

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.v71i1.52345>

Bosques de coral negro y organismos asociados en la zona mesofótica de Los Cóbano, El Salvador

Johanna Segovia^{1,2};  <https://orcid.org/0000-0001-8548-3790>

1. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI), Universidad Francisco Gavidia, 1101, San Salvador, El Salvador; johannaseg@gmail.com
2. Centro de Investigación Marina y Limnológica (CIMARyL), Universidad Francisco Gavidia, 1101, San Salvador, El Salvador.

Recibido 30-IX-2022. Corregido 22-III-2023. Aceptado 21-VI-2023.

ABSTRACT

Black coral forests and associated fauna in the mesophotic zone of Los Cóbano, El Salvador

Introduction: Black coral studies in Central America are scarce. Even though *Antipathes* has been reported as one of the coral genera that has succumbed to anthropic pressure, publications haven't been made on El Salvador black coral species, habitats, distribution, and importance.

Objective: To identify the species of black corals in Los Cóbano, El Salvador, and qualitatively characterize the abundance and size of the colonies; and to identify the most conspicuous epibiont species in the colonies.

Methods: Visual census with SCUBA diving for qualitative characterization and underwater photographs were taken for the registration of epibiont species in six points of Los Cóbano, between December 2021 to February 2022 and six to characterize size of the colonies and abundance.

Results: The first report of black coral forests in El Salvador was made, constructed by two species: *Myriopathes panamensis* and *Antipathes galapagensis*. We also reported, for first time, the occurrence of *M. panamensis*, *Pacificorgia senta*, *Heterogorgia verrucosa*, *Eugorgia mutabilis*, *Nemathus californicus* and *Amphiodia* sp. We found disturbances of anthropic origin, such as marine debris and damage to the colonies by anchors.

Conclusions: It is necessary to establish efforts towards the knowledge of the fauna of mesophotic zones, mainly in vulnerable marine ecosystems of black coral forests and gorgonian gardens. There is an important potential, and data will help overcome information gaps in the region, allowing for better conservation measures.

Key words: Antipatharia; mesophotic reefs; Eastern Tropical Pacific; Central America Pacific.

RESUMEN

Introducción: Los estudios de coral negro en Centroamérica son escasos. No se ha publicado nada sobre las especies, hábitats, distribución e importancia del coral negro de El Salvador. A pesar de que *Antipathes* ha sido reportado como uno de los géneros de coral que ha sucumbido a la presión antrópica.

Objetivos: Identificar las especies de corales negros en Los Cóbano, El Salvador, y caracterizar cualitativamente la abundancia y el tamaño de las colonias; e identificar las especies epibiontes más conspicuas en las colonias.

Métodos: Se realizó censo visual con buceo para la caracterización cualitativa y fotografías submarinas para el registro de especies epibiontes en seis puntos de Los Cóbano, entre diciembre de 2021 y febrero de 2022, asimismo para caracterizar tamaño de las colonias y abundancia.

Resultados: Se realizó el primer informe de bosques de coral negro en El Salvador, construidos por dos especies: *Myriopathes panamensis* y *Antipathes galapagensis*. También, reportamos por primera vez la presencia de *M. panamensis*, *Pacificorgia senta*, *Heterogorgia verrucosa*, *Eugorgia mutabilis*, *Nemathus californicus* y



Amphiodia sp. Encontramos afectaciones de origen antrópico, como desechos marinos y daños a las colonias por anclas.

Conclusiones: Es necesario establecer esfuerzos para conocer la fauna de la zona mesofótica, principalmente en ecosistemas marinos vulnerables de bosques de coral negro y jardines de gorgonias. Existe un potencial importante, y los datos ayudarán a superar las brechas de información en la región, permitiendo mejores medidas de conservación.

Palabras clave: Antipatharia; arrecifes mesofóticos; Pacífico Tropical Oriental; Centroamérica Pacífico.

INTRODUCCIÓN

Los corales negros (Cnidaria: Antipatharia) son especies ingenieras en ecosistemas coralinos mesofóticos por lo que potencializan la biodiversidad (Bo et al., 2012), tienen importancia cultural y medicinal, sin embargo se conoce poco sobre su biología y ecología (Cairns, 2007) ya que logísticamente presentan complejidad de estudio, no solo en la taxonomía sino también porque la mayoría de las especies habitan en profundidades mayores a 50 m con sustrato duro, poca luz y fuertes corrientes (Wagner et al., 2012). Aproximadamente, el 63 % de ellos ocurre entre 30 a 150 m de profundidad (Bo et al., 2019). Las comunidades más diversas se presentan en las regiones del Indo-Pacífico Central/Occidental y el Caribe, representadas por las familias Antipathidae, Aphanipathidae y Myriopathidae (Bo et al., 2019). La información que hace referencia a la riqueza de especies de coral negro en el Pacífico Tropical Oriental (PTO) corresponde a México, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador (Bo et al., 2012). Los estudios que se han realizado en Centroamérica son escasos (Matamoros-Calderón et al., 2021). En Costa Rica se reportan tres especies: *Myriopathes panamensis* Verrill, 1869, *Antipathes galapagensis* Deichmann, 1941 y *Lilipathes ritamaridae* (Cortés, 2019; Matamoros-Calderón et al., 2021; Opresko & Breedy, 2010). La última especie se distribuye a más de 1 000 m de profundidad (Araya et al., 2016), mientras las dos primeras han sido observadas en aguas más someras, a partir de los 12 m (Reimer &

Fujii, 2010). *A. galapagensis* y *M. panamensis* forman bosques que construyen con la dominancia de una de ellas (Matamoros-Calderón et al., 2021).

En El Salvador se reportó *Antipathes* en 2001, durante dragados realizados a 25 m, frente a Los Cóbano, por el crucero de investigación Urraca del Instituto Smithsonian (Reyes-Bonilla & Barraza, 2003). La especie fue ingresada el 2005 en el Acuerdo No 36 del Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, donde se mantiene hasta la fecha a nivel de género (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015). Barraza (2018) expuso que el género sufrió una abundante extracción asociada a la proliferación de la actividad de buceo autónomo deportivo en la década de los 80, y a la comercialización en algunos de los principales puertos y mercados centroamericanos, siendo declarado en periódicos locales para el 2021 como uno de los géneros de coral que sucumbió ante la presión antrópica en el país (Joma, 2021). Hasta ahora muy poco se conoce sobre los corales negros, su ecología y sobre el ecosistema que crean en el país. Por ello, el objetivo de este estudio es identificar las especies de corales negros presentes en Los Cóbano (El Salvador), y caracterizar, cualitativamente, su abundancia y tamaño de las colonias; asimismo describir el ecosistema que conforman e identificar las especies epibiontes y asociadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio: Los arrecifes de Los Cóbanos se encuentran ubicados en el departamento de Sonsonate, El Salvador (Fig. 1). Se caracterizan por tener comunidades coralinas de la especie *Porites lobata* Dana, 1846 restringida para el país en una franja perpendicular a la playa, entre Acajutla y Punta Remedio hasta 13 m de profundidad; así como parches de matriz calcárea formada por colonias muertas de *Pocillopora* (*P. capitata*, *P. meandrina*, *P. damicornis*, *P. elegans* y *P. effusus*), la cual se encuentra en erosión (Elías-Ilosvay et al., 2021; Segovia-Prado & Navarrete-Calero, 2007; Trejo-Ramos et al., 2021). Los arrecifes rocosos son de origen volcánico y se distribuyen hasta 53 m de profundidad. Hasta el momento, la mayoría de los arrecifes más someros (< 30 m) han sido estudiados para algunos grupos como: octocorales (Segovia, 2012; Segovia de González et al., 2021), esponjas (Trejo, 2020),

anémonas de mar (Ramírez, 2017), opistobranquios (López, 2017) entre otros; nada se conoce sobre los arrecifes de la zona mesofótica.

Metodología: Se seleccionaron seis sitios de muestreo con apoyo del conocimiento empírico de pescadores que han vivido y utilizado el recurso por más de 25 años. Ellos propusieron dichos sitios, basados en la ubicación de las colonias según sus experiencias de observaciones cuando se daba la extracción de coral negro a pulmón y su enmalle en redes de pesca, ambas prácticas antes de ser prohibidas. La fase de muestreo se realizó entre diciembre 2021 y febrero 2022, con buceo SCUBA. Se realizaron censos visuales en marea baja y se caracterizó cualitativamente la siguiente información: riqueza y dominancia de especies (poco abundante: 1 colonias/m²; abundante: entre 2 y 4 colonias/m²; muy abundante: más de 5 colonias/m²), tamaño de las colonias (pequeña: menos de 25 cm, mediana: entre 26

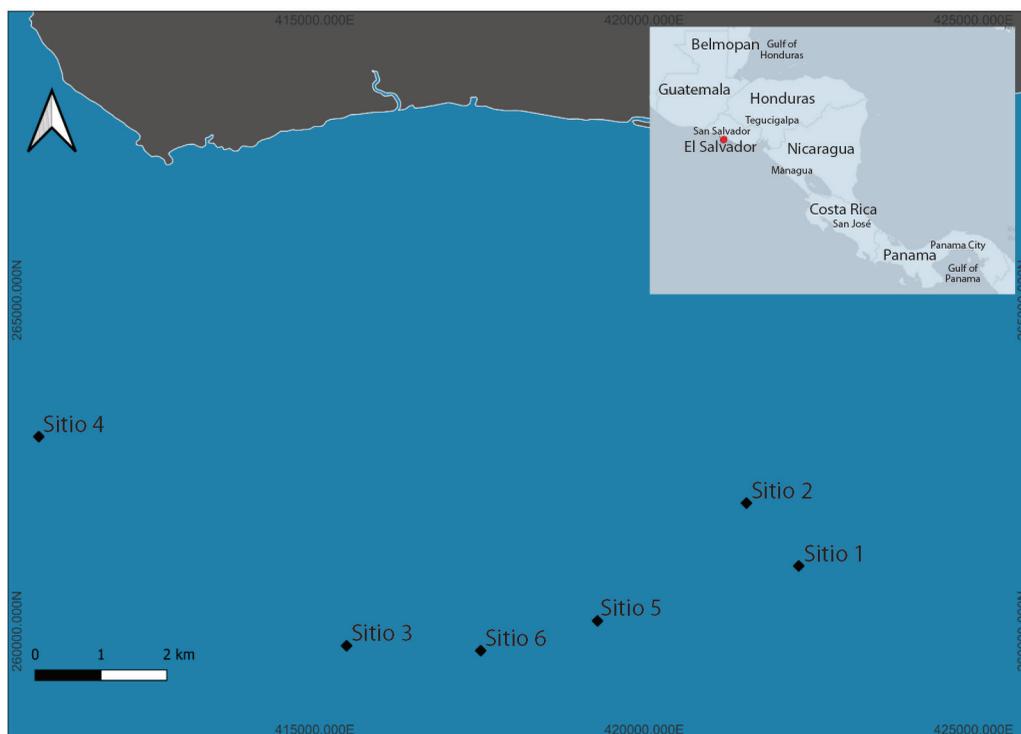


Fig. 1. Ubicación de los seis sitios de muestreo en Los Cóbanos, El Salvador. / **Fig. 1.** Location of the six sampling sites in Los Cóbanos, El Salvador.

y 75 cm, grande: más de 76 cm) y abundancia de colonias muertas (mismas categorías en abundancia); se registró la profundidad y se tomaron fotografías subacuáticas para el registro de las especies epibiontes. Las colonias se identificaron con base a la literatura existente en la región: Opresko (1976), Hickman (2008), Wills-López (2008), Bo et al. (2012) y Matorros-Calderón et al. (2021)

Debido a los escasos estudios de este ecosistema y a su vez, el acceso limitado por el tiempo de buceo con aire a profundidades de entre 32 y 37 m, las categorías de las variables cualitativas se establecieron con el fin de comparar entre los seis sitios y el número de colonias por categoría se estableció, con base a la información recabada en visitas previas a los puntos de muestreo. El tamaño de la colonia representa la altura, medida desde su base. Los sitios se expondrán en código para proteger las especies que se encuentran en ellos (Fig. 1).

RESULTADOS

Las dos especies que se observaron formando bosques fueron *M. panamensis* y *A. galapagensis*, de las familias Myriopathidae y Antipathidae, respectivamente. Adicionando *M. panamensis* como una especie de coral negro a la biodiversidad salvadoreña. La mayoría de los sitios (1, 2, 3 y 5) presentaban bosques dominados por *M. panamensis* (Fig. 2),

con colonias poco abundantes y pequeñas con excepción del sitio 3, donde se observó con abundancia y de talla mediana. Dos de los sitios (4 y 6) registraron igual dominancia entre *M. panamensis* y *A. galapagensis* (Fig. 3), con abundancia de colonias de tallas entre pequeñas a grandes. Sin embargo, en todos los sitios la talla de *M. panamensis* es mayor a *A. galapagensis*, *M. panamensis* llega a medir hasta metro y medio mientras *A. galapagensis* un metro. Varias colonias de todos los sitios muestran daños (quebres, nylon o lazos enredados, eje desnudo) o epibiontes sobre ellas, la fauna se detalla más adelante. La mayor cantidad de colonias muertas fueron registradas en los sitios 2 y 5 (Tabla 1). Todos los sitios muestreados son puntos de pesca importantes para la comunidad costera de Los Cóbano. No fue posible observar especies de coral negro a profundidades menores de 30 metros.

La fauna asociada en total se logró identificar 21 especies asociadas a los Bosques de Coral Negro, evidenciando alta riqueza de esponjas y la representación de bosques de hidrozoos en el sustrato conformando el hábitat bentónico (Tabla 2). Todos los sitios presentaron similar riqueza, observándose mayor cantidad de especies en los sitios 6, 3 y 4 (13, 13 y 12 spp.). La diferencia del número de especies entre todos los sitios se debió a la variación no mayor de dos especies. Las gorgonias junto a los corales negros son de la biota que más



Fig. 2. Colonias de *Myriopathes panamensis* (Myriopathidae) en Los Cóbano, El Salvador. / **Fig. 2.** Colonies of *Myriopathes panamensis* (Myriopathidae) in Los Cóbano, El Salvador.



Fig. 3. Colonias de *Antipathes galapagensis* (Antipathidae) en Los Cóbanos, El Salvador. / **Fig. 3.** Colonies of *Antipathes galapagensis* (Antipathidae) in Los Cóbanos, El Salvador.

Tabla 1

Sitios con bosque de coral negro, profundidad, especie dominante, abundancia, tamaño de las colonias y presencia de colonias muertas, Los Cóbanos, El Salvador. / **Table 1.** Sites with black coral forest, depth, dominant species, abundance, colony size and presence of dead colonies, Los Cóbanos, El Salvador.

Sitio #	Profundidad (m)	Especie dominante	Abundancia de colonias	Tamaño de colonias	Colonias muertas
1	35	MP	Poco abundante	Pequeñas	Poco abundantes
2	33	MP	Poco abundante	Pequeñas	Abundantes
3	37	MP	Abundante	Medianas	Poco abundantes
4	32	MP-AG	Muy abundante	Grandes-Grandes	Poco abundantes
5	35	MP	Poco abundante	Medianas	Abundantes
6	36	MP-AG	Abundantes	Grandes-Pequeñas	Poco abundantes

MP: *Myriopathes panamensis*, AG: *Antipathes galapagensis*. / MP: *Myriopathes panamensis*, AG: *Antipathes galapagensis*.

representa la estructura de este ecosistema, entre las especies más frecuentes de octocorales que se observaron se encuentran: *Muricea fruticosa* Verrill, 1869, *M. plantaginea* Valenciennes, 1846, *M. squarrosa* Verrill, 1869 y *Heterogorgia verrucosa* Verrill, 1868.

Los nuevos registros para El Salvador, además del coral negro *M. panamensis*, son: *Pacificorgia senta* Breedy & Guzman, 2003, *Heterogorgia verrucosa* Breedy & Guzman, 2003, *Eugorgia mutabilis* Breedy, Williams & Guzman 2013, *Nemathus californicus* Carlgren, 1940 y *Amphiodia* sp. Verrill, 1899 (Tabla 2). Varias de las colonias se observaron cubiertas parcial y totalmente por las especies *Carijoa risei* Duchassaing & Michelotti, 1860 y *N. californicus*, así como por hidroides, *N. californicus* principalmente en *M. panamensis*.

Otro grupo que se relaciona de forma abundante a las colonias de *M. panamensis* y *A. galapagensis* (así como a las gorgonias) son las estrellas frágiles: *Ophiothela mirabilis* Verrill, 1867 y *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* Le Conte, 1851, en menor cantidad *Amphiodia* sp. Además, se observaron poliquetos, corales solitarios y urocordados.

En los sitios de muestreo se registró la presencia de algunas amenazas como: residuos marinos (artes de pesca abandonadas, lazos o cuerdas, globos desinflados, botellas y bolsas plásticas, entre otros) y prácticas inadecuadas de pesca (anclar sobre el ecosistema). La mayoría de las colonias que se encontraron quebradas fueron de *M. panamensis*, asimismo las que se observaron enredadas en líneas de pesca y lazos (cuerdas). La destrucción del

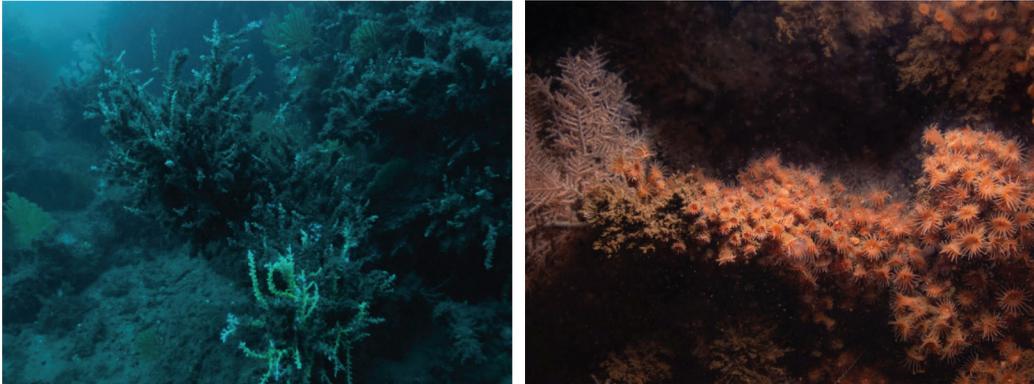


Fig. 4. Colonias de *Myriopathes panamensis* con epibiontes: **A.** *Carijoa riseii* cubriendo totalmente eje muerto del coral negro, **B.** *Nemathus californicus* sobre algunas ramas de la colonia. / **Fig. 4.** Colonies of *Myriopathes panamensis* with epibionts: **A.** *Carijoa riseii* completely covering dead axis of black coral, **B.** *Nemathus californicus* on some branches of the colony.

tejido y pólipos que se ocasiona en las colonias de coral, por el golpe del ancla o las líneas de pesca o lazo, podrían deteriorar el sistema de defensa, favoreciendo el asentamiento y desarrollo de algunos epibiontes como: hidrozooos, *C. riseii* y *N. californicus* (Fig. 4). Los pescadores de mayor experiencia en la zona relatan la extracción de los corales negros a pulmón, así como su enmalle en las redes agalleras (que se utilizaban antes de la declaración de Área Natural Protegida), y atribuyen que este impacto excesivo provocó que cada vez fuera menor la probabilidad de observarlos en áreas cercanas a la costa.

DISCUSIÓN

Por primera vez se reporta Bosques de Coral Negro para El Salvador, los corales negros habitan en profundidades mayores a 30 m, con sustrato duro, poca luz y fuertes corrientes. En el país, la fauna que estructura estos ecosistemas son principalmente colonias de *M. panamensis* y con menor frecuencia *A. galapagensis*. Según Lavorato et al. (2021) existe relación entre la presencia de corales negros y surgencias (o alta productividad primaria), arrecifes rocosos cerca de la costa, lagunas costeras (con alto rendimiento de partículas), carbono disuelto y otros nutrientes.

En el análisis de distribución y nicho para el Pacífico Tropical Oriental realizado por los autores, estas dos especies de coral negro se predicen de la siguiente manera: *A. galapagensis* en México (Golfo de California y sección oeste subtropical), Costa Rica, Colombia y Ecuador (Galápagos), mismos países para *M. panamensis*, sin embargo, para este último se predice también Panamá y algunas áreas más de México, como la costa pacífica central y el Golfo de Tehuantepec. Con el presente estudio confirmamos la presencia de *M. panamensis* y *A. galapagensis* en la costa de El Salvador, lo que realza la importancia de realizar prospecciones *in situ* y de esta manera dirigir esfuerzos de estudio en conectividad y conservación en la región.

La densa agregación de *M. panamensis*, y en menor abundancia de *A. galapagensis*, en los sitios muestreados hace pensar que las características presentes en ellos son favorables para su desarrollo, en el caso de *M. panamensis* hasta el punto de volverse ecológicamente dominante en los Bosques de Coral Negro. Según Lavorato et al. (2021), la distribución de ambas especies se relaciona a: clorofila *a* (mayor rango de tolerancia en *A. galapagensis* con 1 a 14 mg m⁻³), concentración de nitrato y fosfato (mayor preferencia en *M. panamensis* a los rangos entre 1.2 a 1.5 μmol/l y menor

Tabla 2

 Listado sistemático de las especies registradas en los bosques de coral negro, Los Cóbano, El Salvador. / **Table 2.**
 Systematic list of species recorded in black coral forest, Los Cóbano, El Salvador.

Taxón	1	2	3	4	5	6
Filo Cnidaria						
Clase Anthozoa						
Orden Antipatharia						
Familia Myriopathidae						
<i>Myriopathes panamensis</i> (Verrill, 1869) *	X	X	X	X	X	X
Familia Antipathidae						
<i>Antipathes galapagensis</i> Deichmann, 1941			X	X		X
Orden Alcyonacea						
Familia Gorgoniidae						
<i>Leptogorgia pumila</i> (Verrill, 1868)	X					
<i>Pacifigorgia senta</i> Breedy & Guzman, 2003*				X		
Familia Plexauridae						
<i>Muricea austera</i> Verrill, 1869		X	X	X	X	
<i>Muricea squarrosa</i> Verrill, 1869	X	X		X	X	X
<i>Muricea fruticosa</i> Verrill, 1869	X	X	X	X	X	X
<i>Muricea plantaginea</i> (Valenciennes, 1846)	X	X	X	X	X	X
<i>Heterogorgia verrucosa</i> Verrill, 1868*	X			X	X	X
<i>Eugorgia mutabilis</i> Breedy, Williams & Guzman 2013*					X	
<i>Psammogorgia arbuscula</i> (Verrill, 1866)						X
Familia Clavulariidae						
<i>Carijoa riisei</i> (Duchassaing & Michelotti, 1860)	X	X	X	X	X	X
Orden Actiniaria						
Familia Nemanthidae						
<i>Nemanthus californicus</i> Carlgren, 1940		X	X	X		
Filo Chordata						
Clase Actinopterygii						
Orden Perciformes						
Familia Serranidae						
<i>Ephinephelus quinquefasciatus</i> (Bocourt, 1868)	X					X
Familia Chaetodontidae						
<i>Chaetodon humeralis</i> Günther, 1860	X		X		X	
Familia Lutjanidae						
<i>Lutjanus peru</i> (Nichols & Murphy, 1922)	X					
Filo Echinodermata						
Clase Ophiuroidea						
Orden Amphilepidida						
Familia Ophiotrichidae						
<i>Ophiothela mirabilis</i> Verrill, 1867	X	X	X	X	X	X
Familia Amphiuridae						
<i>Amphiodia sp.</i> Verrill, 1899*		X	X	X		
Familia Ophiotrichidae						
<i>Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata</i> Le Conte, 1851		X	X	X	X	X
Filo Arthropoda						
Orden Decápoda						
Clase Malacostraca						
Familia Inachoididae						
<i>Stenorhynchus debilis</i> (SI Smith, 1871)			X			X
Familia Palinuridae						
<i>Panulirus gracilis</i> Streets, 1972		X				X
Total	11	11	12	13	11	13

(*) Nuevos reportes para el país. / (*) New reports for the country.



de 2 $\mu\text{mol/l}$ respectivamente). Ambas especies tienen amplia tolerancia a la variación de temperatura superficial (característica que representa al Pacífico Tropical Oriental) y limitado rango de coeficiente de atenuación en la luz (siendo más reducido en *M. panamensis* con 0-1.5 m^{-1}) (Lavorato et al., 2021). Por lo que se recomienda que un futuro cercano se registren estos parámetros, con los que no se cuentan hasta el momento, ya que ayudarían a conocer mejor la distribución de este ecosistema en la plataforma salvadoreña.

Los Bosque de Coral Negro son reservorios para la biodiversidad de El Salvador, en este esfuerzo cinco especies registradas son nuevos reportes para el país. Además, existe representación significativa de comunidades de gorgonias e hidrozoos, así como esponjas, corales solitarios, crustáceos, equinodermos y peces. La mayoría de las especies con importancia comercial para la pesca son provenientes de estos ecosistemas, teniendo gran valor económico para las comunidades costeras, por lo que se debe dirigir esfuerzos de estudio para conocer más sobre los taxones que ahí habitan, asimismo para comprender su relación ecológica. Algunas especies epibiontes que se encuentran en la región y que han mostrado una posible vinculación negativa son *N. californicus* y *C. riisei*, se ha visto que *N. californicus* puede cubrir completamente las colonias de *M. panamensis* (por su reproducción asexual) (Excoffon et al., 2009). Otras especies de anémonas anillo han sido descritas como parásitos en el Indo-Pacífico (Ocaña et al., 2004). En la realización de este estudio se observó mortalidad parcial y total de tejido en los corales negros relacionados con la presencia de *N. californicus*.

Es importante que en El Salvador se realicen monitoreos con indicadores que permitan cuantificar los impactos negativos y remplazos ocasionados por especies exóticas, como fue el caso del reporte de *C. riisei* desde hace 50 años para el Pacífico (Grigg, 2001), ahora es recomendable realizar estudios para comprender la forma en que esta especie se relaciona con otras especies en los arrecifes rocosos y bosques de coral negro, ya que en esta investigación se

registró cubriendo colonias muertas y secciones de ramas de *M. panamensis* y *A. galapagensis*. La especie hermana de *C. riisei*, en el Caribe, causó el remplazo del 90 % de los corales negros, su asentamiento pareció ser facilitado por otra epifauna, que permitió su establecimiento y asfixia a las colonias (Kahng & Grigg, 2005).

El estudio de Bosques de Coral Negro abre una puerta a la comprensión de la fauna de la zona mesofótica, desconocida para El Salvador. Los corales negros poseen una tasa de recuperación baja como su tasa de crecimiento y dispersión (Bo et al., 2019), por lo que se recomienda dirigir esfuerzos de conservación a estos ecosistemas, implementando mejores prácticas pesqueras (entre ellas innovando en el sistema de anclaje de las lachas) e incorporando a *M. panamensis* y *A. galapagensis* al Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del país, ya que se encuentran regulados mundialmente desde 1981 por la Convención Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES) en el Apéndice II (UNEP-WCMC, 2017) y son clasificados como Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009).

Declaración de ética: la autora declara que está de acuerdo con esta publicación; que no existe conflicto de interés de ningún tipo; y que ha 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

Agradecimiento a Odalisca Breedy por su valioso apoyo en la corroboración de especies. A Alejandra Trejo y Fernanda Ramos por su acompañamiento en la fase de muestreo en campo, así como a Mario Campos y Luis

Morán por compartir su experiencia y conocimiento empírico, además de la historia sobre la pesca artesanal en Los Cóbanos. A Laura Figueroa por su colaboración en la elaboración del mapa. Finalmente, a Óscar Picardo por su apoyo al proyecto. Este trabajo fue financiado por el proyecto de investigación “Arrecifes Mesofóticos de El Salvador” inscrito en el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Francisco Gavidia. Agradecimientos a los revisores anónimos cuyas observaciones contribuyeron a la mejora de la publicación.

REFERENCIAS

- Araya, J. F., Aliaga, J. A., & Araya, M. E. (2016). First record of *Lillipathes ritamariae* Opresko and Breedy, 2010 (Cnidaria: Antipatharia) from the southeastern Pacific Ocean. *Marine Biodiversity*, 48, 1601–1605. <http://doi.org/10.1007/s12526-016-0591-1>
- Barraza, J. E. (2018). Buceo responsable en El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 47, 13–20. <http://dx.doi.org/10.5377/tyr.v0i47.6208>
- Bo, M., Lavorato, A., Di Camillo, C. G., Polisenio, A., Baquero, A., Bavestrello, G., & Reimer, J. D. (2012). Black coral assemblages from Machalilla National Park (Ecuador). *Pacific Science*, 66(1), 63–81. <http://doi.org/10.2984/66.1.4>
- Bo, M., Montgomery, A. D., Opresko, D. M., Wagner, D., & Bavestrello, G. (2019). Antipatharians of the Mesophotic Zone Four Case Studies. In Y. Loya, K. Puglise, & T. Birdge (Eds.), *Mesophotic Coral Ecosystems* (pp. 683–708). Springer Nature.
- Cairns, S. D. (2007). Deep-water corals: an overview with special reference to diversity and distribution of deep-water scleractinian corals. *Bulletin of Marine Science*, 81(3), 311–322.
- Cortés, J. (2019). Isla del Coco, Costa Rica, Eastern Tropical Pacific. In Y. Loya, K. Puglise, & T. Birdge (Eds.), *Mesophotic Coral Ecosystems* (pp. 465–475). Springer Nature.
- Elías-Ilosvay, X. E., Segovia, J., Ferse, S., Elias, W. E., & Wild, C. (2021). Rapid relative increase of crustose coralline algae following herbivore exclusion in a reef of El Salvador. *PeerJ*, 9, e10696. <https://doi.org/10.7717/peerj.10696>
- Excoffon, A. C., Acuña, F. H., & Cortés, J. (2009). The sea anemone *Nemanthus californicus* (Cnidaria: Actiniaria: Nemanthidae) from Costa Rica: re-description and first record outside the type locality. *Marine Biodiversity Records*, 2, 1–5. <https://doi.org/10.1017/S1755267209990601>
- Grigg, R. W. (2001). Black coral: History of a sustainable fishery in Hawai'i. *Pacific Science*, 55(3), 291–299. <https://doi.org/10.1353/psc.2001.0022>
- Hickman, C. P. (2008). *A Field Guide to Corals and Other Radiates of Galapagos: An Illustrated Guidebook to the Corals, Anemones, Zoanths, Black Corals, Gorgonians, Sea Pens, and Hydroids of the Galapagos Islands*. Sugar Spring Press.
- Joma, S. (21 de abril de 2021). Varios corales y hasta el pez sierra ya están extintos en El Salvador. *elsalvador.com*. <https://www.elsalvador.com/eldiariodehoy/reservas-marinas-pez-sierra-corales-extintos/829857/2021/>
- Kahng, S. E., & Grigg, R. (2005). Impact of an alien octocoral, *Carijoa riisei*, on black corals in Hawaii. *Coral Reefs*, 24, 556–562.
- Lavorato, A., Stranges, S., & Reyes-Bonilla, H. (2021). Potential distribution and environmental niche of the black corals *Antipathes galapagensis* and *Myriopathes panamensis* in the Eastern Tropical Pacific. *Pacific Science*, 75(1), 129–145. <https://doi.org/10.2984/75.1.6>
- López, G. (2017). *Composición y estructura de opisto-branquios (Gastropoda: Heterobranchia) en la zona intermareal de las playas rocosas del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos y Punta Amapala, El Salvador* (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Matamoros-Calderón, W., Lara, M., & Breedy, O. (2021). Bosques de coral negro del Área de Conservación Guanacaste: especies y distribución. *Revista de Biología Tropical*, 69(S2), S208–S218. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69iS2.48317>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). *Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción. Acuerdo No. 36*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://sherloc.unodc.org/cld/document/slv/2009/acuerdo_n_36_listado_oficial_de_especies_de_vida_silvestre_amenazadas_o_en_peligro_de_extincion.html
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). *Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción. Acuerdo No. 74*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/listado-oficial-de-especies-de-vida-silvestre-amenazadas-o-en-peligro-de-extincion/>
- Ocaña, O., den Hartog, J. C., & van Ofwegen, L. P. (2004). Ring sea anemones, an overview (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria). *Graellsia*, 60(2), 143–154. <https://doi.org/10.3989/graelisia.2004.v60.i2.209>



- Opresko, D. M. (1976). Redescription of *Antipathes panamensis* Verrill (Coelenterata, Antipatharia). *Pacific Science*, 30, 235–240.
- Opresko, D. M., & Breedy, O. (2010). A new species of antipatharia coral (Cnidaria: Anthozoa: Antipatharia: Schizopathidae) from the Pacific coast of Costa Rica. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 123(3), 234–241. <https://doi.org/10.2988/10-06.1>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). *International guidelines for the management of deep-sea fisheries in the high seas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/documents/card/ru/c/b02fc35e-a0c4-545a-86fb-4fc340e13b52/>
- Ramírez, A. (2017). *Diversidad de anémonas de mar (Anthozoa: Actiniaria) en la zona intermareal de las playas rocosas del Área Natural Protegida Los Cóbano y Punta Amapala, El Salvador* (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Reimer, J., & Fujii, T. (2010). Four new species and one new genus of zoanthids (Cnidaria, Hexacorallia) from the Galápagos Islands. *ZooKeys*, 42, 1–36. <https://doi.org/10.3897/zookeys.42.378>
- Reyes-Bonilla, H., & Barraza, J. E. (2003). Coral and associated marine communities from El Salvador. In J. Cortés (Ed.), *Latin American Coral Reefs* (pp. 351–360). Elsevier Science. <https://doi.org/10.1016/B978-044451388-5/50016-3>
- Segovia-Prado, J. V., & Navarrete-Calero, M. T. (2007). *Biodiversidad a nivel de ecosistema en parches de corales hermatípicos (Porites lobata, Pocillopora sp.) en la zona intermareal de la Playa Los Cóbano, Departamento de Sonsonante, El Salvador* (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Segovia, J. (2012). *Comunidad de octocorales (Cnidaria: Octocorallia) en El Salvador, América Central* (Tesis de Posgrado). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Segovia de González, J. V., Breedy-Shadid, O., & Cortés-Núñez, J. (2021). Gorgonias (Octocorallia: Alcyonacea) de aguas someras de El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 54(54), 66–94. <https://doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12067>
- Trejo, A. (2020). *Distribución espacial de esponjas (Porifera: Demospongiae) en aguas someras del ANP Complejo Los Cóbano* (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Trejo-Ramos, A., Carballo-Cenizo, J. J. L., & Segovia de González, J. V. (2021). Diversidad y abundancia de esponjas perforadoras del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbano, El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 54(54), 36–49. <https://doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12057>
- UNEP-WCMC. (2017). *CITES-Listed Species Database*. UNEP-WCMC. <https://speciesplus.net/>
- Wagner, D., Luck, D. G., & Toonen, R. J. (2012). The biology and ecology of black corals (Cnidaria: Anthozoa: Hexacorallia: Antipatharia). *Advances in Marine Biology*, 63, 67–132. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-394282-1.00002-8>
- Wills-López, M. A. (2008). *El coral negro Antipathes galapagensis en el complejo insular de Espíritu Santo, BCS, México. Ecología poblacional e historia de su explotación* (Tesis de Maestría). Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste, México.