

Nota científica

Primer registro del coral copo de nieve, *Carijoa riisei* (Cnidaria: Anthozoa: Octocorallia) en una laguna costera del Pacífico sur de México

José Rolando Bastida-Zavala¹ , María del Socorro García-Madrugal¹ ,
Betsabe N. Pérez-Hernández² , Hammurabi Ramírez-Hernández¹ ,
& Cristian M. Galván-Villa³ 

Resumen

Una pequeña colonia del coral copo de nieve, Carijoa riisei, fue recolectado en la laguna Corralero en junio de 2015. Esta especie es nativa del Indo-Pacífico occidental y, como especie invasora, se ha propagado al Atlántico occidental tropical, Hawái, África occidental y el Pacífico oriental tropical. Este registro sugiere que la invasión de C. riisei en el Pacífico mexicano podría ser antes de lo que se pensaba y por medios distintos a la bioincrustación o al agua de lastre, debido a que la laguna Corralero está muy lejos de cualquier puerto por al menos 190 km. Se recomienda realizar un monitoreo en los arrecifes, lagunas costeras, puertos y marinas del Pacífico mexicano para evaluar la dispersión de esta especie invasora, además de proponer medidas de mitigación y manejo.

Palabras clave: Especies invasoras, hábitat estuarino, manglar, monitoreo.

Abstract

A small colony of the snowflake coral, Carijoa riisei, was collected from Corralero Lagoon in June 2015. This species is native to the Indo-Western Pacific and, as invasive species, spread into Tropical Western Atlantic, Hawaii, Western Africa and Tropical Eastern Pacific. This record suggests that the invasion of C. riisei in the Mexican Pacific could be earlier than inferred and by means other than biofouling or ballast water, as Corralero Lagoon at least 190 km away from any port. Monitoring is recommended in the reefs, coastal lagoons, ports and marinas of the Mexican Pacific to evaluate the dispersion of this invasive species, in addition to proposing mitigation and management measures.

Key words: Invasive species, estuarine habitat, mangrove, monitoring.

Recibido: 12 de febrero de 2024.

Aceptado: 19 de abril de 2024.

Introducción

El coral copo de nieve, *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti 1860) es un octocoral descrito para el mar Caribe, de donde se consideraba nativo; sin embargo, después de estudios genéticos ahora se considera nativo del océano Índico y del Pacífico occidental (Concepcion *et al.*

2010). Como especie invasora se ha registrado en el Atlántico occidental tropical, desde el Caribe, golfo de México, Carolina del Sur hasta Brasil (DeVictor & Morton 2010), Hawái (Carlton & Eldredge 2009), África occidental (Friedlander *et al.* 2014) y el Pacífico oriental tropical. En esta última región, *C. riisei* fue registrada por

¹ Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos (LABSIM), Universidad del Mar (UMAR), campus Puerto Ángel, Oaxaca, 70902, México

² Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, 71233, México.

³ Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía (LEMITAX), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, 45110, México

* **Autor de correspondencia:** rolando_bastida@yahoo.com.mx (JRBZ)

primera vez alrededor del año 2000 en las islas Malpelo y Gorgona y en Cabo Corrientes, Pacífico colombiano (Sánchez & Ballesteros 2014), en 2016 fue descubierta en la bahía de Manzanillo, Pacífico central mexicano (Galván-Villa & Ríos-Jara 2018), luego entre 2010 y 2020 la especie ha sido registrada en cuatro de las cinco provincias costeras de Ecuador (Cárdenas-Calle *et al.* 2021) y, entre 2021 y 2022, este octocoral exótico fue registrado entre los “bosques” mesofóticos de coral negro de El Salvador (Segovia 2023).

Las colonias de *Carijoa riisei* crecen por ramas monopodiales y están conectadas por estolones (DeVictor & Morton 2010); este octocoral es un filtrador generalista, principalmente de fitoplancton y pequeños crustáceos (Lira *et al.* 2009). Su ámbito batimétrico se extiende desde la marea baja hasta las profundidades batiales superiores (DeVictor & Morton 2010), en una amplia variedad de hábitats que incluyen arrecifes de coral y rocosos, lechos de octocorales y estructuras artificiales como muelles, plataformas petroleras, cascos de

barcos y naufragios (Carlton & Eldredge 2009, Lira *et al.* 2009, Friedlander *et al.* 2014, Galván-Villa & Ríos-Jara 2018).

El rápido crecimiento de *C. riisei* sobre otros invertebrados sésiles ha causado impactos tanto ecológicos como económicos. Por ejemplo, en Hawái *C. riisei* ha causado mortalidad en el coral negro nativo *Antipathes dichotoma* (Kahng & Grigg 2005); en el Pacífico de Colombia, *C. riisei* está provocando mortalidades en octocorales nativos de los géneros *Pacifigorgia* y *Leptogorgia* (Sánchez & Ballesteros 2014); mientras que en Manzanillo la diversidad de invertebrados nativos se está reduciendo debido a su presencia (Galván-Villa *et al.* 2023).

En este trabajo, *C. riisei* es registrado por primera vez en una laguna costera de Oaxaca, en el Pacífico sur de México.

Material y métodos

La laguna de Corralero (Fig. 1) es parte de un sistema estuarino (Corralero-Alotengo), ubicado en la costa occidental

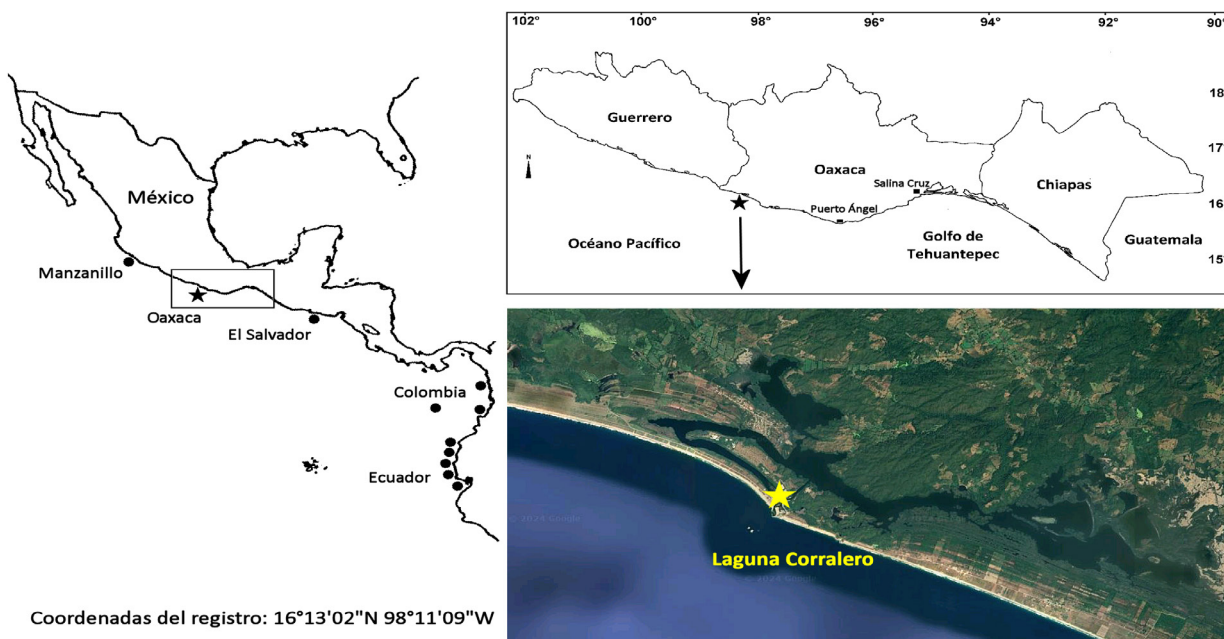


Figura 1. Registros históricos del coral copo de nieve, *Carijoa riisei*, en el Pacífico oriental tropical (círculos negros), y el nuevo registro en la laguna Corralero, Oaxaca, México (estrella).

del estado de Oaxaca, México (16°10'55"-16°15'30" N, 98°04'27"-98°13'01" O, *sensu Google Earth*); y tiene una superficie de 3,158 ha, siendo el mangle la vegetación dominante. Este sistema lagunar tiene una desembocadura con conexión al mar y un patrón de mareas semidiurno mixto. En ocasiones la boca de la laguna se cierra total o parcialmente. Los aportes de agua dulce provienen de la lluvia y la escorrentía en la temporada de lluvias (junio-octubre). La salinidad varía entre 27 a 52, la temperatura del agua entre 29.5 a 35.5°C y el oxígeno disuelto entre 3.5 a 5.5 ml l⁻¹ (Contreras *et al.* 1997).

Las principales corrientes marinas frente al sistema Corralero-Alotengo son la Corriente Occidental Mexicana, que se mueve de sureste a noroeste, y la Alberca Cálida de Tehuantepec, que tiene dirección inversa (Kessler 2006).

En una salida de prácticas docente, el 11 de junio de 2015, cerca de la boca de la laguna Corralero, Oaxaca, se recolectó una colonia de cnidarios octocorales adherida a una raíz de *Rhizophora mangle* L. (Fig. 2A-B). Una sección de la raíz fue cortada y se tomaron fotografías en vivo de la colonia. No se tomaron parámetros durante la recolección ya que no se contaba con un medidor multiparamétrico; sin embargo, la recolecta fue al final de la estación seca, probablemente con una salinidad superior a la del mar. Asimismo, durante el 2015 se presentó el fenómeno de El Niño Oscilación Sureña (ENOS), la cual se consideró que tuvo una elevada intensidad (NOAA 2015).

La colonia de octocoral fue fijada en formol al 4%, preservada en etanol al 70% y depositada en la Colección Científica del Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos (OAX-CC-249-11) de la Universidad del Mar (UMAR-Anth) en Oaxaca, México.

Resultados

Filo Cnidaria Hatschek, 1888

Clase Anthozoa Ehrenberg, 1834

Subclase Octocorallia Haeckel, 1866

Orden Malacalcyonacea McFadden, van Ofwegen & Quattrini, 2022

Familia Carijoidae McFadden, van Ofwegen & Quattrini, 2022

Género: *Carijoa* Müller, 1867

Carijoa riisei (Duchassaing & Michelotti 1860)

Figura 2B-D

Clavularia rusei Duchassaing & Michelotti, 1860: 310 (localidad tipo: Saint Thomas, Islas Vírgenes de Estados Unidos).

Carijoa riisei: DeVictor & Morton 2010 (registros en el Atlántico occidental); Carlton & Eldredge 2009 (Hawái); Friedlander *et al.* 2014 (África occidental); Sánchez & Ballesteros 2014 (Cabo Corrientes e islas Malpelo y Gorgona, Pacífico colombiano); Galván-Villa & Ríos-Jara 2018 (bahía de Manzanillo, Colima); Cárdenas-Calle *et al.* 2021 (cinco provincias costeras de Ecuador); Segovia 2023 (El Salvador, en "bosques" mesofóticos de coral negro).

Material examinado: UMAR Anth-001, una colonia (400 m de la boca de la laguna Corralero, Oaxaca; 11 de junio de 2015, sobre raíz de mangle, leg. BNPH y HRH).

Caracterización: La pequeña colonia mide 12 cm de largo (Fig. 2B). Se caracteriza por tener pólipos de 10 a 17 mm de diámetro, con ocho delicados tentáculos pinnados de color blanco, con 8-10 pares de pínulas en cada tentáculo (Fig. 2C-D); mientras que las ramas y estolones son de color marrón (Fig. 2B-C).

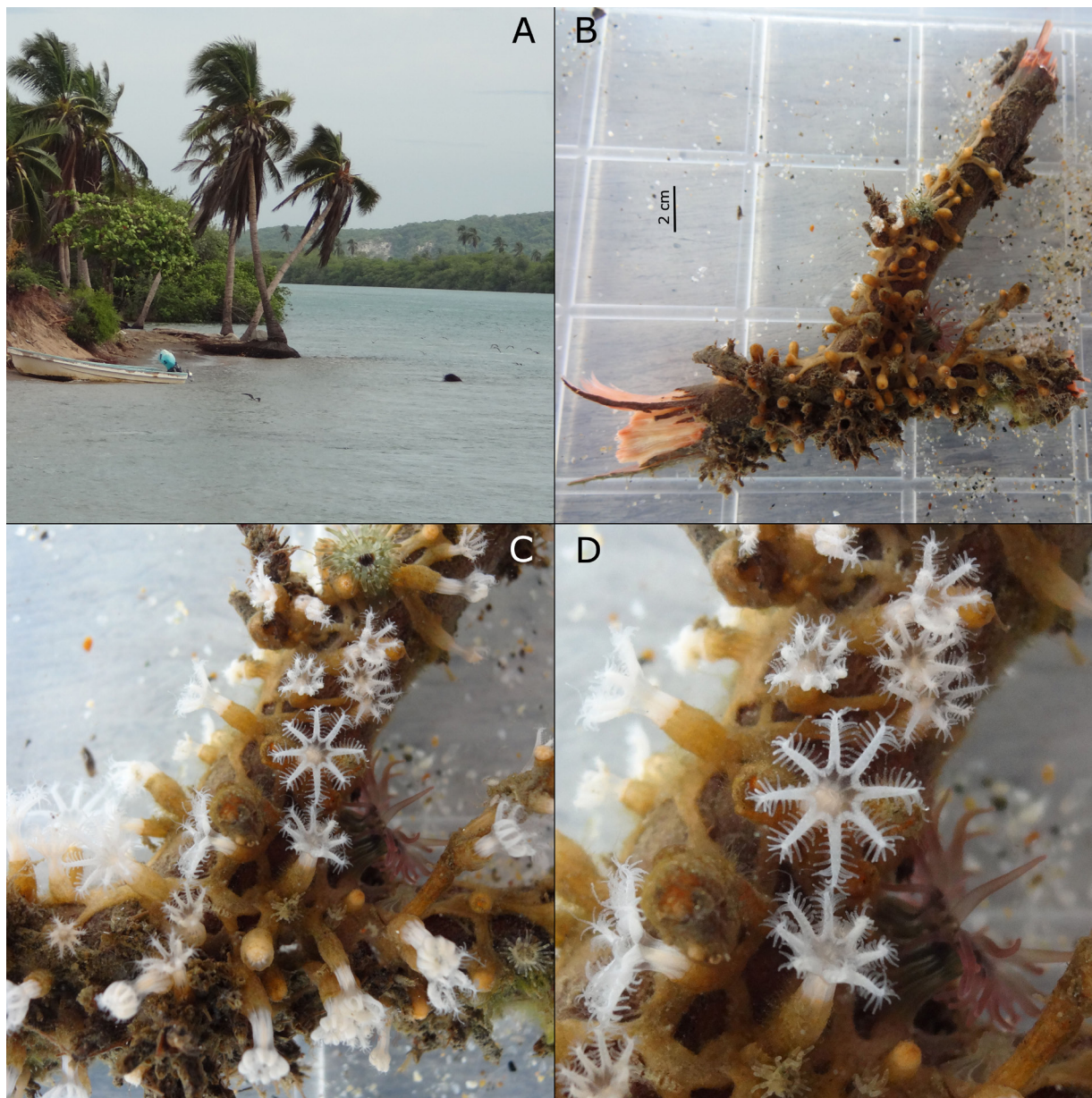


Figura 2. El coral copo de nieve, *Carijoa riisei*, en la laguna Corralero, Oaxaca, México. A. Manglar de la laguna Corralero. B. Raíz de mangle con la colonia y los pólipos cerrados. C. Detalle de la colonia con los pólipos abiertos. D. Detalle de los pólipos (Fotografías: J. Rolando Bastida-Zavala).

Distribución: Como especie nativa en el océano Índico y Pacífico occidental; como invasora en el Atlántico occidental, África occidental, Hawái, Pacífico oriental tropical, desde Manzanillo, Colima, hasta Ecuador (Carlton & Eldredge 2009, Friedlander *et al.* 2014, Sánchez & Ballesteros 2014, Galván-Villa & Ríos-Jara 2018, Cárdenas-Calle *et al.* 2021, Segovia 2023).

Comentarios: La colonia fue identificada como *Carijoa riisei* y confirmada por un coautor de este trabajo (CMGV), experto en este taxón. La colonia tiene adheridas algunas anémonas que no fue posible identificar (Fig. 2C-D).

Discusión

Carijoa riisei se registra en una laguna

costera en el Pacífico sur de México, una ubicación intermedia entre Los Cóbano, El Salvador (~950 km) y Manzanillo, Colima (~700 km). Asimismo, cabe recalcar que el ámbito batimétrico de los registros de este octocoral exótico es muy variable: en el Pacífico colombiano se encontró entre 6 y 15 m (Sánchez & Ballesteros 2014), en la bahía de Manzanillo, Pacífico central mexicano entre 6 y 10 m (Galván-Villa & Ríos-Jara 2018, Galván-Villa *et al.* 2023), en Ecuador entre 4 y 14 m (Cárdenas-Calle *et al.* 2021), en el arrecife de Los Cóbano se descubrió en la zona mesofótica, entre 32 y 37 m (Segovia 2023), y en el presente trabajo se encontró en una laguna costera en la zona intermareal (Figs. 1, 2A).

En un reciente inventario de los cnidarios del Pacífico sur de México, *C. riisei* no se encuentra registrada (López-Pérez *et al.* 2022). En el Pacífico mexicano, esta especie ha sido registrada previamente en asociación con naufragios, arrecifes rocosos y estructuras portuarias de concreto (Galván-Villa & Ríos-Jara 2018, Galván-Villa *et al.* 2023).

El presente registro representa un hábitat novedoso en el Pacífico oriental, al tratarse de una laguna costera, mientras que los demás registros han sido en hábitats totalmente marinos. Además, esta ubicación intermedia, alejada de cualquier puerto o marina (a 190 km del puerto de Acapulco), sugiere que probablemente se haya dispersado antes de lo que se pensaba. Sin embargo, en tres localidades portuarias estudiadas en los últimos cinco años por el primer autor (JRBZ), para registrar la fauna incrustante y exótica, como fue Puerto Ángel (a 195 km), Marina Chahué (a 240 km) y Salina Cruz (a 290 km), *C. riisei* no ha sido observada en ninguna ocasión. El papel que juegan la Corriente Occidental Mexicana y la Alberca Cálida de Tehuantepec en la

dispersión de propágulos de la especie es incierto.

Debido a que *C. riisei* se ha confirmado como una especie invasora en el Pacífico oriental tropical que causa impactos tanto ecológicos como económicos (Kahng & Grigg 2005, Sánchez & Ballesteros 2014, Galván-Villa *et al.* 2023), se recomienda realizar monitoreo en los arrecifes, lagunas costeras, puertos y marinas del Pacífico mexicano para evaluar la dispersión de esta especie invasora, así como proponer medidas de mitigación y manejo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Mar (UMAR) por las facilidades otorgadas en la salida de prácticas docente de junio de 2015. Asimismo, se agradece a un revisor anónimo las correcciones y sugerencias que mejoraron la información presentada en este trabajo.

Referencias

- Cárdenas-Calle, M., J. Pérez-Correa, C. Uzca-Sornoza, G. Bigatti, N. Diez, M. Lozada, J. Coronel, I. Herrera, G. Torres, T. de la Cuadra, F. Espinoza, J. Mair & I. Keith. 2021. Invasion and current distribution of the octocoral *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860) in the Ecuadorian coast (Eastern Tropical Pacific). *Aquatic Invasions* 16(1): 62-76. <https://doi.org/10.3391/ai.2021.16.1.05>
- Carlton, J.T. & L. Eldredge. 2009. Marine bioinvasions of Hawaii: The introduced and cryptogenic marine and estuarine animals and plants of the Hawaiian Archipelago. *Bishop Museum Bulletin in Cultural Environmental Studies* 4: 1-202. <http://hbs.bishopmuseum.org/pubs-online/pdf/bces4.pdf>
- Concepcion, G.T., S.E. Kahng, M.W. Crepeau, E.C. Franklin, S.L. Coles & R.J. Toonen. 2010. Resolving natural ranges and marine invasions in a globally distributed octocoral (genus *Carijoa*). *Marine Ecology Progress Series* 401: 113-127. <https://doi.org/10.3354/meps08364>
- Contreras, F., O. Castañeda & R. Torres. 1997. Hidrología, nutrientes y productividad primaria en las lagunas costeras del estado de Oaxaca,

México. *Hidrobiológica* 7(1): 9-17. <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/609>

- DeVictor, S.T. & S.L. Morton. 2010.** Identification guide to the shallow water (0–200 m) octocorals of the South Atlantic Bight. *Zootaxa* 2599: 1-62. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2599.1.1>
- Duchassaing, P. & J. Michelotti. 1860.** Mémoire sur les coralliaires des Antilles. Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin, séries 2, 19: 279-365.
- Friedlander, A.M., E. Ballesteros, M. Fay & E. Sala. 2014.** Marine communities on oil platforms in Gabon, West Africa: high biodiversity oases in a low biodiversity environment, *Plos One* 9(8): e103709. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103709>
- Galván-Villa, C.M. & E. Ríos-Jara. 2018.** First detection of the alien snowflake coral *Carijoa riisei* (Duchassaing and Michelotti, 1860) (Cnidaria: Alcyonacea) in the port of Manzanillo in the Mexican Pacific. *BioInvasion Records* 7(1): 1-6. <https://doi.org/10.3391/bir.2018.7.1.01>
- Galván-Villa, C.M., M.A. Tovar-Hernández, F.A. Rodríguez-Zaragoza, M.C. Esqueda-González, J. Sánchez-Rodríguez & E. Ríos-Jara. 2023.** Effect of the alien octocoral *Carijoa riisei* on benthic fauna assemblages on natural and artificial substrates. *Marine Ecology* 44(4): e12756. <https://doi.org/10.1111/maec.12756>
- Kahng, S.E. & R.W. Grigg. 2005.** Impact of an alien octocoral, *Carijoa riisei*, on black corals in Hawaii. *Coral Reefs* 24: 556-562. <https://doi.org/10.1007/s00338-005-0026-0>
- Kessler, W.S. 2006.** The circulation of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* 69(2-4): 181-217. <https://doi.org/10.1016/j.pcean.2006.03.009>
- Lira, A.K.F., J.P. Naud, P.B. Gomes, A.M. Santos & C.D. Perez. 2009.** Trophic ecology of the octocoral *Carijoa riisei* from littoral of Pernambuco, Brazil. I. Composition and spatio-temporal variation of the diet. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 89(1): 89-99. <https://doi.org/10.1017/80025313408002385>
- López-Pérez, A., H. Reyes-Bonilla, L.E. Calderón-Aguilera, G. Cruz-Piñón, A. Cupul-Magaña, P. Medina-Rosas, Z. Mora-Vallín & R. Meléndez-Rosas. 2022.** Cnidarios (Cnidaria). In: Bastida-Zavala, J.R. & M.S. García-Madrugal (eds). *Invertebrados marinos y costeros del Pacífico sur de México*, pp. 31-51. Universidad del Mar y Geomare, Puerto Ángel, Oaxaca. <https://geomare.wixsite.com/website>
- NOAA. 2015.** July 2015 Ocean temperatures. National Oceanographic and Atmospheric Administration, Environmental Visualization Laboratory. Consultado el 30 de enero de 2024. <https://www.nesdis.noaa.gov/?MediaID=1726&MediaTypeID=1>
- Sánchez, J.A. & D. Ballesteros. 2014.** The invasive snowflake coral (*Carijoa riisei*) in the Tropical Eastern Pacific, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 62(1): 199-207. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i0.16276>
- Segovia, J. 2023.** Bosques de coral negro y organismos asociados en la zona mesofótica de Los Cóbanos, El Salvador. *Revista de Biología Tropical* 71: e52345: 1-10. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.v71i1.52345>