muthiga, 2013) sino también intervienen activamente en el proceso de bioerosión, el cual es fundamental para el reciclamiento de carbonato de calcio (Appana & Vuki, 2003). Se han registrado un total de 1 539 especies, 717 pertenecen a Pacífico y 926 al Caribe y Atlántico. La clase con mayor riqueza es la Ophiuroidea con 521 especies, seguido de la clase Asteroidea con 392 especies. Todas las clases tienen una alta riqueza para el Caribe, en contraste con el Pacífico, exceptuando la clase Holothuroidea, cuya riqueza es mayor en este último. En El Salvador, las investigaciones con equinodermos se han centrado en la

catalogación y descripción de especies, entre las cuales se destacan: *Phataria unifascialis* (Gray, 1840), *Luidia foliolata* Grube, 1866, *Ophiocoma aethiops* Lütken, 1859, *Ophiocomella alexandri* (Lyman, 1860), *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis* Lyman, 1874, *Echinometra vanbrunti* A. Agassiz, 1863, *Diadema mexicanum* A. Agassiz, 1863, *Lanthonia longifissa* (Michelin, 1858), *Encope micropora* L. Agassiz, 1841, *Holothuria (Halodeima) kefersteinii* (Selenka, 1867), *Holothuria (Selenkothuria) lubrica* Selenka, 1867, y *Holothuria (Cystipus) rigida* (Selenka, 1867) (Barraza, 1995; Barraza & Hasbún, 2005; Carballo & Pocasangre, 2007; Carranza & Rivera, 2007; López-Martínez, 2017; Ramos y Segovia, 2021; Segovia et al., 2017). En cuanto a la riqueza de especies en el país, se ha registrado para la Clase Holothuroidea 19 especies, seguido de la Clase Ophiuroidea con 18 especies, la Clase Echinoidea presenta 15 especies y por último la Clase Asteroidea, que cuenta con nueve especies. Debido a que Punta Amapala en uno de los dos arrecifes rocosos del país, que alberga una gran cantidad de fauna marina, Y se encuentra cerca de la reserva de la biosfera del Golfo de Fonseca, se propuso como objetivo registrar la riqueza y densidad de especies de equinodermos en arrecifes rocosos de este lugar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó En Punta Amapala (13°09'21.6" N y 87°54'9.2" O); ubicada

en la zona oriental de El Salvador. Esta zona se caracteriza por poseer comunidades algales, de octocorales y esponjas (Domínguez, 2011; Segovia, 2012; Segovia et al. 2021). La presente investigación se realizó en la época seca del año 2021 en el mes de diciembre. Los sitios de muestreo fueron cinco, dos a 3 m y tres a 6 m de profundidad. Para esto se utilizó snorkeling y buceo autónomo, recorriendo dos transectos de banda de 30 m de longitud por 1 m de ancho con un cuadrante de PVC de 1 m<sup>2</sup>. Dentro de los transectos, se realizó la identificación (riqueza) y contabilización (abundancia) de los organismos (Contreras et al., 1991).

## RESULTADOS

**Riqueza de equinodermos:** La riqueza de equinodermos para Punta Amapala se

distribuye en seis familias, y dentro de ellas se registraron 10 especies (Fig. 1): *E. vanbrunti*, *Holothuria (Halodeima) inornata* Semper, 1868, *Ophionereis perplexa* Ziesenhenné, 1940, *Ophionereis annulata* (Le Conte, 1851), *Ophiactis savignyi* (Müller & Troschel, 1842), *O. rudis*, *Ophiothela mirabilis* (Verrill, 1867), *O. aethiops*, *O. alexandri*, *Ophioderma panamense* Lütken, 1859 (Tabla 1).

**Densidad de equinodermos registrados en Punta Amapala, La Unión:** La especie que presentó mayor densidad en los arrecifes a 3 m fue *E. vanbrunti* (0.83 indv/m<sup>2</sup>), seguido por el ofiuroideo *O. alexandri* (0.16 indv/m<sup>2</sup>) y *O. aethiops* (0.13 indv/m<sup>2</sup>). Y en los arrecifes a 6 m fueron *O. mirabilis* (0.83 indv/m<sup>2</sup>), *O. annulata* (0.21 indv/m<sup>2</sup>), *O. rudis* (0.08 indv/m<sup>2</sup>) y *O. alexandri* (0.01 indv/m<sup>2</sup>) (Fig. 2).

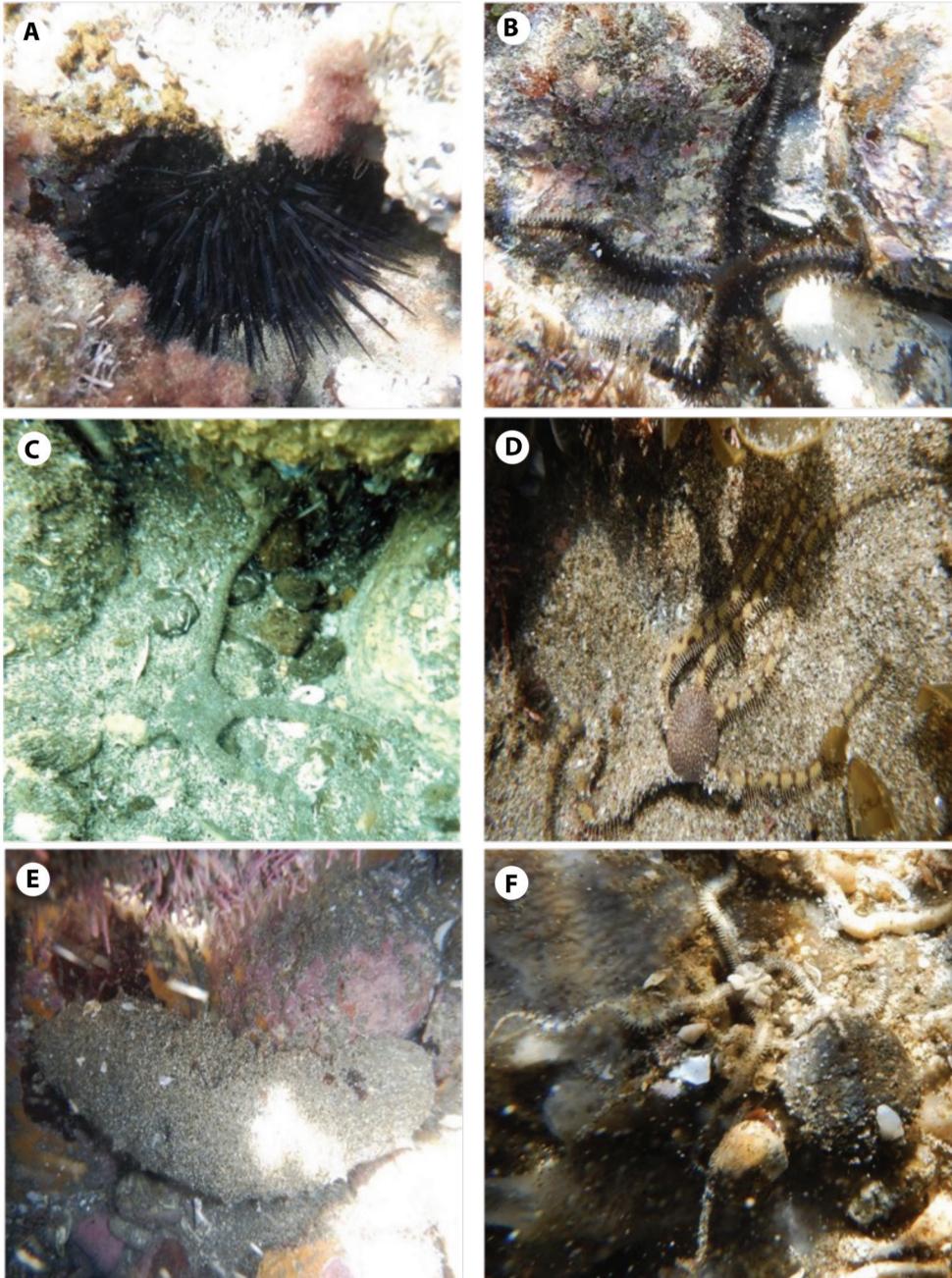
**Tabla 1**

Listado taxonómico de las especies registradas en Punta Amapala, La Unión. / **Table 1.** Taxonomic list of the species registered of Punta Amapala, La Unión.

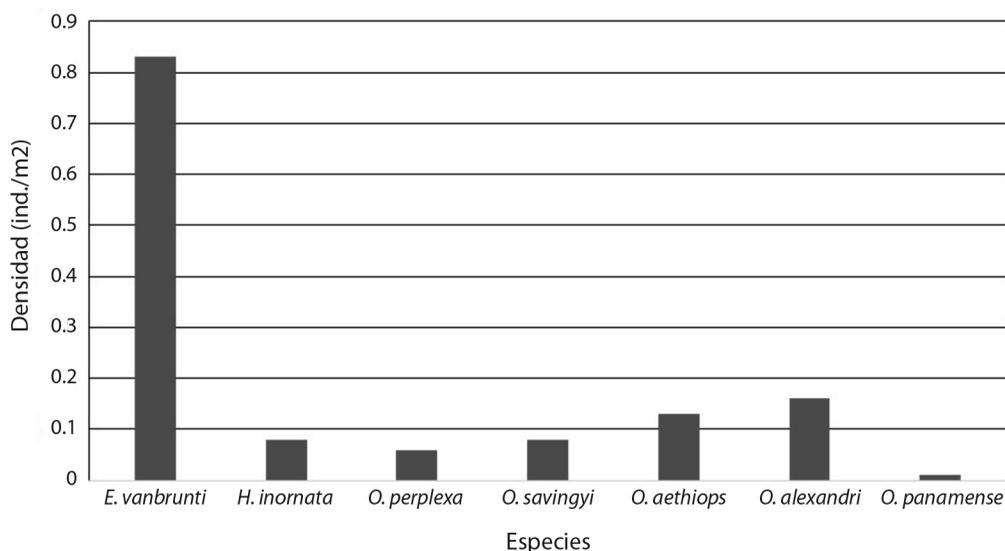
---

Filo Echinodermata
Clase Echinoidea
Orden Camarodonta
Familia Echinometridae
<i>Echinometra vanbrunti</i> A. Agassiz 1863
Clase Holothuroidea
Orden Holothuriida
Familia Holothuriidae
<i>Holothuria (Halodeima) inornata</i> Semper, 1868
Clase Ophiuroidea
Orden Amphilepidida
Familia Ophionereididae
<i>Ophionereis perplexa</i> Ziesenhenné, 1940
<i>Ophionereis annulata</i> (Le Conte, 1851)
Familia Ophiactidae
<i>Ophiactis savignyi</i> (Müller & Troschel, 1842)
<i>Ophiothrix (Ophiothrix) rudis</i> Lyman, 1874
<i>Ophiothela mirabilis</i> (Verrill, 1867)
Orden Ophiacanthida
Familia Ophiocomidae
<i>Ophiocoma aethiops</i> Lütken, 1859
<i>Ophiocomella alexandri</i> (Lyman, 1860)
Familia Ophiodermatidae
<i>Ophioderma panamense</i> Lütken, 1859

---



**Fig. 1.** Registro de equinodermos encontrados en Punta Amapala, El Salvador. **A.** *Echinometra vanbrunti*, **B.** *Ophiocoma aethiops*, **C.** *Ophiocomella alexandri*, **D.** *Ophionereis perplexa*, **E.** *Holothuria inornata*, **F.** *Ophiactis savignyi*. / **Fig. 1.** Record of echinoderms found in Punta Amapala, El Salvador. **A.** *Echinometra vanbrunti*, **B.** *Ophiocoma aethiops*, **C.** *Ophiocomella alexandri*, **D.** *Ophionereis perplexa*, **E.** *Holothuria inornata*, **F.** *Ophiactis savignyi*.



**Fig. 2.** Densidades de equinodermos en Punta Amapala. / **Fig. 2.** Densities of echinoderms of Punta Amapala.

## DISCUSIÓN

*E. vanbrunti* se encontró en agrupaciones de hasta 50 individuos en rocas medianas y en sitios expuestos a la sinergia del oleaje, como lo registra Segovia et al. (2017) para la playa Los Cóbano y Punta Amapala, con densidades promedio de  $0.27 \pm 0.091$  indv/m<sup>2</sup>. El registro de *O. perplexa* es el segundo para el país, ya que el primero corresponde a un ejemplar depositado en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM (Ramos & Segovia, 2021). En el bentos, los registros corresponden a ofiuroides de las especies *O. mirabilis* (0.83 indv/m<sup>2</sup>), *O. annulata* (0.21 indv/m<sup>2</sup>), *O. rudis* (0.08 indv/m<sup>2</sup>) y *O. alexandri* (0.01 indv/m<sup>2</sup>). Las densidades más altas (*O. mirabilis* y *O. annulata*) corresponden a organismos encontrados sobre esponjas de la especie *Mycale ramulosa* Carballo & Cruz-Barrazo, 2010, *O. mirabilis* también se ha registrado como hospedero de octocorales, como gorgonias y corales negros en Los Cóbano, El Salvador (Segovia, 2023). *O. alexandri* y *O. rudis* se registraron en rocas o bajo ellas, coincidiendo por lo registrado con Segovia et al. (2017) en Los Cóbano y Punta

Amapala en donde señalan que *O. alexandri* está asociada a sitios con mayores rugosidades, es decir, complejidades del sustrato que le permitan resguardarse. Los equinodermos son uno de los grupos más conocidos de invertebrados marinos, juegan papeles importantes en los ecosistemas donde se encuentren. Sus hábitos ramoneadores pueden hacer que terminen con grandes poblaciones algales o bien, sus hábitos de erosión pueden ocasionar un cambio en la estructura tridimensional del arrecife. Sin embargo, este cambio en la estructura también sirve para refugio de otros invertebrados. Es importante para los sitios rocosos como Punta Amapala, crear programas de protección en estas áreas marinas y así asegurar el hábitat de estos organismos.

**Declaración de ética:** los autores declaran que todos están de acuerdo con esta publicación y que han hecho aportes que justifican su autoría; que no hay conflicto de interés de ningún tipo; y que han cumplido con todos los requisitos y procedimientos éticos y legales pertinentes. Todas las fuentes de financiamiento se detallan plena y claramente en la sección



de agradecimientos. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación y de la Universidad Francisco Gavidia.

## REFERENCIAS

- Appana, S. D., & Vuki V. C. (2006). Bioerosion patterns and abundance and spatial distribution of *Echinometra* sp. A (green white tip) ecomorph on Nukubu reef, Fiji. In Y. Suzuki, T. Nakamori, M. Hidaka, H. Kayanne, B. E. Casareto, K. Nadaoka, H. Yamano & M. Tsuchiya (Eds.), *Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium* (pp. 938–945). Japanese Coral Reef Society.
- Barraza, J. E. (1995). Equinodermos de El Salvador. En F. Serrano (Ed.), *Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo II* (pp. 87–99). Ministerio de Educación, Gobierno de El Salvador.
- Barraza, J. E., & Hasbún, C. R. (2005). Los equinodermos (Echinodermata) de El Salvador. *Revista de Biología Tropical*, 53(3), 139–146. <https://doi.org/10.15517/rbt.v53i3.26772>
- Carballo, R. E., & Pocasangre, X. M. (2007). *Composición y estructura de la fauna intermareal de equinodermos en el Sistema Arrecifal Rocosos Los Cóbanos, Departamento de Sonsonate, El Salvador* [Tesis de Licenciatura sin publicar]. Universidad de El Salvador.
- Carranza, O. A., & Rivera, A. M. (2007). *Nuevo reporte de la especie Holothuria (Cystipus) rigida para El Salvador, C.A* [Informe técnico]. Comité de Desarrollo Empresarial y Ambiental de Puerto Parada, El Salvador.
- Contreras, R., Cruz, F., & Ibáñez, A. (1991). Observaciones ecológicas de los moluscos de la zona intermareal rocosa de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoológica*, 62(1), 17–31.
- Thé de Araujo, J., de Oliveira, M., Mathers-Cascon, H., & Correia, A. (2018). The invasive brittle star *Ophiothela mirabilis* Veril, 1867 (Echinodermata, Ophiuroidea) in the southwestern Atlantic: filling gaps of distribution with comments on an octocoral host. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46(5), 1123–1127. <http://dx.doi.org/10.3856/vol46-issue5-fulltext-25>
- Domínguez, J. P. (2011). *Caracterización biofísica del área marina frente a playa Las Tunas, playas Negras, playas Blancas, playa Maculis, y Las Mueludas, Municipio de Conchagua, Departamento de La Unión, El Salvador* [Reporte técnico]. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional & Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno de El Salvador.
- Hyman, L. H. (1955). *The Invertebrates: Echinodermata* (Vol. IV). McGraw-Hill.
- López-Martínez, R. E. (2017). *Distribución y abundancia de la fauna intermareal de equinodermos en el Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos, Sonsonate, El Salvador* [Tesis de Licenciatura sin publicar]. Universidad de El Salvador.
- McClanahan, T. R., & Muthiga, N. A. (2007). Chapter 15: Ecology of Echinometra. En J. M. Lawrence (Ed.), *Developments in aquaculture and fisheries science* (Vol. 37, pp. 297–317). Elsevier.
- Pawson, D. L. (2007). Phylum Echinodermata. *Zootaxa*, 1668, 749–764. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1668.1.31>
- Ramos, F., & Segovia, J. (2021). Los equinodermos de El Salvador depositados en colecciones científicas. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 254–264. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69iSuppl.1.46357>
- Segovia, J. (2012). *Comunidades de Octocorales (Cnidaria: Octocorallia) en El Salvador, América Central*. Tesis de Maestría, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.
- Segovia, J. (2023). Black coral forests and associated fauna in the mesophotic zone of Los Cóbanos, El Salvador. *Revista de Biología Tropical*, 71(1), e52345. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/rev.biolog.trop.v71i1.52345>
- Segovia, J., Breedy, O., & Cortés, J. (2021). Gorgonias (Octocorallia: Alcyonacea) de aguas someras de El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 54(54): 66–94. DOI <https://doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12067>
- Segovia, J., Guerra, G., & Ramos, F. (2017). Riqueza y distribución de equinodermos en los arrecifes rocosos de Punta Amapala y Los Cóbanos, El Salvador. *Revista de Biología Tropical*, 65(1), 92–100. <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i1-1.31670>
- Solís-Marín, F. A., & Laguarda-Figueroa, A. (2010). Los equinodermos del estado de Yucatán. En R. Durán, & M. Méndez (Eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (pp. 248–249). Dirección de Recursos Naturales, Gobierno de México.