



Colombia 50% Mar
INVAMAR
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés"
Vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD

Descripción de comunidades
coralinas y fauna asociada



ANH
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS
COLOMBIA


uniandes

MANCHESTER
1824
The University of Manchester



Director
Francisco A. Arias Isaza

Subdirector
Coordinador de Investigaciones (SCI)
Jesús Antonio Garay Tinoco

Subdirectora Administrativa (SRA)
Sandra Rincón Cabal

Coordinador
Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM)
David Alonso Carvajal

Coordinador
Programa Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos Vivos (VAR)
Mario Enrique Rueda Hernández

Coordinadora
Programa Calidad Ambiental Marina (CAM)
Luisa Fernanda Espinosa

Coordinadora de Investigación e Información para la Gestión Marina y Costera GEZ
Paula Cristina Sierra Correa

Coordinadora
Programa de Geociencias Marinas (GEO)
Constanza Ricaurte Villota

Coordinador
Coordinación de Servicios Científicos (CSC)
Julián M. Betancourt Pórtela

Calle 25 # 2 - 55 - Playa Salguero
Rodadero, Santa Marta • PBX: (575) 432 8600
www.invemar.org.co

Esta publicación hace parte del proyecto: "Caracterización de las comunidades coralinas del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad en el Caribe colombiano, una aproximación a la conservación de su biodiversidad" del INVEMAR y Parques Nacionales Naturales, cofinanciada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH y con el apoyo de la Universidad de Manchester y la Universidad de los Andes, en el marco del Convenio 291 ANH - INVEMAR

Cítese como: Alonso, D., Vides, M., Cedeño, C., Marrugo, M., Henao, A., Sanchez, J.A., Dueñas, L., Andrade, J.C., Gonzalez, F. y M. Gomez. 2015. Parque Nacional Natural Corales de Profundidad: descripción de comunidades coralinas y fauna asociada. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 88, Santa Marta. 20 p.



Ministro de Minas y Energía
Tomás González Estrada

Presidente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos
Mauricio De La Mora Rodríguez

Vicepresidenta de Contratos de Hidrocarburos
María Mercedes Rozo Gómez

Gerente de Seguridad, Comunidades y Medio Ambiente
Patricia Londoño Rivera



Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Gabriel Vallejo López

Directora de Parques Nacionales Naturales
Julia Miranda Londoño

Subdirectora de Parques Nacionales Naturales
Edna Carolina Jarro

Jefe de la Territorial Costa Caribe
Luz Elvira Angarita

Jefe del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad (E)
CC Carlos Martínez Ledesma

Textos: David Alonso y Martha Vides

Fotografía de portada: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

Fotografías de contraportada: Juan Armando Sánchez, Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

Diseño: John Khatib/Carlos González, Ediprint S.A.S.

Diciembre de 2015 • Bogotá D.C., Colombia

ISBN versión digital: 978-958-8935-10-2

Reproducir los videos requiere tener instalado en su sistema: [Adobe Acrobat Reader®](#) y [Adobe Flash Player®](#)



Coral *Madracis myriaster* observado a 162.5 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)

Tabla de contenido

Presentación	- - - - -	3
Los corales de profundidad-	- - - - -	3
Historia de la creación del parque-	- - - - -	4
Fichas de especies de corales-	- - - - -	6
Fauna asociada	- - - - -	15
Perspectivas	- - - - -	16
Referencias bibliográficas	- - - - -	18
Agradecimientos	- - - - -	19



Anemona, observada a 332 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)

Presentación

La declaratoria del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad en las aguas del Caribe colombiano, ha demostrado que el país está comprometido con la conservación de la biodiversidad marina en el marco de las recomendaciones que ha venido formulando el Invermar y dando cumplimiento a los compromisos internacionales ante el Convenio de Diversidad Biológica y las metas de AICHI; así mismo, se ha venido fortaleciendo en los procesos de investigación científica con una alta calidad técnica a través del acceso y uso de nuevas tecnologías de investigación marina como ecosondas multihaz, Vehículos No tripulados-ROV, buceo Rebreather, entre otros, para el estudio de estas comunidades profundas.

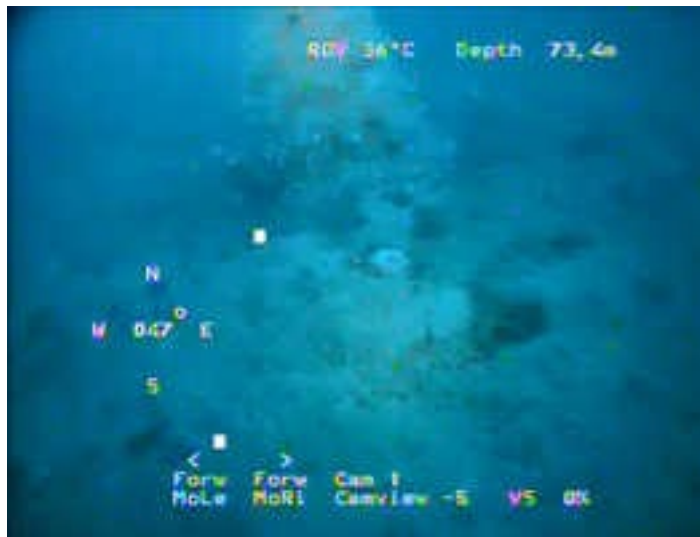
Este Parque posee cerca del 40 por ciento de la biodiversidad del borde de la plataforma continental del Caribe colombiano y protege una muestra representativa e irremplazable de las formaciones coralinas de profundidad conocidas en el país; no obstante, su principal caracte-

terística es la presencia de la especie *Madracis myriaster* como especie que forma estructura y hábitat (tridimensionalidad) en el fondo marino, lo que lo convierte en una comunidad coralina “rara” en la región Caribe y el mundo confiriéndole un mayor valor en términos de prioridad para la conservación y referente de investigación a nivel mundial.

La presente publicación describe las principales especies de corales de profundidad (incluye las comunidades coralinas mesofóticas) presentes en el Parque de una manera sencilla para que el público en general pueda conocer un poco más estas comunidades y la riqueza biológica singular que esta área marina protegida contiene.

La información presente en esta publicación se enmarca en la estrategia del Instituto para el establecimiento del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) y ha sido posible gracias al esfuerzo de un poco más de una década de entidades como Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Parques Nacionales Naturales (PNN), y con el apoyo de Colciencias, ANH, Ecopetrol-ICP y la colaboración de DIMAR (CIOH) y la Universidad de los Andes.

Francisco A. Arias Isaza
Director General Invermar



España observada a 73.4 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)

Los corales de profundidad

El término corales de profundidad hace referencia a aquellos hábitats caracterizados por complejas estructuras tridimensionales, producto de la acumulación de esqueletos de corales pétreos, que se encuentran sobre plataformas submarinas, el talud continental, las crestas y montañas submarinas entre los 150 y 1500 m de profundidad principalmente¹.

Los corales de profundidad se han conocido y explotado comercialmente (p.e. elaboración de joyas) por lo menos desde el siglo XVIII; sin embargo, sólo desde hace dos décadas los avances tecnológicos para la exploración de ambientes submarinos han permitido localizar y conocer la distribución de hábitats coralinos de profundidad a una escala global². Hoy en día sabemos que las formaciones coralinas de profundidad se distribuyen en todos los océanos y latitudes del mundo y que conforman verdaderos “hot-spots” de biodiversidad³. A nivel global, se estima que hay una mayor diversidad de especies en los hábitats de corales de profundidad (o corales de aguas fría como también se les conoce), que en las comunidades arrecifales someras⁴.

El uso de nuevas tecnologías ha permitido la exploración de la fauna marina de profundidad, revelando de hecho que de las 5160 especies de corales conocidas (duros, blandos, negros, entre otros), el 65% habitan profundidades mayores a los 50 m. De los siete grupos taxonómicos pertenecientes al phylum de Cnidaria, cinco tienen un alto porcentaje de especies en este hábitat⁴. A pesar de esto la mayoría de estos hábitats aún no han sido adecuadamente mapeados y estudiados, y no se encuentran

Al soportar una alta diversidad de especies, contribuyen a la resiliencia y adaptabilidad en las áreas a la cual están asociadas, ante perturbaciones derivadas por el cambio climático³.

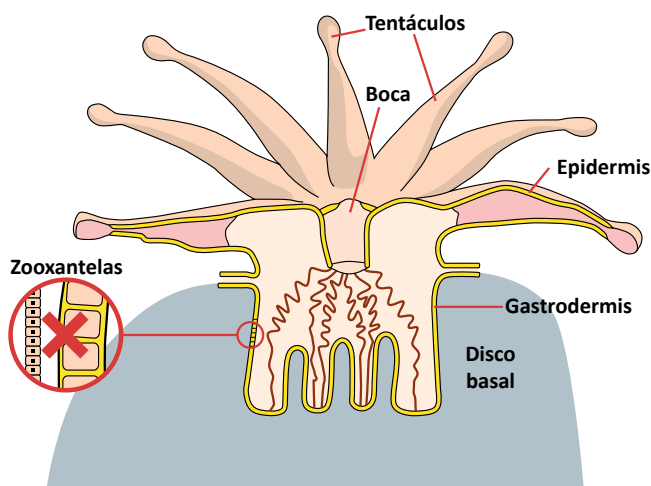
suficientemente representados en sistemas de áreas marinas protegidas⁵.

Los corales formadores de arrecifes profundos pueden o no poseer zooxantelas, a los primeros se les denomina **corales mesofóticos** y constituyen comunidades arrecifales de profundidad ubicadas entre 30 y 200 m de la zona fótica es decir, aquella donde aún se percibe penetración de luz solar. Se caracterizan por ser una extensión directa de los arrecifes de aguas someras. En comparación con los arrecifes someros, los corales mesofóticos presentan una menor diversidad de especies, pero comúnmente tienen mayores porcentajes de cobertura coralina (40-60%), siendo esta del 20% en las profundidades someras⁶. Su principal limitante es la disponibilidad de luz, lo que les ha permitido desarrollar adaptaciones morfológicas evolutivas, el desarrollo de estrategias ecológicas de fotoaclimatación y modificaciones en el ciclo de vida de sus especies, que les han conferido un éxito evolutivo a lo largo del tiempo^{7, 8}.

Los corales mesofóticos tienen un potencial cambio del genotipo de las zooxantelas a nivel de su fisiología, lo que conduce a mejorar su tasa fotosintética en condiciones de baja luminosidad. No obstante, a pesar de esta disposición morfológica se ha observado una notable

reducción de la tasa de calcificación⁹. Por lo anterior, algunos investigadores, han propuesto que para contrarrestar esta disminución, algunos corales mesofóticos cambian su estrategia trófica y en diversos casos llegan a sobrevivir, en gran medida como resultado del consumo de zooplancton.

Los corales azooxantelados por su parte, carecen de algas unicelulares simbiotes para hacer la fotosíntesis y se desarrollan a grandes profundidades, alcanzando hasta los 1.500 m, donde no es perceptible la luz del sol (zona afótica).



Estos corales necesitan estar expuestos permanentemente a corrientes que les suministren alimento (zooplancton y partículas en suspensión), dispersen sus gametos y larvas, y mantengan su superficie libre de sedimentos. Los desechos metabólicos de los corales azooxantelados, proporcionan a su vez un buen suministro de alimentos para otros organismos asociados, tales como esponjas y gorgonáceos¹⁰.

La dispersión de los gametos y larvas de los corales de profundidad varía entre especies; algunas pueden dispersar sus gametos a pocos metros de la colonia original, mientras que otras logran una dispersión hasta de 100 km, alcanzando poblaciones distantes¹¹. Los factores que influyen sobre la dispersión son: la duración de la larva como fase pelágica, las corrientes, el número de gametos producidos y su posibilidad de supervivencia, el comportamiento de la larva (habilidad para nadar, migración vertical u horizontal), y la disponibilidad de un hábitat adecuado para su asentamiento¹². Cualquiera de estos factores favorece los patrones de conectividad biológica.



Octocorales observados a 97.1 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. (Haga Click en la imagen para ver el video)

Historia de la creación del parque

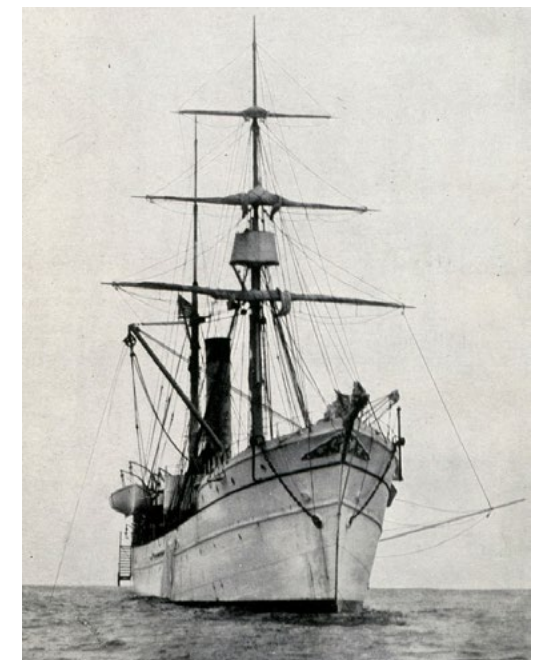
Primeros indicios sobre la existencia de corales de profundidad



B/I Ancon. Foto: Francisco Arias-Isaza



RV Oregon. Foto: Archivo Invemar



RV Pillsbury. Foto: Archivo Invemar

En el Caribe colombiano, la exploración de hábitats profundos inició en los años 70's con dos expediciones llevadas a cabo por el *Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science* a bordo del RV Oregon y RV Pillsbury; continuó en 1995 con una expedición conjunta entre Invemar, CIOH y el Instituto Smithsonian a bordo del B/I Ancon y fue complementada por los cruceros denominados "MACROFAUNA I y II" llevados a cabo por Invemar entre 1998 y 2002 a bordo del B/I Ancon y cofinanciada por Colciencias y Ministerio de Ambiente.

A partir de estas campañas de investigación, llevadas a cabo sobre la plataforma y margen continental del Caribe colombiano se ha identificado y descrito un número representativo de especies de corales de profundidad con capacidad de formar estructuras arrecifales. Los corales estructurantes y potencialmente formadores de hábitat corresponden en particular a nueve especies: *Anomocora fecunda*, *Cladocora debilis*, *Coenosmilia arbuscula*, *Lophelia pertusa*, *Madracis asperula*,

Madracis brueggemanni, *Madracis myriaster*, *Madrepora carolina* y *Madrepora oculata*¹³.

Se identificó la existencia de tres sitios donde la abundancia y diversidad de invertebrados y peces fue significativamente mayor que en otros lugares, asociadas a la presencia de corales estructurantes de profundidad¹³. Uno de esos tres sitios estaba ubicado en el borde de plataforma

continental y talud frente al Golfo de Morrosquillo y del Archipiélago de San Bernardo adyacente al Parque Nacional Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB), en el departamento de Sucre a profundidades entre los 160 y 200 m.

En esos primeros estudios, se determinó que la ubicación y estructura de las formaciones corallinas profundas frente al archipiélago de San Bernardo presentan una clara asociación a ciertos elementos de las geoformas presentes: comunidades dominadas por corales ramificados del género *Madracis* sobre fondos blandos areno-fan-

gosos, fondos duros en los cuales predominan octocorales (corales blandos), corales negros (antipatarios), anthozoos y corales del género *Madracis* y comunidades de esponjas creciendo sobre fragmentos muertos del alga calcárea *Halimeda*¹⁴.

La principal característica encontrada en esta área es que la especie *Madracis myriaster* parece ser la especie de coral dominante; así mismo, está acompañado por otras 18 especies de corales escleractinios en los cuales se encuentran asociados cerca de 115 especies de invertebrados y peces¹³.

Estudios de las comunidades coralinas de profundidad frente al archipiélago de San Bernardo

Con el fin de identificar las condiciones ambientales que permitían el desarrollo de estas comunidades, en abril de 2005 el Invenmar, el Ministerio de Medio Ambiente, Desarrollo y Vivienda Territorial, la Universidad EAFIT, Parques Nacionales Naturales-PNN y el Instituto Colombiano del Petróleo-ICP de Ecopetrol con cofinanciación de Colciencias llevo a cabo un crucero de investigación denominado "MARCORAL" en el cual se caracterizaron tres sectores aledaños al área de San Bernardo. Este estudio dio a conocer las características geomorfológicas (canales y montículos), sedimentológicas y batimétricas, sobre las que se encuentra la comunidad de corales, así como también una aproximación a su ubicación y extensión. Confirmando la presencia del coral estructurante *M. myriaster* y otros corales ramificados, localizados sobre un fondo fangoso arenoso, en el borde de la plataforma a profundidades entre los 120 y 180 m. Así mismo, se identificaron 346 especies entre algas marinas, moluscos (caracoles, bivalvos y colmillos de mar), equinodermos

(estrellas y lirios de mar), briozoos (animales musgo), crustáceos (cangrejos y langostas), asociadas a estos ecosistemas profundos^{13, 14}, y se sugiere que la existencia de estas comunidades constituye verdaderos oasis de biodiversidad.

Luego de siete años, en julio de 2012 se llevó a cabo una nueva campaña de investigación entre el Invenmar y el ICP de Ecopetrol denominada "BLOQUE FUERTE" en donde a partir de información batimétrica y morfológica del fondo donde se infiere la presencia de comunidades estructuradas por corales azooxantelados¹⁵, no se observaron domos o montículos, que permitieran inferir sus dimensiones los cuales son comúnmente observados donde se encuentran estas comunidades, ya que los escombros de los corales muertos tienden a generar estas formas dentro del proceso de construcción¹⁶; este hecho puede estar evidenciando que no se está presentando un proceso de litificación en esta área y que podrían ser relativamente recientes (en una amplia escala de tiempo). No obstante,

es necesario realizar estudios paralelos con un enfoque geológico que permita entender los procesos, ya que la presencia y distribución de estas comunidades se encuentran estrechamente ligada a la actividad tectónica, la cual es responsable de la topografía marina donde se encuentran habitualmente¹⁷.

Una hipótesis que sustenta la presencia de estas comunidades en el área son los eventos de diapirismo y emanación de gases que se presentan en el sector, debido a la actividad tectónica de subducción del cinturón de San Jacinto^{18, 19}, estos fenómenos podrían estar determinando la existencia de estas comunidades, ya que aunque también depende de factores fisicoquímicos como la dirección y velocidad de las corrientes, la turbulencia, y los nutrientes disponibles, lo que determina su presencia es la fuente constante de alimento en productores primarios (principalmente bacterias) la cual puede ser solventada por

Proceso de declaratoria

El área del Archipiélago de San Bernardo con presencia de corales estructurantes de profundidad fue seleccionada en el ejercicio de selección de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina y costera en Colombia²⁰. Así mismo, con base en la información aportada en estos años de investigación se identificaron los corales de profundidad como un objeto de conservación prioritario al no encontrarse representado en el Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN)²¹.

Por lo anterior, a partir del 2008, en el marco de proyecto "Diseño e Implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SMPA) en Colombia" con apoyo del Global Environmental Facility –GEF (Proyecto COL75241)

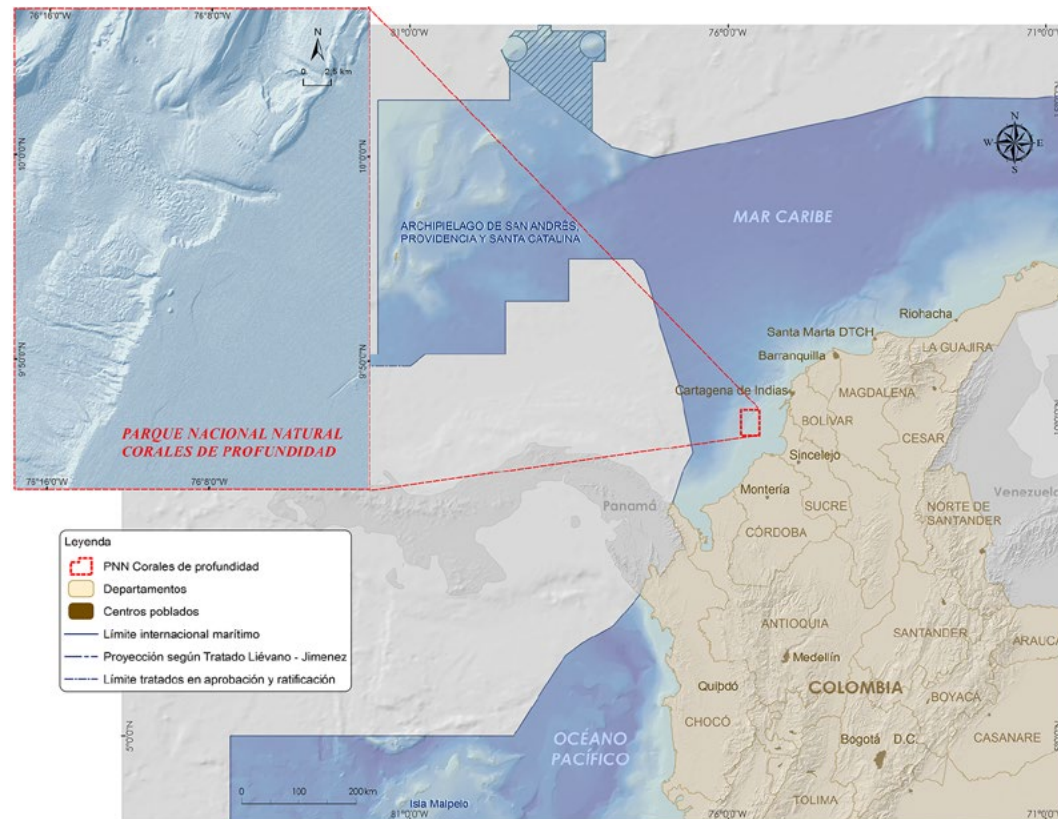
estas emanaciones¹⁷, de igual modo, la actividad diapírica podría estar facilitando el asentamiento de las comunidades al funcionar como sustratos susceptibles de ser colonizados. Así mismo, la presencia de otro tipo de sustratos disponibles observados, como fueron los escombros de especies de aguas someras como *Agaricia sp.*, podrían encontrarse en el área bien sea por flujos de materia desde la plataforma, o por la presencia de formaciones arrecifales antiguas, cuando se presentó un descenso en el nivel del mar^{18,19}.

Todos los especímenes colectados en las diferentes campañas de investigación fueron depositados en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia-MHNMC y las fichas de colecta pueden ser consultadas a través de la base de datos disponible por Internet en el portal del Invenmar en el sistema de Información de Biodiversidad Marina-SIBM, en el link: <http://siam.invenmar.org.co/siam/sibm/index.jsp?idsitio=6&idsitio=1>

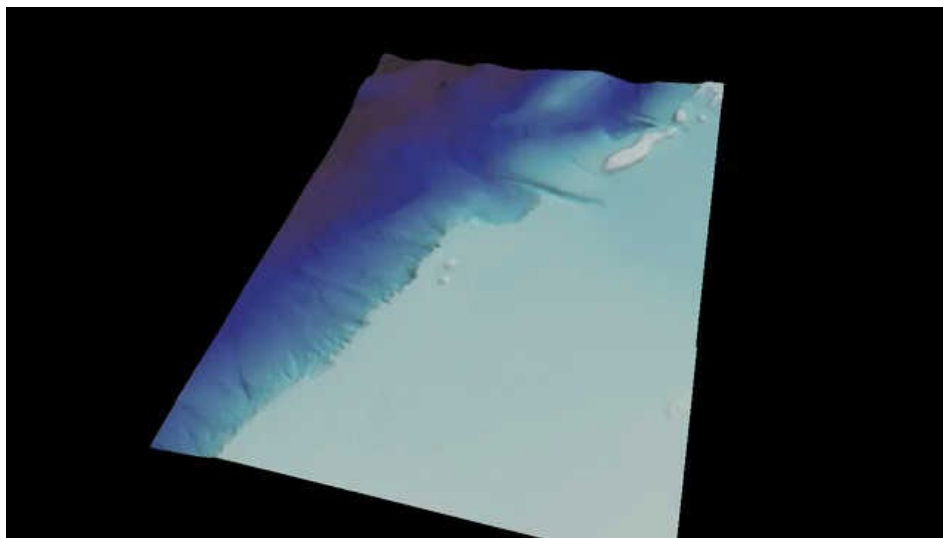
bajo la coordinación de Invenmar y Parques Nacionales Naturales –PNN, se construyó la propuesta técnica para declarar esta área como un Parque Nacional Natural²². Dicha propuesta tuvo en cuenta los procesos de planificación de algunos sectores como el de comunicaciones por la presencia de cables submarinos en el área, pesca y principalmente el sector de hidrocarburos por encontrarse el área dentro de los bloques de exploración Fuerte norte y Fuerte sur reservados y asignados por parte de la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH a la empresa Ecopetrol S.A. Esta primera experiencia en el país permitió adquirir lecciones aprendidas para la declaratoria de este tipo de áreas y trabajar conjuntamente entre el sector ambiental y el sector productivo para lle-

gar a acuerdos y garantizar la protección de la biodiversidad marina del país, dando como resultado la declaratoria en abril de 2013 del Parque Na-

cional Natural Corales de Profundidad mediante Resolución número 0339 por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS.



Mapa de localización del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad.



Haga click sobre la imagen para ver un video de dos minutos donde usted se podrá sumergir en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad. Modelo batimétrico elaborado a partir de información batimétrica entregada por el CIOH en el marco del Convenio 169-14 entre la DIMAR-ANH. ([Haga Click en la imagen para ver el video](#))

Fichas de especies de corales




Descriptoros

Forma	
	Colonias ramificadas en uno o varios planos
	Colonias en forma de platos o incrustantes
	Colonia hemisférica o en forma de colina
	Corales solitarios conicos o cilíndricos, libres o fijos
	Coral seudocolonial-polipos unidos por la base en una matriz comun o a un coralite parental
	Colonias en forma de latigos, constituidas por un eje simple
	Colonias en forma de abanico, ramificadas generalmente en un solo plano
	Colonias en forma de arbusto
	Colonias densamente ramificadas alrededor de un eje principal
	Colonia en forma de hongo




Tamaño

	Miden entre 0 y 5 cm
	Miden entre 5 y 15 cm
	Miden mas de 15 cm




Ambiente

	Especies que habitan sobre fondos duros, rocas o sustratos calcareos incluyendo cascajo grueso
	Especies que habitan sobre fondos de arena o lodo
	Especies cosmopolitas



Rango batimétrico

	Especies que se distribuyen desde los 70 m hasta 150 m de profundidad
	Especies que se distribuyen por encima de los 150 m de profundidad
	Especies que tienen un amplio rango de distribución (10 a 300 m)



Estructura

	Especies potencialmente formadoras de comunidades estructurantes
	Especies formadoras de comunidades estructurantes
	Especies que no forman estructuras masiva

Asociación

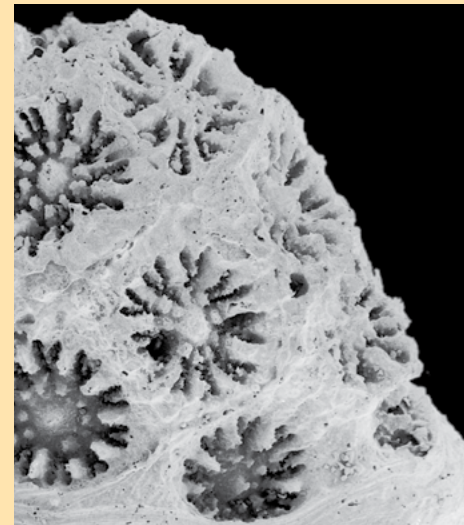
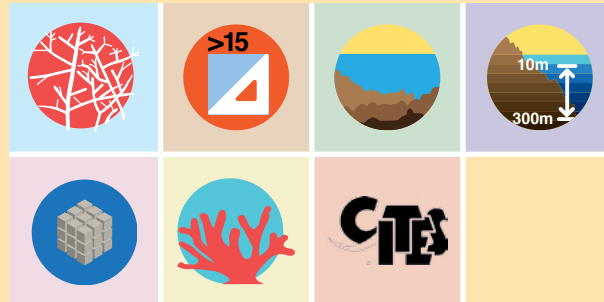
	Especies que no se asocian con zooxantelas (azooxantelados)
	Especies que se asocian con zooxantelas

Amenaza

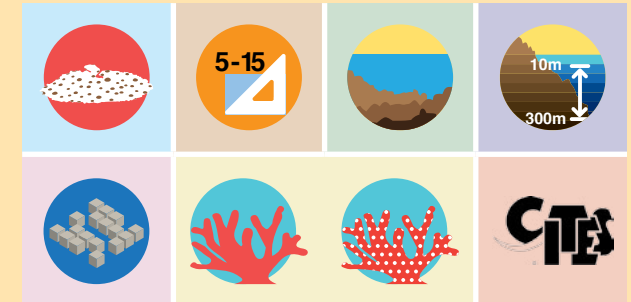
	Especies incluidas en el libro rojo de invertebrados marinos de Colombia bajo alguna categoría de amenaza
	Especies incluidas en el Apéndice II de CITES



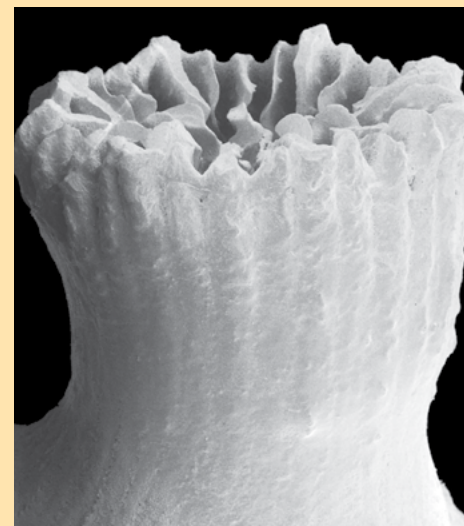
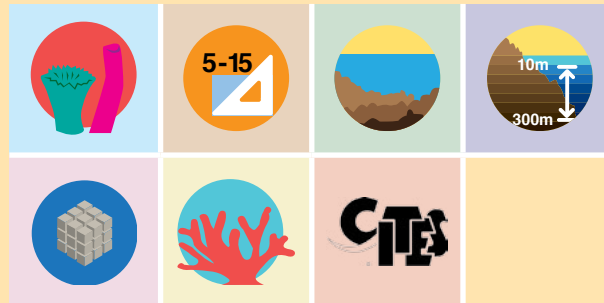
Orden: Scleractinia
Familia: Astrocoeniidae
Especie: *Madracis myriaster*
Nombre comun: no definido
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



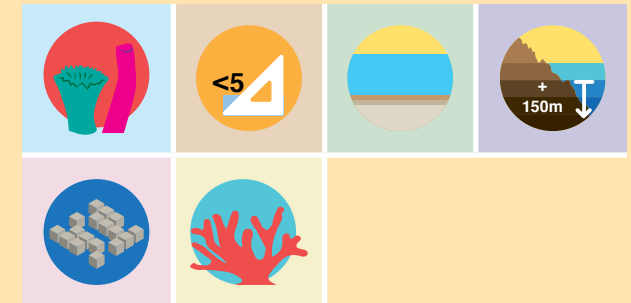
Orden: Scleractinia
Familia: Astrocoeniidae
Especie: *Madracis pharensis*
Nombre comun: coral estrella
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



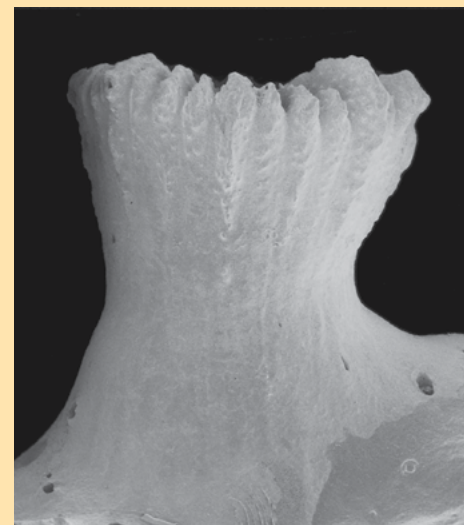
Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Anomocora fecunda*
Nombre comun: no definido
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Caryophyllia barbadensis*
Nombre comun: no definido
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Caryophyllia berteriana*
Nombre comun: no definido
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

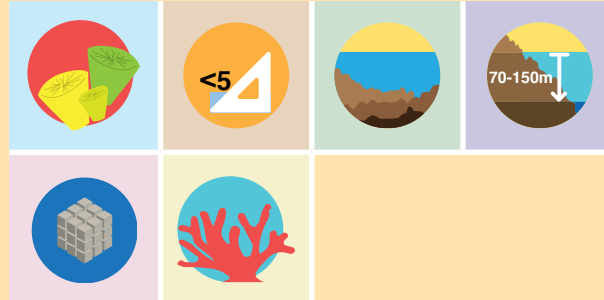


Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Coenocyathus parvulus*
Nombre comun: coral parvulo
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

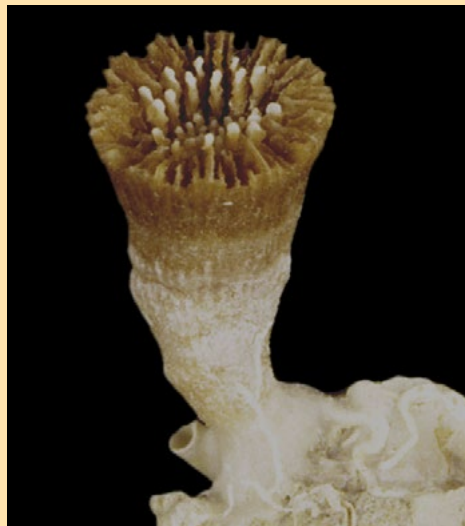
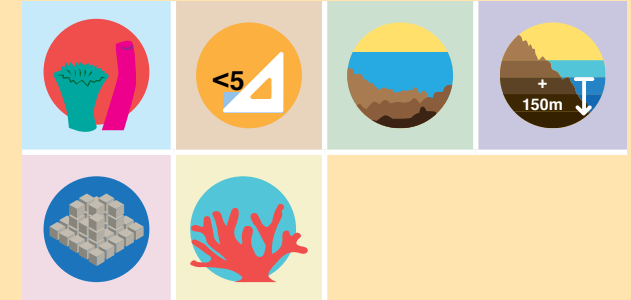




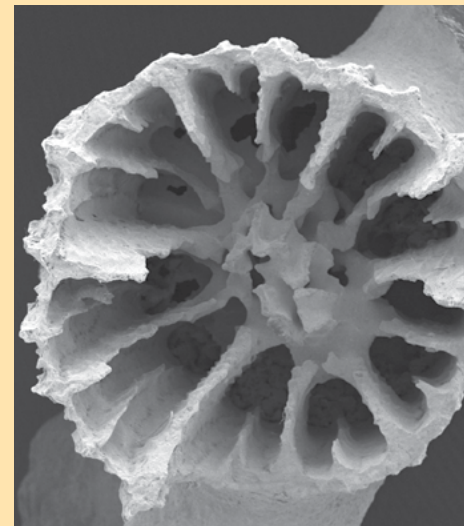
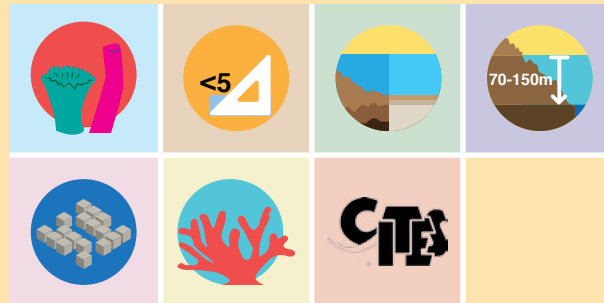
Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Coenosmilia arbuscula*
Nombre comun: coral arbolito
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



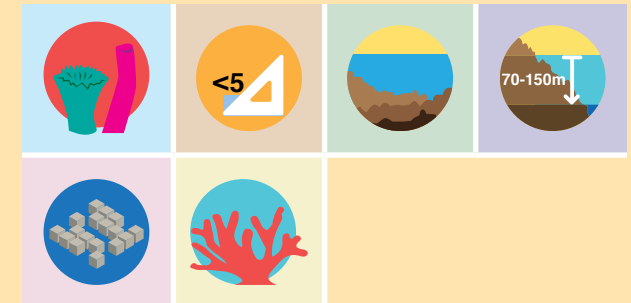
Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Oxysmilia rotundifolia*
Nombre comun: coral rotundo
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Paracyathus pulchellus*
Nombre comun: coral tazon palpilar
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Polycyathus mayae*
Nombre comun: no definido
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

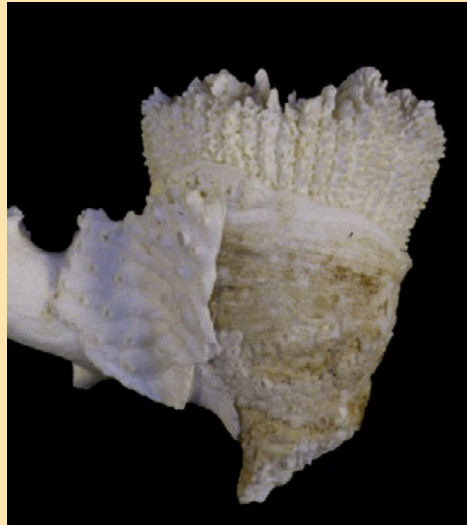


Orden: Scleractinia
Familia: Caryophylliidae
Especie: *Thalamophyllia riisei*
Nombre comun: coral barroco de cuevas
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

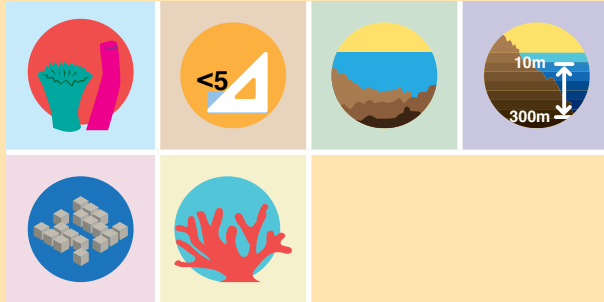


Orden: Scleractinia
Familia: Dendrophylliidae
Especie: *Balanophyllia cyathoides*
Nombre comun: no definido
 Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

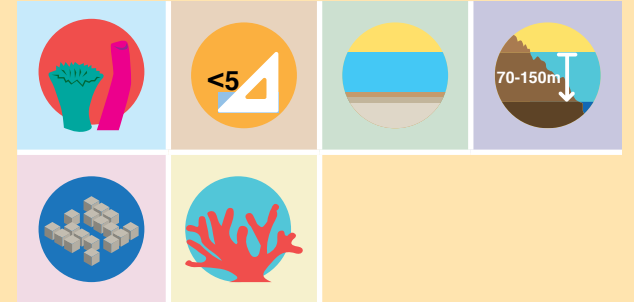




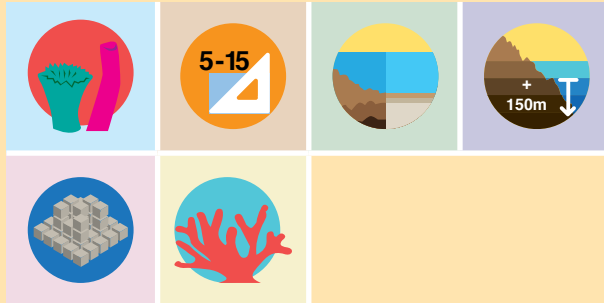
Orden: Scleractinia
Familia: Dendrophylliidae
Especie: *Balanophyllia palifera*
Nombre comun: coral pocillo de la broza
Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



Orden: Scleractinia
Familia: Dendrophylliidae
Especie: *Balanophyllia wellsi*
Nombre comun: no definido
Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



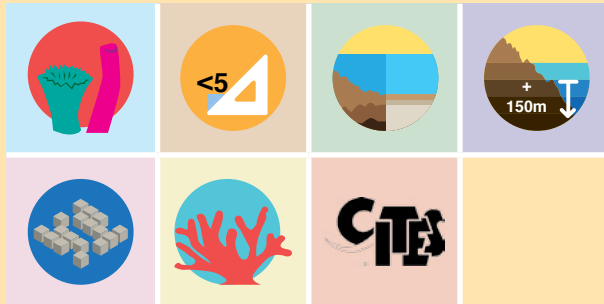
Orden: Scleractinia
Familia: Dendrophylliidae
Especie: *Eguchipsammia cornucopia*
Nombre comun: no definido
Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



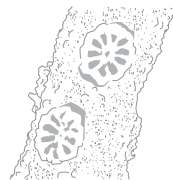
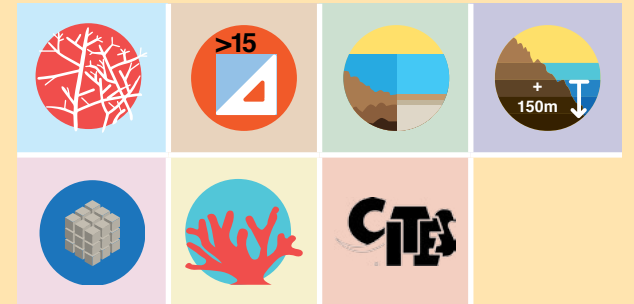
Orden: Scleractinia
Familia: Deltocyathidae
Especie: *Deltocyathus calcar*
Nombre comun: coral estrella
Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes

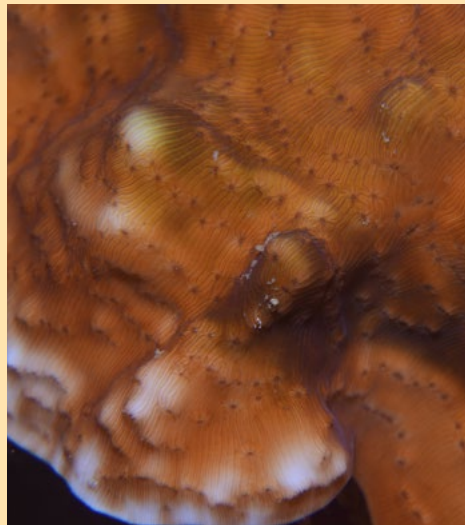


Orden: Scleractinia
Familia: Flabellidae
Especie: *Javania cailleti*
Nombre comun: coral abanico de caillet
Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes



Orden: Scleractinia
Familia: Oculinidae
Especie: *Madrepora carolina*
Nombre comun: coral de marfil de carolina
Foto: Nadiezhda Santodomingo y Javier Reyes





Orden: Scleractinia
Familia: Agariciidae
Especie: *Agaricia fragilis*
Nombre comun: coral plato fragil
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Scleractinia
Familia: Agariciidae
Especie: *Agaricia lamarcki*
Nombre comun: coral hoja
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Scleractinia
Familia: Agariciidae
Especie: *Agaricia undata*
Nombre comun: coral plato
Foto: Juan Armando Sánchez



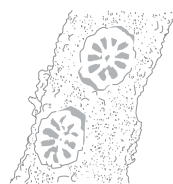
Orden: Scleractinia
Familia: Meandrinidae
Especie: *Meandrina danae*
Nombre comun: no definido
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Scleractinia
Familia: Montastraeidae
Especie: *Montastraea cavernosa*
Nombre comun: gran coral estrella
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Scleractinia
Familia: Merulinidae
Especie: *Orbicella franksi*
Nombre comun: coral estrella
Foto: Juan Armando Sánchez





Orden: Scleractinia
Familia: Poritidae
Especie: *Porites astreoides*
Nombre comun: no definido
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Scleractinia
Familia: Poritidae
Especie: *Porites furcata*
Nombre comun: coral dedo ramificado
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Scleractinia
Familia: Stylasteridae
Especie: *Stylaster roseus*
Nombre comun: no definido
Foto: Juan Armando Sánchez



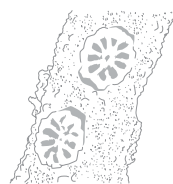
Orden: Scleractinia
Familia: Agariciidae
Especie: *Undaria agaricites*
Nombre comun: coral lechuga
Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Alcyonacea
Familia: Chrysorgogiidae
Especie: *Chrysorgorgia sp.*
Nombre comun: no definido
Foto: Fernando Dorado-Roncancio

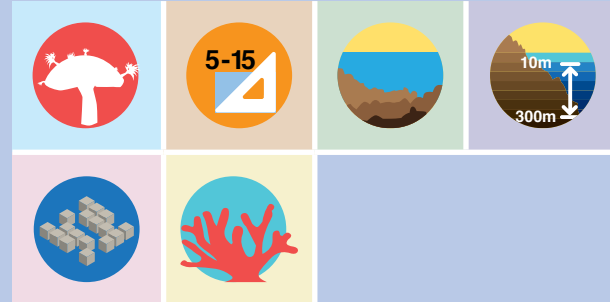


Orden: Alcyonacea
Familia: Ellisellidae
Especie: *Nicella guadalupensis*
Nombre comun: no definido
Foto: Fernando Dorado-Roncancio





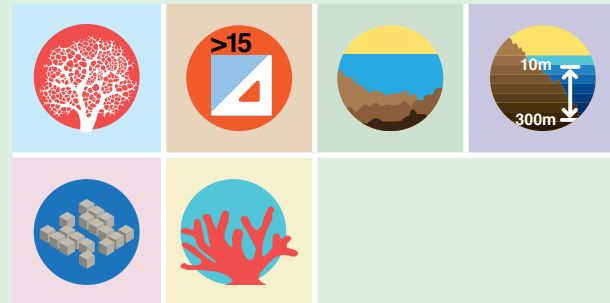
Orden: Alcyonacea
Familia: Nidaliidae
Especie: *Nidalia* sp.
Nombre comun: no definido
 Foto: Fernando Dorado-Roncancio



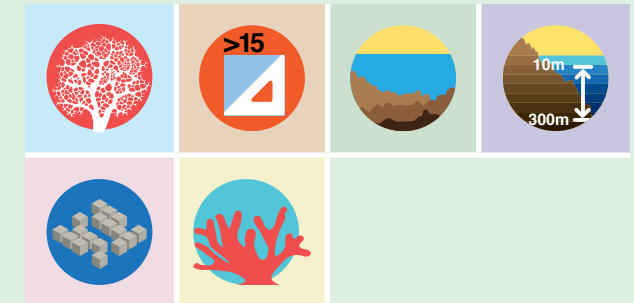
Orden: Alcyonacea
Familia: Anthothelidae
Especie: *Diodogorgia* sp.
Nombre comun: no definido
 Foto: Fernando Dorado-Roncancio



Orden: Octocorallia
Familia: Anthothelidae
Especie: *Iciligorgia schrammi*
Nombre comun: abanico de mar de profundidad
 Foto: Juan Armando Sánchez



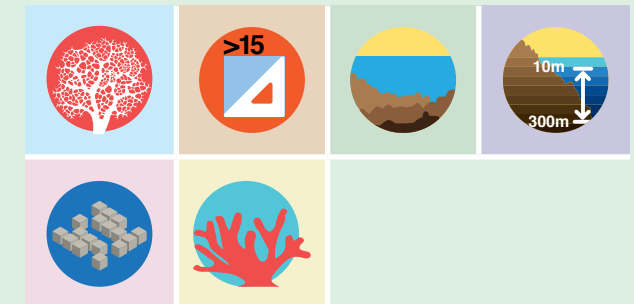
Orden: Octocorallia
Familia: Ellisellidae
Especie: *Nicella goreau*
Nombre comun: abanico de mar de profundidad
 Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Octocorallia
Familia: Plexauridae
Especie: *Swiftia exserta*
Nombre comun: abanico de mar de profundidad
 Foto: Juan Armando Sánchez

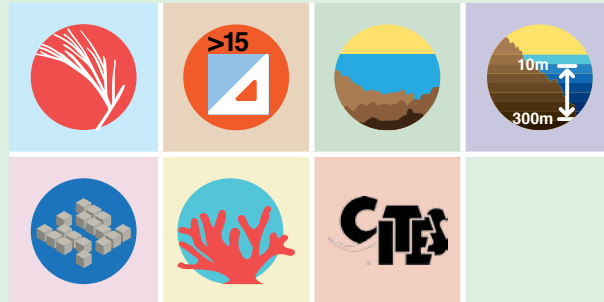


Orden: Octocorallia
Familia: Keroeidae
Especie: *Thelogorgia studeri*
Nombre comun: no definido
 Foto: Juan Armando Sánchez

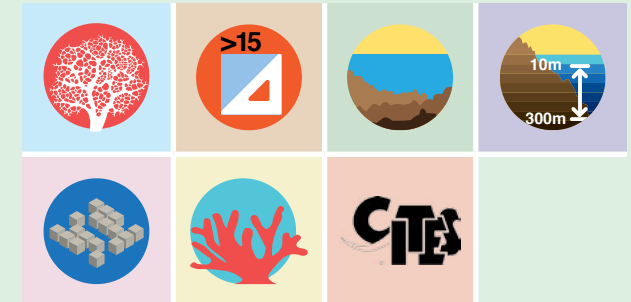




Orden: Antipatharia
Familia: Myriopathidae
Especie: *Plumapathes pennacea*
Nombre común: no definido
 Foto: Juan Armando Sánchez



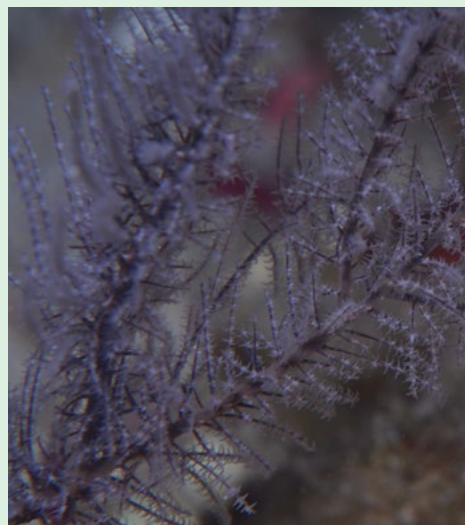
Orden: Antipatharia
Familia: Aphanipathidae
Especie: *Rhipidipathes colombiana*
Nombre común: no definido
 Foto: Juan Armando Sánchez



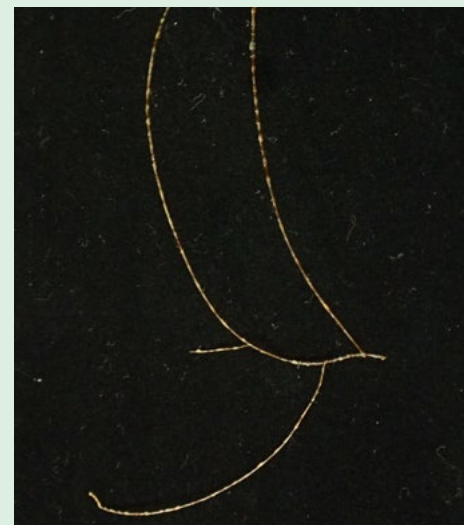
Orden: Antipatharia
Familia: Antipathidae
Especie: *Stichopathes lutkeni*
Nombre común: látigos de mar
 Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Antipatharia
Familia: Antipathidae
Especie: *Stichopathes occidentalis*
Nombre común: látigos de mar
 Foto: Juan Armando Sánchez



Orden: Antipatharia
Familia: Myriopathidae
Especie: *Tanacetipathes thamnea*
Nombre común: cepillo de botella plumoso
 Foto: Juan Armando Sánchez



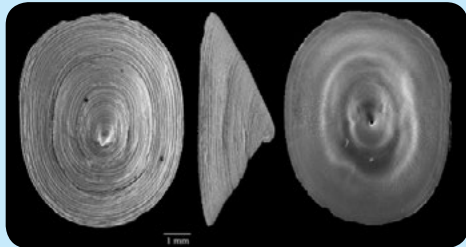
Orden: Antipatharia
Familia: Anthipathidae
Especie: *Antipathes lenta*
Nombre común: no definido
 Foto: Juan Armando Sánchez



Fauna asociada

MOLUSCOS

Grupo con mayor cantidad de familias (81) y de especies (154). Las familias Cocculinidae y Turridae con 8 especies cada una son las de mayor riqueza²³.



PECES

Segundo grupo con mayor abundancia y riqueza de familias (63) y especies (129), donde la familia Scorpaenidae con 11 especies, son la de mayor riqueza²³.



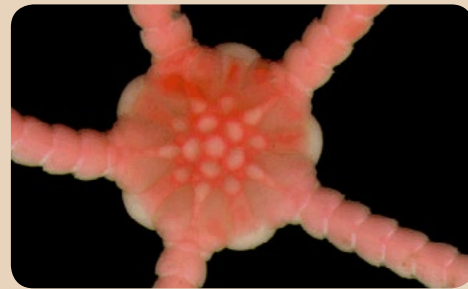
CRUSTÁCEOS

Presentaron 40 familias con 110 especies representadas. La familia con mayor riqueza fue la Galatheidae con 16 especies²³.

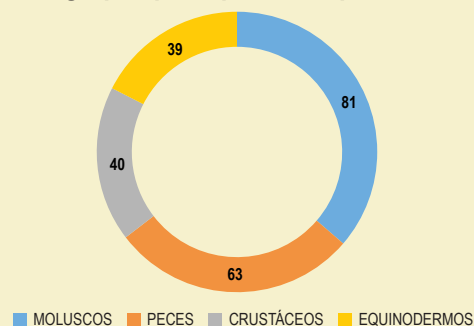


EQUINODERMOS

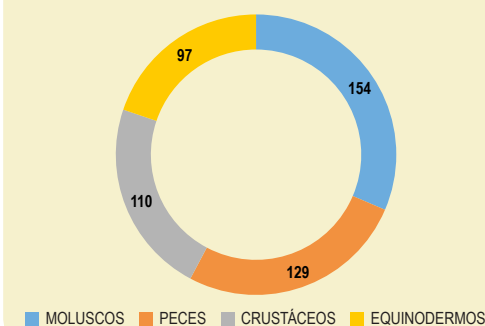
Presentaron 39 familias y 97 especies, la familia Ophiuridae presenta 13 especies²³.



Composición de familias para grupos principales de epifauna

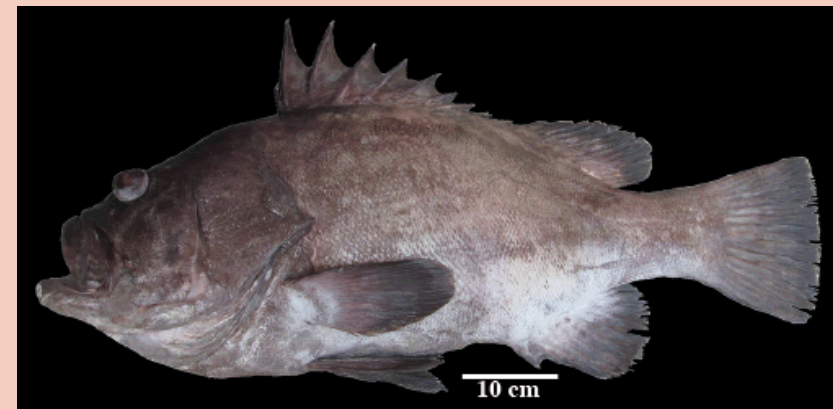


Número de especies por familia para grupos principales de epifauna



En Colombia no se conoce el estado de la población del mero negro (*Hyporthodus nigritus*) y en el año 2003, solo había sido confirmada su presencia en el Caribe colombiano, mediante el reporte de un individuo de 18,8 cm de longitud estándar (Ls) capturado en Cartagena. Sin embargo, en el 2012 a unos 200 m de profundidad en lo que hoy es el PNN Corales de Profundidad, se capturo un ejemplar de 87 cm de longitud total que pesó 13 kilogramos, siendo este un valioso aporte para la ciencia al reconfirmar la presencia de esta especie en aguas colombianas y ampliar el ámbito de talla reportado para el país²⁴.

Su presencia en esta área coincide con lo que se conoce de sus hábitos, pues aparece en aguas profundas asociado a estructuras rocosas o coralinas; actualmente se encuentra depositado en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia, Santa Marta.



- Especie solitaria
- Hermafrodita protogínico, cuya edad de madurez es 9 años
- Categoría de amenaza “en peligro crítico a nivel mundial
- Longevo (más de 41 años) y de crecimiento lento

Eponjas, crinoideo y anémona, observados a 309 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)



Perspectivas de investigación

Las siguientes perspectivas de investigación se abordan a partir del estado del arte que existe en el Parque^{22, 25, 26} y la experiencia de otros países que llevan un recorrido en temas de investigación para ecosistemas de este tipo^{15,24,25}. Por lo anterior, estas perspectivas responden a preguntas de corto y mediano plazo en las cuales se deben concentrar esfuerzos para implemen-

tar una estrategia de investigación para abordar el manejo de esta área marina protegida dado el escaso conocimiento y entendimiento sobre los procesos ecológicos y físicos que se presentan. En este sentido las perspectivas de investigación prioritarias en los corales de profundidad son (mesofóticos y corales profundos por debajo de los 70m):

1. CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA

a. Determinar las distribución y ocurrencia de las formaciones coralinas.

- Estudios para recoger datos e información sobre la presencia/ausencia de estas comunidades y describir su distribución espacial.
- Llevar a cabo estudios de alta resolución en sitios específicos priorizados y caracterizarlos a la menor escala posible.
- Modelar y predecir la presencia de estos ecosistemas y evaluar la distribución y extensión de los mismos.

b. Entender los procesos físicos y geológicos que controlan la presencia y distribución de estas comunidades.

- Caracterizar los regímenes ambientales espaciales y temporales como la Luz, temperatura, pH, oxígeno, química del carbonato, entre otros, asociados a estos ecosistemas.
- Determinar qué características geomorfológicas están asociados a los ecosistemas coralinos de profundidad.
- Determinar cómo los procesos físicos influyen en la formación de estas comunidades (p.e. la sedimentación, corrientes, procesos de surgencia, entre otros) que permitirán manejar esta área marina protegida.

c. Caracterizar la diversidad biológica de los ecosistemas coralinos de profundidad para comprender mejor, administrar y conservar la biodiversidad y posibles endemismos.

- Desarrollar métodos de muestreo consistentes en conformidad con los estándares de datos para permitir comparaciones entre estudios y colaboraciones.
- Conducir sistemáticamente a gran escala inventarios de organismos de presentes. Siendo necesario para cada especie recoger especímenes y catalogar, incluyendo documentación fotográfica y muestras de tejido para análisis moleculares, y determinar la abundancia relativa, distribución geográfica y profundidad, y las vulnerabilidades de extinción.
- Mejorar la comprensión de la taxonomía básica de los corales de profundidad y su fauna asociada.
- Determinar los factores bióticos y abióticos que influyen en la biodiversidad.

2. ECOLOGÍA DEL ECOSISTEMA

a. Caracterizar la estructura de la comunidad incluidos los patrones de distribución y abundancia.

- Identificar y describir las especies ecológicamente y económicamente importantes de hábitats representativos.
- Determinar la variabilidad espacial y temporal dentro y entre las regiones con presencia de corales de profundidad.
- Relacionar la distribución y abundancia de los patrones de factores bióticos y abióticos.
- Caracterizar la ecología microbiana del holobionte incluyendo componentes autótrofos y heterótrofos

b. Entender el papel que juegan los ecosistemas coralinos de profundidad en las diversas etapas de la vida de los recursos marinos vivos y los procesos que regulan estos ecosistemas.

- Caracterizar los rasgos de historia de vida de las especies de importancia ecológica y económica.
- Determinar cómo las especies de importancia ecológica y económica experimentan un cambio ontogenético en el uso del hábitat de corales profundos desde sus etapas tempranas (larvas) a fases adultas.
- Caracterizar los diferentes tipos de hábitats y su distribución, la forma en que se utilizan, y cómo estas relaciones cambian con el tiempo.
- Determinar el rendimiento reproductivo de las especies de importancia ecológica y económica asociados a estos ecosistemas.
- Comprender los procesos y mecanismos específicos que subyacen a la dinámica ecológica de estos ecosistemas.

c. Comprender la conectividad entre los ecosistemas de corales someros con los profundos (mesofóticos y de aguas profundas) dentro y fuera del Parque.

- Investigar cómo el flujo de energía varía espacial y temporalmente.
- Determinar los factores que obligan biofísicos que controlan la distribución de nutrientes y larvas.
- Identificar cómo los organismos migratorios utilizan estos ecosistemas coralinos (p.e. como un recurso trófico y el hábitat de desove).
- Describir la dinámica trófica y la influencia de la productividad primaria costera para estos ecosistemas.
- Determinar la estructura de la población horizontal y vertical de los ecosistemas coralinos y en qué medida hay conectividad genética y ecológica forma horizontal y vertical.

3. VALORES Y AMENAZAS

a. Comprender los impactos antropogénicos y naturales en los ecosistemas de coral.

- Determinar las posibles amenazas antropogénicas y naturales - incluyendo eventos episódicos.
- Evaluar los posibles impactos ecológicos y el alcance de estas amenazas y la posterior recuperación de los impactos / perturbaciones.
- Identificar la variabilidad temporal y espacial de estas amenazas.
- Investigar si las perturbaciones antropogénicas y naturales interrumpen los procesos biológicos y conectividad de estos ecosistemas.

b. Determinar los beneficios de los ecosistemas coralinos de profundidad.

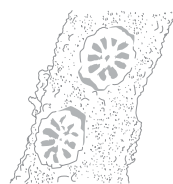
- Identificar los servicios ecosistémicos que proporcionan estos ecosistemas.



Octocoral observado a 118.2 m en el Cruce de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)

Referencias bibliográficas

1. Hughes, J. A., Menot, L., y Levin, L. (2008). Habitat Classification and Mapping on Deep Continental Margins. Research and Consultancy Report, No. 54. COMARGE Workshop. Southampton: National Oceanography Centre.
2. Hourigan, T., Lumsden, S., Dorr, G., Bruckner, A., Brooke, S. y R. Stone. 2007. State of deep coral ecosystems of the United States: introduction and national overview. En: Lumsden SE, Hourigan TF, Bruckner AW, Dorr G (eds.) The State of Deep Coral Ecosystems of the United States. NOAA Technical Memorandum CRCP-3. Silver Spring MD. pp. 1 – 64.
3. Roberts, J.M., Wheeler, A., y A. Freiwald. 2006. Reefs of the Deep: The Biology and Geology of Cold-Water Coral Ecosystems. Science Vol 312: 543-547
4. Roberts, J. M., A. Wheeler, A. Freiwald y S. Cairns. 2009. ColdWater Corals. The Biology and Geology of DeepSea Coral Habitats. Published April 2009. <http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521884853>.
5. Freiwald, A., J. H. Fossa, A. Grehan, T. Koslow y J. M. Roberts. 2004. Cold-water coral reefs: Out of sight-no longer out of mind. UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido. 84 p.
6. Olson JB, Kellogg, CA. 2010. Microbial ecology of corals, sponges, and algae in mesophotic coral environments. FEMS Microbiology Ecology, 73(1): 17-30.
7. Cooper TF, Ulstrup KE, Dandan SS, Heyward AJ, Kuhl M, Muirhead A et al. 2010. Niche specialization of reef-building corals in the mesophotic zone: metabolic trade-offs between divergent Symbiodinium types. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 278: 1840-1850
8. Van Oppen MJ, Bongaerts P, Underwood JN, Peplow LM, Cooper TF. 2011. The role of deep reefs in shallow reef recovery: an assessment of vertical connectivity in a brooding coral from west and east Australia. Molecular Ecology, 20(8):1647-1660.
9. Quiroga, V., Gongora, E., Gonzalez, F., Trigal Magala Velásquez, Galeano, A., Sánchez, D. y J.A. Armando-Sánchez. 2015. Arrecifes coralinos mesofóticos: descubriendo aspectos clave de la vida coralina en las zonas del crepúsculo. Hipotesis, Apuntes científicos uniandinos, No. 18. Bogota. 44-53p
10. Roberts S, y M. Hirshfield. 2003. Deep-sea corals: out of sight, but no longer out of mind. Oceana, Washington DC, pp 16.
11. Gaines, S., B. Gaylord, L. Gerber, A. Hastings, B. Kinlan. 2007. Connecting places: the ecological consequences of dispersal in the sea. Oceanography, 40:90-99.
12. Munday, P., L. Leis, J. Lough, C. Paris, M. Kingsford, M. Berumen y J. Lambrechts, J. 2009. Climate change and coral reef connectivity. Coral Reefs, 28: 379-395.
13. Reyes, J., N. Santodomingo, A. Gracia, G. Borrero-Pérez, G. Navas, L.M. Mejía-Ladino, A. Bermúdez y M. Benavides. 2005. Southern Caribbean azooxanthellate coral communities off Colombia. 309-330. En: Freiwald, A. y J.M. Roberts (Eds.). Cold-water Corals and Ecosystems. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
14. Santodomingo, N., J. Reyes, A. Gracia, A. Martínez, G. Ojeda y C. García. 2007. Azooxanthellate Madracis coral communities off San Bernardo and Rosario Islands (Colombian Caribbean). Bulletin of Marine Science 82 (3): 273-287.
15. Hovland, M. 2008. Deep-water coral reefs, Unique biodiversity hot-spots. Springer, Chichester, UK. 278 p.
16. INVEMAR-ICP. 2013. "Toxicidad de fluidos de exploración de hidrocarburos offshore en organismos nativos del Caribe colombiano - Ecosistemas profundos y sus recursos pesqueros en los bloques de exploración RC11, RC12, Fuerte Norte y Fuerte Sur, Caribe colombiano". Informe Técnico Final, Santa Marta, 153p.+anexos.
17. Lutz, S.J. y R.N. Ginsburg. 2007. State of deep coral ecosystems in the caribbean region: Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands, 307-365. En: S.E. Lumsden, Hourigan, T.F., Bruckner, A.W. y G. Dorr (Eds.). The state of deep coral ecosystems of the United States. NOAA Technical Memorandum CRCP-3. Silver Spring MD.
18. Duque-Caro, H. 1984. Estilo estructural, diapirismo y episodios de acrecionamiento del terreno Sinú-San Jacinto en el noroccidente de Colombia. Boletín Geológico, 27(2): 1-29.
19. Vernet, G. 1985. La Plateforme continentale Caraïbe de Colombie (du débouché du Magdalena au golfe du Morrosquillo). Importance du diapirisme argileux sur la morphologie et la sedimentation. Thèse de doctorat d'état en sciences à l'Université de Bordeaux. 318 p.
20. Alonso, D., Ramírez, L. F., Diaz, J.M., Segura-Quintero, C., Castillo-Torres, P. y A. Chatwin. 2007. Coastal and Marine Conservation Priorities in Colombia. En: Priorities for Coastal and Marine Conservation in South America. A. Chatwin (Ed). The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. 53p +appendix
21. Segura-Quintero, C., Alonso, D. y L.F. Ramírez. 2012. Análisis de vacíos de representatividad en las áreas marinas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. 41(2) 299-322.
22. INVEMAR - Parques Nacionales. 2012. Elaboración de documento síntesis como insumo principal para la declaratoria de áreas marinas protegidas con presencia de bancos de corales de profundidad en el Caribe colombiano. Documento técnico de consultoría. 97 p.
23. Urriago, J., N. Santodomingo y J. Reyes. 2011. Formaciones coralinas de profundidad: criterios biológicos para la conformación de áreas marinas protegidas del margen continental (100-300 m) en el Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 40 (1): 89-113.
24. Bustos-Montes, D., Viaña-Tous, J., Acero, A., Pardo, E., Garrido, M., Rueda, M. D. Alonso. 2013. Registro de un mero negro adulto, Hyporthodus nigrus (PERCIFORMES: EPHINEPHELIDAE), en un arrecife profundo del Caribe colombiano
25. NOAA. 2014. Deep Sea Coral Research & Technology Program 2014 Report to Congress. 2014. NOAA's National Marine Fisheries Service (NMFS). 54pp.
26. Puglise KA, Hinderstein LM, Marr JCA, Dowgiallo MJ, Martinez FA. 2009. Mesophotic Coral Ecosystems Research Strategy: International Workshop to Prioritize Research and Management Needs for Mesophotic Coral Ecosystems, Jupiter, Florida, 12-15 July 2008. Silver Spring, MD: NOAA National Centers for Coastal Ocean Science, Center for Sponsored Coastal Ocean Research, and Office of Ocean Exploration and Research, NOAA Undersea Research Program. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 98 and OAR OER 2. 24 pp.



Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andreis"-INVEMAR por el liderazgo para la coordinación del Proyecto del cual esta publicación es uno de sus productos, en especial al Director General de INVEMAR, Francisco A. Arias Isaza por su apoyo constante durante el desarrollo del mismo y la Subdirección Financiera y de apoyo. Así mismo, el apoyo del Programa de Investigación en Geociencias marinas -GEO y la Coordinación de Investigación e Información para la Gestión Marina y Costera- GEZ, en especial al geólogo David Morales y la ingeniera Venus Rocha pertenecientes respectivamente a las anteriores dependencias, por el apoyo en la interpretación del modelo batimétrico y las salidas cartográficas. A Parques Nacionales Naturales, a la Dra. Julia Miranda Londoño y su equipo Directivo en especial al C.C. Carlos Martínez como Jefe del PNN Corales de Profundidad (E) por su compromiso para sacar adelante este proyecto de investigación.

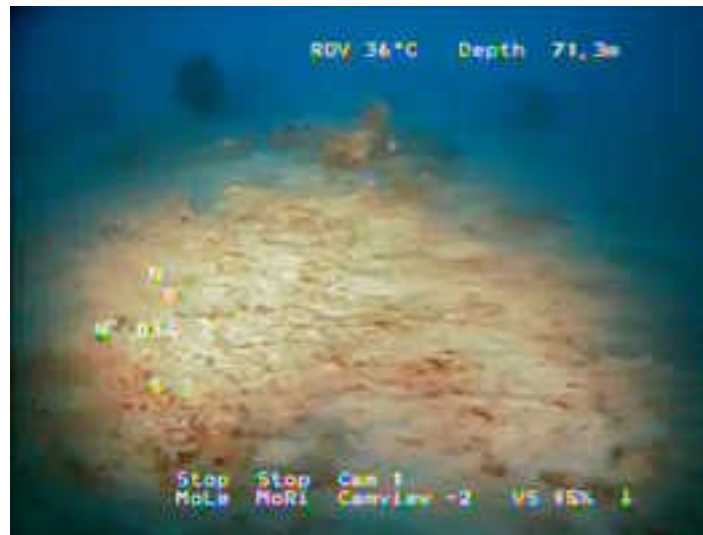
Queremos expresar nuestro agradecimiento la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH por la

cofinanciación de este proyecto a través del Convenio 291 de 2015 con el cual se pudieron llevar a cabo por primera vez en el país imágenes y videos en el Parque de las comunidades coralinas de profundidad, en especial a la Dra. Patricia Londoño Rivera, Gerente de Seguridad, Comunidades y Medio Ambiente y el Dr. Edgar Emilio Rodríguez quien hace parte de esta entidad.

Así mismo, agradecer el apoyo de la Universidad de Manchester, en especial a la Dra. Lina Barrios, y a la Universidad de los Andes, por la información aportada de las comunidades coralinas mesofóticas presentes en el Parque a través del Proyecto 120465944147 Colciencias-UniAndes.

A la DIMAR (CIOH) por la entrega de la información batimétrica adquirida en el Parque a través del Convenio ANH-DIMAR 169-14.

Esta publicación contiene información de varios proyectos de investigación realizados en los últimos 10 años en los cuales estuvieron involucrados directa e indirectamente muchos investigadores, estudiantes, pasantes e instituciones, bien como participantes en los resultados o como colaboradores desinteresados, a todos ellos queremos expresarles nuestros sinceros agradecimientos.



Esponjas observado a 70.8 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)



Octocorales observados a 104.5 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)



Coral observado a 116.5 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)



Coral látigo observado a 166,5 m en el Crucero de Investigación al PNN Corales de profundidad en octubre de 2015. [\(Haga Click en la imagen para ver el video\)](#)



Financiado por: **ANH**
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS
COLOMBIA

Con el apoyo de: **uniandes**

MANCHESTER
1824
The University of Manchester