NICARAGUA AZUL

Historia Natural del Patrimonio
Ecológico Subacuático de Nicaragua



FABIO BUITRAGO &
PELTIER BARAHONA

NICARAGUA AZUL

Historia Natural del Patrimonio Ecológico Subacuático de Nicaragua

Contenido: Fabio Buitrago y Peltier Barahona.
Fotografías: Fabio Buitrago y fotógrafos invitados.
Edición y diagramación: Grethel Halftermeyer.
1ª Edición, Managua, Nicaragua.
Escuela de Buceo y Ecología Marina Dive Nicaragua.

ISBN 979-8-218-33008-8

Palabras Clave:
Nicaragua, patrimonio subacuático, mar Caribe, océano Pacífico, diversidad biológica, ecología, áreas protegidas, recursos hídricos, pesca, arrecifes de coral, lagunas cratéricas, Cocibolca, Xolotlán, cuencas hidrográficas, cambio climático, contaminación, embajador azul.

@Copyright 2024 – Dive Nicaragua: Escuela de Buceo y Ecología Marina.
Revisión de contenido por Margarita Vannini y Luis Moreno.
Diseño y diagramación por Grethel Halftermeyer.

ISBN: 979-8-218-33008-8

Nicaragua Azul:
Historia Natural del Patrimonio Ecológico Subacuático de Nicaragua.

Imagen de portada: Pez loro (*Scarus coelestinus*) en la Isla Pequeña del Maíz, foto por Fabio Buitrago.
Imagen de portada interna: Pez mojarra (*Stegastes acapulcoensis*) en arrecifes de San Juan del Sur, foto por Fabio Buitrago.

La publicación de este libro ha sido posible gracias al apoyo de quienes decididamente y sin dudarlo han puesto su granito de arena para acercar el conocimiento de los recursos subacuáticos a los nicaragüenses.



NICARAGUA AZUL
CRÉDITOS EDICIÓN IMPRESA

Autores:
Fabio Buitrago
Peltier Barahona

Revisión de contenido:
Margarita Vannini
Luis Moreno

Fotografías:
Fabio Buitrago
Nahum Torres
David Hidalgo
George Bevan
Dereck Baltodano
Peltier Barahona
Carlos Salas

Edición de fotografías:
Luise Siu
Marielisa Fernández

Apoyo en la clasificación de especies:
Edgar Herrera

Diseño y diagramación:
Grethel Halftermeyer

Gráficos e ilustraciones:
Grethel Halftermeyer
Jorge Pavón
Bayardo Martínez
Héctor Saavedra

Apoyo para la Impresión:
Boston University

Impresión:
En algún lugar de Nicaragua



INTRODUCCIÓN

00

DEDICATORIA 11
PRESENTACIÓN 12
PRÓLOGO 13
AGRADECIMIENTOS 14

01

INTRODUCCIÓN 15

La formación geológica de Nicaragua, los grandes lagos y la plataforma continental 16
Los primeros observadores del patrimonio sumergido de Nicaragua 18
Las primeras publicaciones científicas sobre el patrimonio natural sumergido de Nicaragua 19
Los primeros buzos de Nicaragua 21
Física del buceo 22



PACÍFICO

02

REGIÓN DEL PACÍFICO 25

La plataforma continental y las zonas costeras en el Pacífico 26

Diferencias entre la región norte y sur del Pacífico de Nicaragua 28

Las mareas - formación de las olas 29

Las corrientes marinas en el Pacífico de Nicaragua 30

El fenómeno de surgencia 31

Ecosistemas del Pacífico de Nicaragua 33

Biodiversidad marina del Pacífico de Nicaragua 36

La migración de las ballenas jorobadas 55

Tortugas marinas de Nicaragua 56

Instalación de arrecifes artificiales 60

Sucesión ecológica en un arrecife artificial 61

Áreas protegidas de la región marino-costera del Pacífico de Nicaragua 62



AGUA DULCE

03

PATRIMONIO NATURAL DE AGUA DULCE 63

Patrimonio natural de agua dulce 64

¿De dónde viene el agua? 68

Escorrentía superficial e infiltración de agua en el subsuelo 69

Patrones de uso del suelo y sedimentación 70

Impactos del cambio climático en la precipitación y la estacionalidad 71

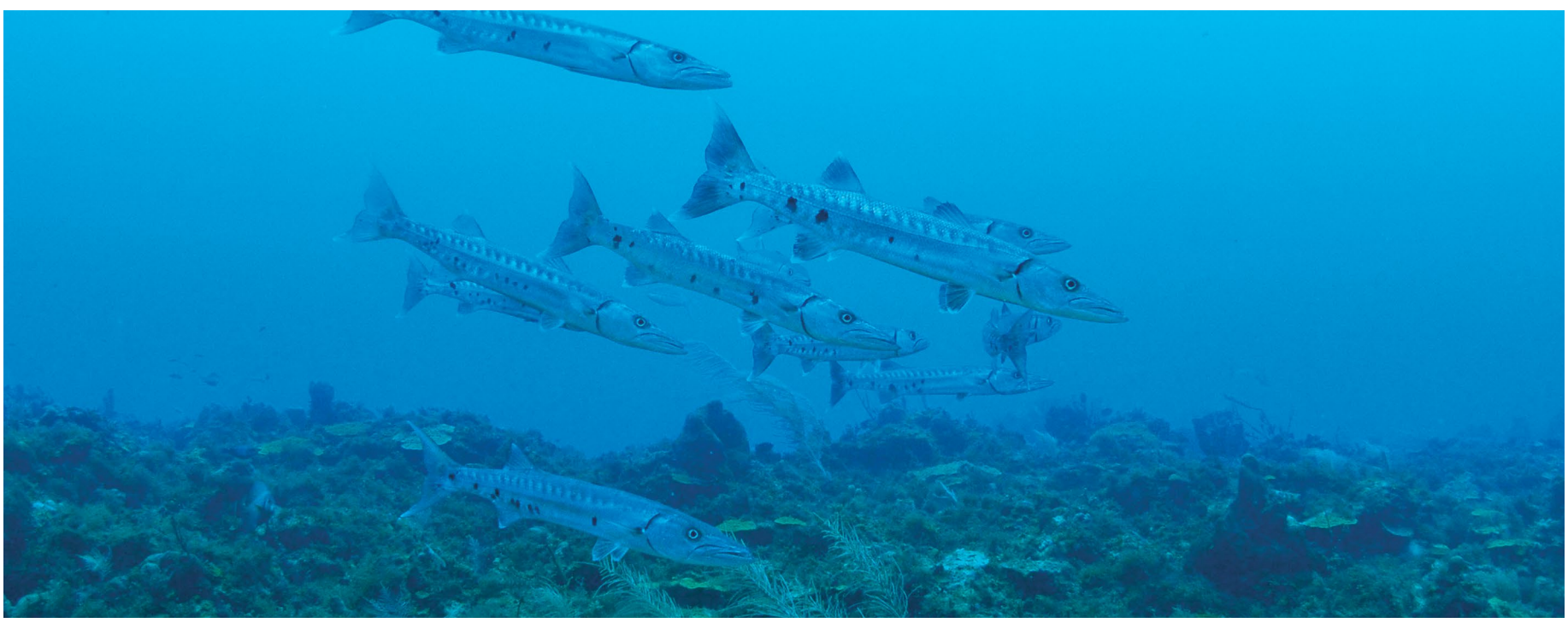
Lagunas cratéricas y sus endemismos: patrimonio de la humanidad 73

Biodiversidad de agua dulce 74

Organismos migratorios 83

Especies invasoras introducidas 85

Áreas protegidas y sitios Ramsar de agua dulce 86



CARIBE

04

REGIÓN DEL CARIBE 87

Territorio nicaragüense en el mar Caribe 88

Ecosistemas marinos del Caribe nicaragüense 91

Biodiversidad marina del Caribe nicaragüense 94

Áreas protegidas del Caribe nicaragüense 114

Importancia económica de los recursos marinos para Nicaragua 115

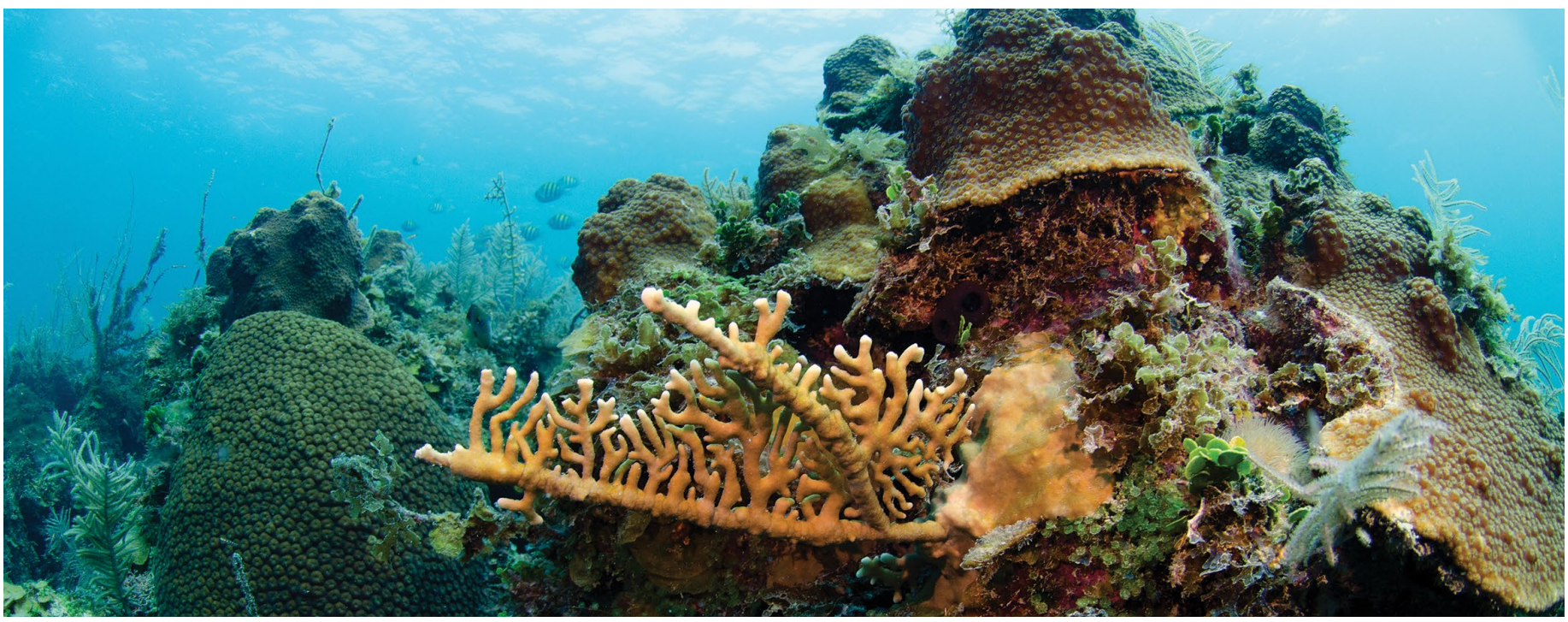
Equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos 120

El cambio climático y nuestros mares 122

Servicios ecosistémicos marinos 122

La invasión del pez león 124

Los piratas del Caribe 126



TENDENCIAS

05

TENDENCIAS DE LOS RECURSOS MARINOS 128

Declaración de áreas protegidas 129

Regulaciones pesqueras 130

En guerra contra el mar 132

Sedimentación y contaminación de nuestros mares 136

Cobertura forestal y nuestros mares 139

Concesiones petroleras 140



¿QUÉ HACEMOS?

06

¿QUÉ PODEMOS HACER? 141

Literatura de referencia 146

Semblanzas 151

DEDICATORIA

A José Ángel Buitrago, uno de
los primeros buzos nicaragüenses, quien
mostró a su hijo Fabio la vida subacuática de la
laguna de Xiloá a inicios de los años 80;
episodio que marcó su vida para siempre,
fue motivación suficiente para convertirse
en ecólogo y seguir sosteniendo a diario la
complicada labor de la conservación.

-.-

A Fabio, Alejandro, Iyari, Fernando,
y Augusta Fernández. Este libro será testimonio
de lo rico y diverso que la Nicaragua Azul fue,
y podría seguir siendo si se toman las medidas de
manejo correspondientes antes que sea muy tarde.
Ojalá ustedes lleguen a conocer y disfrutar de tanta
riqueza y puedan contemplar este maravilloso
mundo desconocido para la mayoría.

-.-

A todos los colegas de la conservación
y la investigación ecológica nicaragüense
que han acompañado esta travesía por
conocer los recursos subacuáticos de Nicaragua
e inventar alternativas para su conservación:
Armando Úbeda, Edgar Castañeda,
José Urteaga, Nahum Torres, Velkis Gadea,
Edgar Herrera, Heydi Salazar, Eduardo Altamirano,
Alejandro Cotto, Rodolfo Chang,
Luis Moreno, Gabriel Hipólito,
Janina Urcuyo, Tania Norori,
Omar Sandino y Marcos Williamson.

PRESENTACIÓN

Este libro trata sobre la vida marina que puebla las profundidades y costas de los océanos y mares Pacífico y Caribe de Nicaragua, así como de la vida que existe al interior de sus ríos, lagos, lagunas y estuarios. Una vida subacuática que muchos no conocemos por ser ajena a nuestro ámbito natural, por el temor del ser humano al agua, a lo desconocido; y porque verla "en vivo" , en muchos casos requiere conocimientos, entrenamiento y equipos que son limitados en nuestro país.

La vida que aquí se presenta es fascinante, en cuanto a formas, colores, beneficios que trae al ser humano y en cuanto a sus diferencias con lo que la mayoría de las personas estamos acostumbradas a ver. Son todas esas criaturas acuáticas que hacen parte también de la enorme riqueza natural con la que cuenta nuestra patria Nicaragua. Este pues, es un libro de texto, de estudio, y también de placer, pues eso es lo que transmite el admirar las fotografías y descripciones de toda la vida subacuática aquí presentada, combinada con la historia y las anécdotas de aquellos que antes la estudiaron y nos la dieron a conocer.

Al lector, espero que le sea de provecho y le anime a conocer, conservar y respetar esta riqueza natural de Nicaragua.

A las nuevas generaciones, espero que les despierte la curiosidad por conocer más de la biodiversidad marina y dulceacuícola, y que aprendamos como nicaragüenses, desde pequeños, que al mar y a los ríos y lagunas se puede y debe irse a algo más que a divertirse, comer y bañarse con una panita en la orilla.

¡A explorar!

Que lo disfruten.

Edgar Herrera
Ecólogo nicaragüense

PRÓLOGO

Nicaragua Azul surge como un proyecto para mejorar el conocimiento y aumentar la sensibilidad que tienen los nicaragüenses sobre el patrimonio natural sumergido de nuestro país. Durante muchos años de carrera profesional, fui conociendo diferentes sitios de nuestra geografía, y fui teniendo el privilegio de poder descubrir y estudiar diversas especies de la biodiversidad que son desconocidas para la gran mayoría de la población que nunca ha tenido la oportunidad de observar lo que existe por debajo de la superficie de nuestros cuerpos de agua. Durante 25 años de carrera, fui documentando por medio de fotografías y vídeos de los organismos subacuáticos que existen tanto en el Caribe, en el Pacífico, así como en diversas lagunas y lagos de agua dulce de nuestro territorio. Con todo el material acumulado decidí crear esta obra de concientización y difusión del conocimiento sobre la diversidad biológica existente en el país. Fue así como nació Nicaragua Azul, como una colección de fotografías que pretendía llevar información científica básica a la población con el objetivo de mejorar su conocimiento, entendimiento, sensibilidad y afinidad con el patrimonio sumergido, y a la vez generar de alguna manera un cambio de actitud hacia el manejo de residuos, hacia el tratamiento de aguas residuales, y hacia el consumo de productos provenientes de los cuerpos de agua, tanto del mar como de agua dulce.

Con esa idea en mente, comencé a seleccionar y crear una colección de fotografías de especies, ecosistemas y accidentes geográficos, la que fui mejorando, ampliando y enriqueciendo con información geográfica, geológica e histórica para construir un contexto biológico y ecológico a todo el material gráfico de las diferentes especies. Todo este material es producto de muchos años de fotografías y filmación del patrimonio natural sumergido de Nicaragua.

Inicialmente, el material fotográfico conformó el contenido de un museo móvil llamado “Nicaragua Azul”, el cual debió haber sido inaugurado en Abril del 2018. Dada la crisis socio-política de Nicaragua, el museo solo pudo ser exhibido durante seis meses del 2019 en una escuela privada de Managua. A pesar de limitada exposición posible, logramos que cientos de estudiantes de diversos colegios capitalinos visitaran la exhibición y aprendieran sobre los recursos naturales subacuáticos de Nicaragua.

También quiero destacar que la frase célebre del gran científico marino Jaques-Yves Cousteau: *“Protegemos lo que amamos”* me sirvió de inspiración. A ésta le agregué: *“Amamos lo que conocemos y conocemos lo que nos enseñan”*. Si nunca nadie nos enseñara lo que tenemos en nuestro país, difícilmente vamos a llegar a conocerlo, y por tanto nunca vamos a llegar a amarlo, mucho menos a protegerlo.

Fabio Buitrago

“Protegemos lo que amamos,
amamos lo que conocemos,
conocemos lo que nos enseñan”



Foto inédita, citada por BBC News.

Jacques-Yves Cousteau (1910 – 1997)
Oceanógrafo francés, considerado el inventor de los equipos de buceo autónomo, quien además diseñó un dispositivo para poder filmar y fotografiar el mundo subacuático. A bordo de su famosa nave Calypso, fue capaz de llevar a los hogares los misterios y las maravillas del mundo submarino, y fue uno de los pioneros en la defensa de las causas ecologistas marinas. Sus trabajos en la exploración, divulgación y conservación de las maravillas del mundo subacuático marcaron el punto de partida para la conservación del mar y su patrimonio.

AGRADECIMIENTOS

A la construcción del museo

Si bien el museo Nicaragua Azul nació como una idea a partir de mis fotografías, su construcción fue posible gracias al apoyo, el aporte y la suma de diferentes conocimientos, elementos, habilidades y experiencias de una gran cantidad de personas. Entre esas personas quiero reconocer la creatividad de Marcos Agudelo, quien fue el que ideó el diseño, el espacio físico y la estructura del museo, Grethel Halftermeyer, Jorge Pavón, Luise Siu, Bayardo Martínez y Héctor Saavedra, quienes contribuyeron con la diagramación, la edición de fotografías, ilustración y la organización de la información dentro de cada uno de los paneles y cada una de las secciones del museo. Por otra parte, las imágenes de algunos fotógrafos subacuáticos como Nahum Torres, David Hidalgo, George Bevan, Dereck Baltodano y Milton Salazar ayudaron a complementar el contenido. Las maquetas y las vitrinas del museo diseñadas por Marcos Agudelo fueron llevadas a la práctica por Anna Handick y Fitzgerald Gutiérrez.

Los vídeos que se proyectaban en el museo Nicaragua Azul contaron con la edición de Luis Acuña. La página web y la aplicación para el museo fueron desarrolladas por Top Floor Marketing y todos los paneles del museo fueron impresos por Producciones Spotlight. Peltier Barahona, Margarita Vannini, Luis Moreno y George Bevan se encargaron de revisar el contenido y redacción del museo de manera que fuera apegado a la ciencia.

Agradecemos el apoyo de diferentes patrocinadores que permitieron que esta obra se materializara, entre de ellos: Fundación Uno, Cosude, Hemco, Fauna y Flora Internacional, IBW, Central American Fisheries, Salhman Seafoods, Mar Azul, Morgans Rock, Banco Ficohsa, Desminic, Sinsa, Garden Café, Crea Comunicaciones, Canatur, Fundenic, Lotinica, Conservation Divers, Va Pues Tours, así como una gran cantidad de personas que tuvieron aportes adicionales al contenido o la forma del museo. A todos, muchas gracias.

A la edición impresa

Agradecemos a Ethan Deyle por su decidido e imprescindible apoyo para lograr que este libro se publicara de forma impresa. A Augusta Fernández Siu quien nunca dejó de levantar los ánimos de Fabio, transmitirle energía positiva y motivarlo a seguir creyendo que sería posible publicar el libro. Agradecemos también a Boston University por el apoyo en la recaudación de fondos para poder imprimir este libro, particularmente a Emmerson Cazzani y Francisco Peguero de la oficina de Crowdfunding.

A Roberto Paiz por el apoyo continuo en el diseño e implementación de la campaña de recaudación, así como en su constante comunicación para mantener en alto la motivación. Agradecemos también a Brian Mildholand, Jacinto Obregón, Renee Lucía Martínez, Tom y Margo Peyton, a la Fundación Unidos por Nicaragua, a Cinthia Guerrero, Cecilia Monge, Humberto Useda, Claudia Cristiani, Xiomara Díaz, Erol Erturk, Eric Poncon, Ubuntu Nicaragua, Morgans Rock, Ana María Vallarino, CALI Foundation y Margarita Talavera, junto a decenas de donantes adicionales por sus valiosas contribuciones.

Finalmente, agradecemos a todos los embajadores azules que ayudaron con la difusión de la campaña de recaudación: Amaru Ruiz, Dereck Baltodano, Mira Kelly-Fair, Hannah Connell, Zoe Erkturk, Shalom Entner, Noah Singer, Jacob Jaskiel, Karina Scavo Lord, Ninon Martínez, Luis Pastor González, Carlos Luis Mejía, Carlos Guillén (Frijol), María Antonia Mallona, Mario Gutiérrez, Elisa Martínez, Dereck Baltodano, Nahum Torres y Erik Leiva. Muchas gracias a todos por sumarse a esta travesía que recién inicia a rendir sus frutos.

Fabio Buitrago y Peltier Barahona

CAPÍTULO 01
INTRODUCCIÓN



Peces en East Bank, Little Corn Island. Fotografía de Fabrio Buitrago.

La formación geológica de Nicaragua, los grandes lagos y la plataforma continental

El territorio nicaragüense está compuesto por mucho más de 130,000 km^2, que es lo que tradicionalmente nos han enseñado. Nuestro territorio nacional cuenta con aproximadamente 27,000 km^2 en la plataforma continental en el océano Pacífico y con aproximadamente 150,000 km^2 de territorio en el fondo del mar Caribe. Este extenso territorio en el Caribe se compone en gran medida por el área re - adjudicada a Nicaragua gracias al fallo de la Corte Internacional de Justicia en el año 2012. Hablemos un poco de cómo se formó este territorio nicaragüense y desde cuándo cuenta la historia, existe este territorio que hoy en día conocemos como Nicaragua.

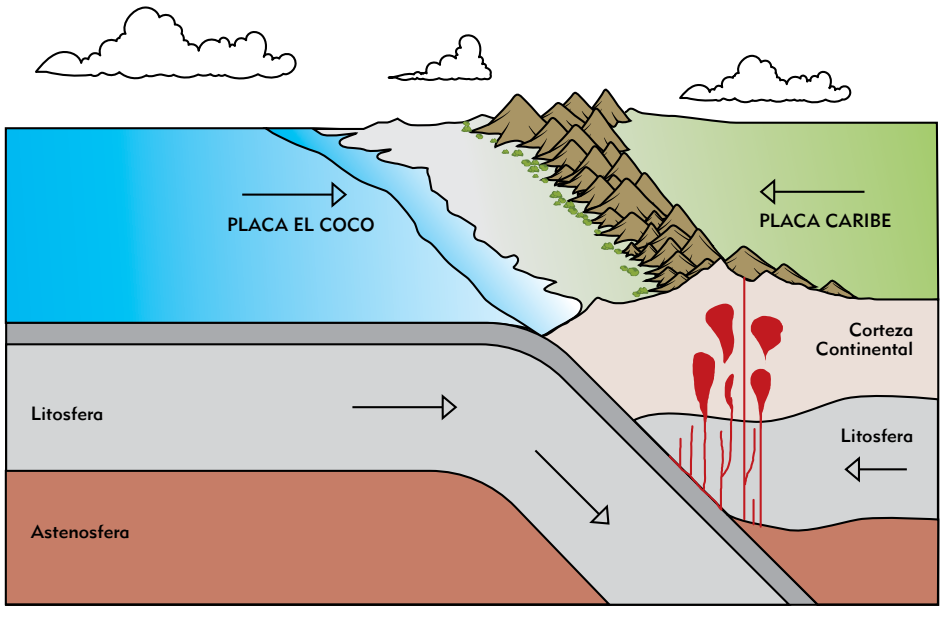
Hace seis millones de años, el istmo centroamericano estaba separado de América del Sur por un canal marino que unía el mar Caribe con el Océano Pacífico en los territorios que en la actualidad pertenecen a Costa Rica y Panamá. Un millón de años después, producto de la actividad vulcanológica este espacio fue ocupado por pequeñas islas volcánicas que de forma progresiva formaron un puente hasta llegar a unir las masas continentales de América del Norte y América del Sur. Los geólogos estiman que este proceso tomó unos cuatro millones de años.

El movimiento de las placas Caribe y Los Cocos genera una fricción que hace que la cordillera de la región del Pacífico de Centroamérica tenga una abundante cantidad de volcanes. Este mismo proceso geológico es lo que dio lugar a la formación de los lagos, las lagunas cratéricas y a la cordillera volcánica que recorre nuestro país a lo largo de la región del Pacífico. No es azar que la plataforma continental del Pacífico sea mucho más pequeña que la plataforma continental nicaragüense en el mar Caribe, su extensión territorial desigual se debe principalmente a la dirección y movimiento de las placas tectónicas.

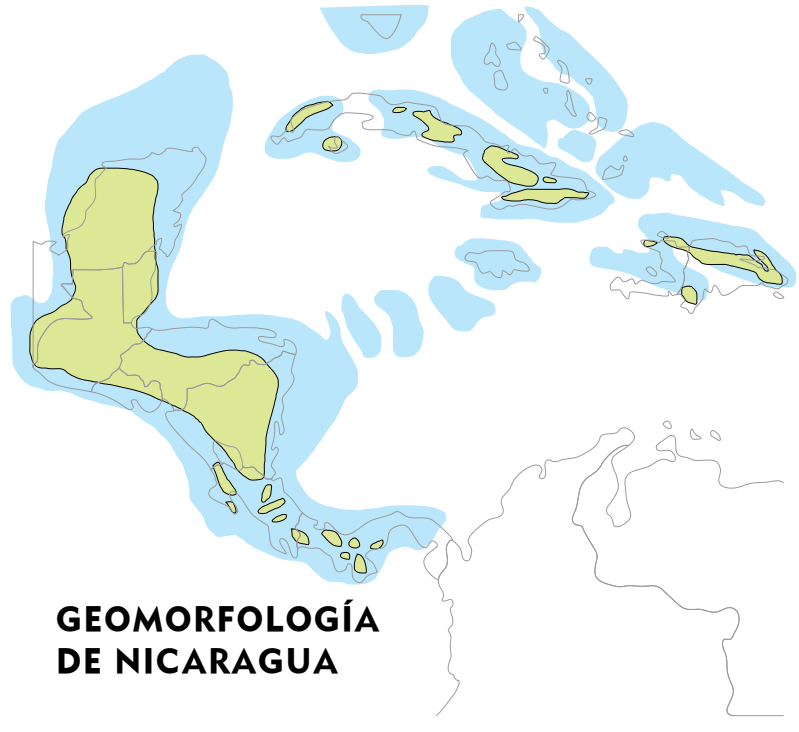
La placa del Caribe se desplaza hacia el oeste, montándose encima de la placa Los Cocos. Por tanto, la región del Pacífico tiene una plataforma continental mucho más corta que el Caribe, mientras que en nuestro mar Caribe la placa viene dejando hacia el este una larga plataforma continental que se extiende en sentido contrario al movimiento de la placa del mismo nombre.



Cráter del volcán Momotombo antes de la erupción del 2015. Fotografía de Fabio Buitrago.

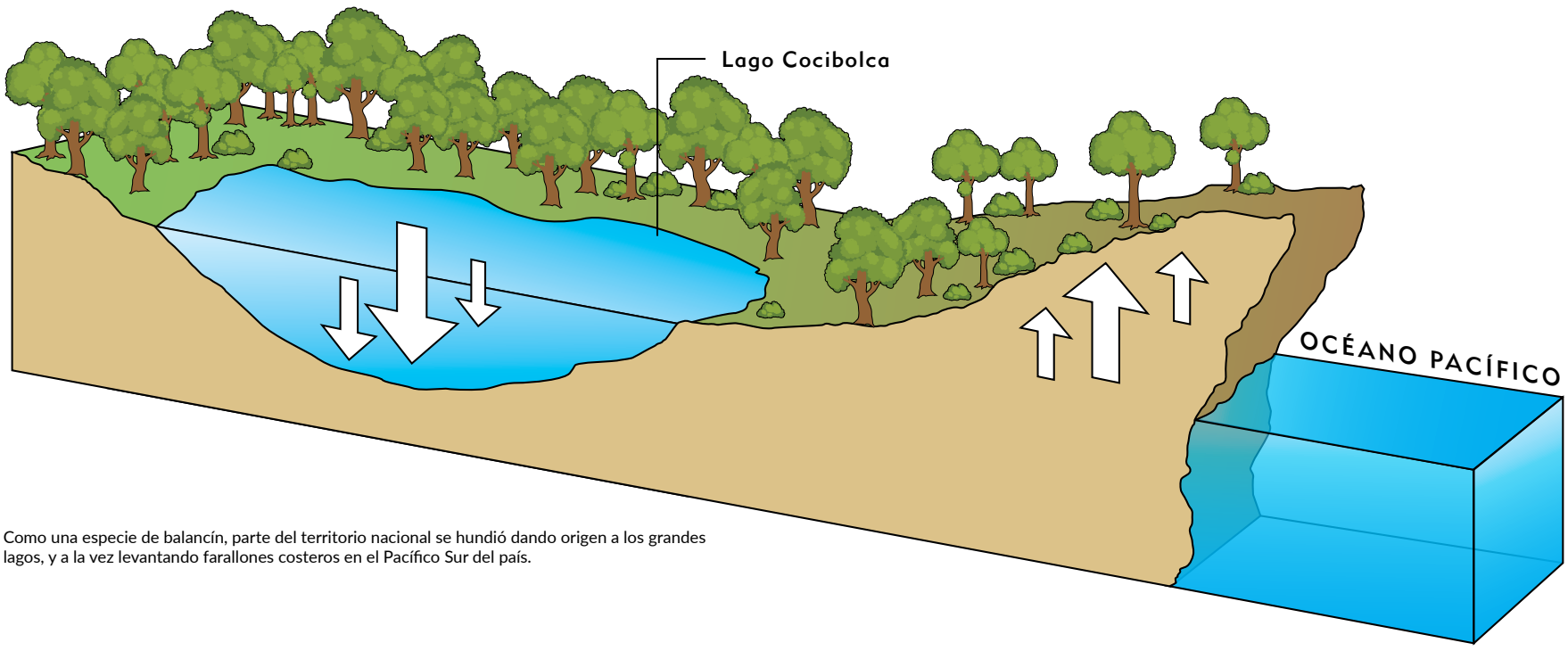


El territorio de Nicaragua es de aproximadamente 177,000 km2 marino (58%) y 130,000 km2 en tierra (42%), sin embargo, comúnmente no se incluye el territorio marino dentro de los datos y mapas oficiales de extensión territorial.



Nicaragua está ubicada sobre la placa *Caribe*, la cual se mueve hacia el Oeste, montándose sobre la placa *Los Cocos*. Una evidencia de este movimiento son los múltiples volcanes que se encuentran en la región, como el Cerro Negro y el Momotombo.

FORMACIÓN DE LOS LAGOS



Como una especie de balancín, parte del territorio nacional se hundió dando origen a los grandes lagos, y a la vez levantando farallones costeros en el Pacífico Sur del país.

Las placas siguen en movimiento. Tanto la placa Caribe como la placa Los Cocos generan constantes movimientos y ficciones que hacen que hoy en día tengamos una constante actividad telúrica y volcánica. Eso se puede evidenciar con la gran cantidad de volcanes activos que tenemos en la región del Pacífico de nuestro país. Solamente en León y Chinandega podemos contar más de cinco volcanes que tienen actividad vulcanológica y sísmica frecuente.

Producto de esta actividad, hace 2.5 millones de años fueron emergiendo estos volcanes que hoy en día contamos como volcanes activos, pero no solamente ha habido un levantamiento de estos volcanes, sino que también ha habido colapsos, caídas y depresiones en parte del territorio, explicándose así la formación de los grandes lagos de Nicaragua. Mientras en la región del Pacífico la zona costera se eleva producto de la actividad vulcanológica. La parte posterior a esta elevación (hacia el este) se hunde, a manera de trampolín, de manera que se forma esa cordillera volcánica y, al llenarse de agua la depresión posterior a la cordillera emergente, se forma lo que hoy conocemos como el gran lago Cocibolca y el lago Xolotlán.

Una evidencia del movimiento geológico que generó la cordillera volcánica y la gran depresión de los Lagos es el hecho de que la región sur de la Costa del Pacífico cuenta con una zona elevada, casualmente en la misma región geográfica en donde ocurre la depresión del lago Cocibolca. Esta zona cuenta con farallones elevados que fueron el levantamiento en forma de trampolín como se explicó anteriormente. Esto también se puede evidenciar con las múltiples capas de colores sedimentarios llenos de fósiles marinos que hoy en día se pueden observar en las paredes rocosas de la costa del municipio de San Juan del Sur. Esas capas tienen una posición diagonal, casi vertical, lo que quiere decir que en algún momento fueron capas horizontales de sedimentos sumergidas, pero con el levantamiento geológico se inclinaron hacia arriba, separando el agua del océano Pacífico de la depresión continental que hoy forma el lago Cocibolca.



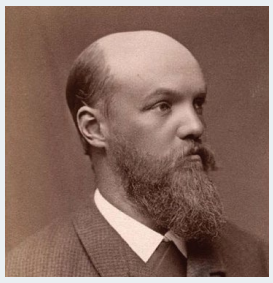
En los acantilados y farallones del Pacífico Sur se puede observar fácilmente las capas de líneas sedimentarias que alguna vez fueron el fondo marino. Fotografía de Fabio Buitrago

Los primeros observadores del patrimonio sumergido de Nicaragua



Thomas Belt

En la historia reciente de Nicaragua, podemos contar con las obras de cuatro viajeros que documentaron la riqueza del patrimonio natural sumergido de Nicaragua. El primero en llegar a nuestro país, entre los años 1872 y 1878, fue el naturalista Thomas Belt. Durante su recorrido por el territorio nacional fue realizando anotaciones sobre la biodiversidad existente. Entre sus anotaciones se cuentan los primeros registros de tiburones en un lago de agua dulce, de manatís en la costa Caribe, así como del sábalo real, tortugas y cocodrilos tanto en los cuerpos de agua dulce como en las lagunas costeras. El libro más importante de Belt fue publicado en 1874, con el título ***"El naturalista en Nicaragua"***. Una traducción reciente fue realizada por el Dr. Jaime Íncer Barquero en el año 2003 bajo el sello editorial de la Fundación UNO.



Carl Bovallius

A finales del siglo XIX, el sueco Carl Bovallius, recorrió el país y realizó un importante trabajo de documentación gráfica ya que dibujaba las especies que observaba y también coleccionaba plantas y animales, colecciones que hoy en día se conservan en museos alrededor del mundo. La principal obra de Bovallius titulada ***"Viaje por Centroamérica 1881-1883"*** recoge el registro de la biodiversidad que el sueco pudo comprobar y que, en algunos casos, pudo dibujar, incluyendo peces que le servían de alimento, pero que dibujaba y describía antes de cocinarlos y así tener notas científicas de los organismos acuáticos encontrados.



Efrain Squire

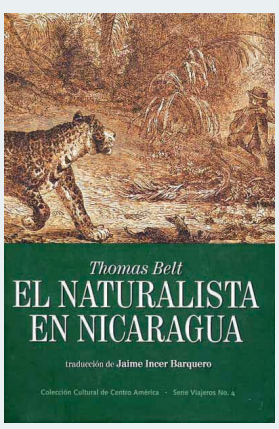
Luego tenemos a Efrain Squire, quien era un embajador de los Estados Unidos enviado a la región centroamericana a finales de 1800. Squire tenía una particular intriga y curiosidad por la naturaleza, la que lo llevó a anotar, describir y registrar diferentes especies que iba encontrando en su viaje por esta región centroamericana. Todas estas notas quedaron recogidas en las publicaciones que hizo, una de ellas titulada ***"Nicaragua: sus gentes, paisajes y monumentos"*** publicada en el año 1852.



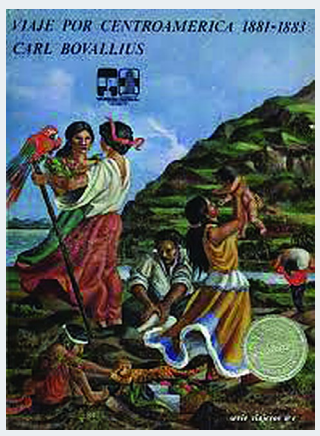
Henry Fowler

A inicios del siglo XX, llegó Henry Fowler, el primer científico de la biodiversidad que llega a nuestro país. Fue enviado por la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia para describir los organismos de la biodiversidad que se encontraban en nuestro país. Fowler logró anotar y describir una gran cantidad de organismos acuáticos en su libro ***"Notas sobre algunos de los peces de la costa mosquitia de Nicaragua"***.

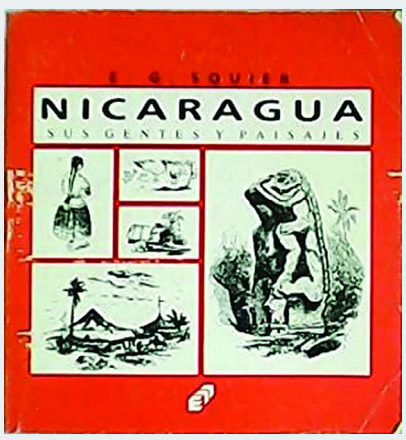
Fue así como estos cuatro personajes se convirtieron en los primeros naturalistas que comenzaron a describir el patrimonio natural sumergido de nuestro país.



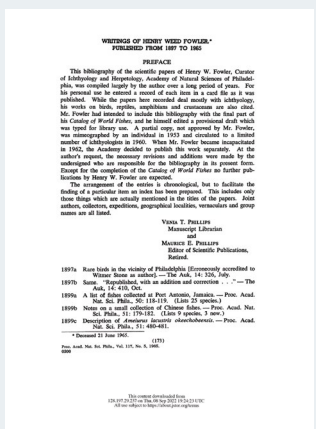
Thomas Belt fue uno de los primeros naturalistas que visitó Nicaragua. En 1874 publicó el libro ***"Un Naturalista en Nicaragua"***.



Carl Bovallius fue un naturalista sueco que visitó Nicaragua a finales del siglo XIX. En su libro ***"Viaje por Centroamérica"*** describió la geografía y naturaleza de la región.



Efraim Squier era un diplomático norteamericano con vasta curiosidad por la geografía y la cultura. A mitad del siglo XIX publicó el libro ***"Nicaragua: sus gentes, paisajes y monumentos"***, una de las primeras referencias a las culturas y accidentes geográficos del país.


WRITINGS OF HENRY WEED FOWLER.*
PUBLISHED FROM 1897 TO 1965

PREFACE

This bibliography of the scientific papers of Henry W. Fowler, Curator of Ichthyology and Herpetology, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, was compiled largely by the author over a long period of years. For his personal use he entered a record of each item in a card file as it was published. While the papers here recorded deal mostly with ichthyology, his works on birds, reptiles, amphibians and crustaceans are also cited. Mr. Fowler had intended to include this bibliography with the final part of his *Catalog of World Fishes*, and he himself edited a provisional draft which was typed for library use. A partial copy, not approved by Mr. Fowler, was mimeographed by an individual in 1953 and circulated to a limited number of ichthyologists in 1960. When Mr. Fowler became incapacitated in 1962, the Academy decided to publish this work separately. At the author's request, the necessary revisions and additions were made by the undersigned who are responsible for the bibliography in its present form. Except for the completion of the *Catalog of World Fishes* no further publications by Henry W. Fowler are expected.

The arrangement of the entries is chronological, but to facilitate the finding of a particular item an index has been prepared. This includes only those things which are actually mentioned in the titles of the papers. Joint authors, collectors, expeditions, geographical localities, vernaculars and group names are all listed.

VIVIAN T. PHILLIPS
Manuscript Librarian
and
MAURICE B. PHILLIPS
Editor of Scientific Publications,
Retired.

1897a. Rare birds in the vicinity of Philadelphia [Erroneously accredited to Witmer Stone as author]. — The Auk, 14: 326, July.

1897b. Same. "Republished, with an addition and correction . . ." — The Auk, 14: 410, Oct.

1899a. A list of fishes collected at Port Antonio, Jamaica. — Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 50: 116-119. (Lists 25 species.)

1899b. Notes on a small collection of Chinese fishes. — Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 51: 179-182. (Lists 6 species, 3 new.)

1899c. Description of *Ameiurus lacustris okeechobeensis*. — Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 51: 480-481.

* Deceased 21 June 1965.

(175)

Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., Vol. 115, No. 5, 1965.
0000

Henry W. Fowler era un científico asociado a la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia con gran conocimiento sobre ictiofauna, quien visitó Nicaragua a inicios del siglo XX. Publicó el libro ***"Notas sobre algunos peces de la costa mosquitia de Nicaragua"*** en el cual se publican los primeros listados de especies reportados para el país.

Las primeras publicaciones científicas sobre el patrimonio natural sumergido de Nicaragua



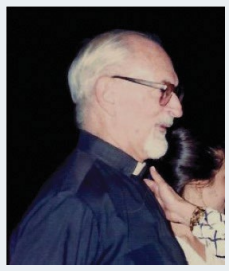
Seth Eugene Meek

En la historia reciente han habido varios científicos estudiosos del patrimonio natural sumergido. Las primeras publicaciones científicas sobre los recursos naturales acuáticos nicaragüenses datan de inicios de 1900. El primero en describir los peces del Gran Lago de Nicaragua fue el señor Seth Eugene Meek, quien publicó los primeros listados de los peces del país.



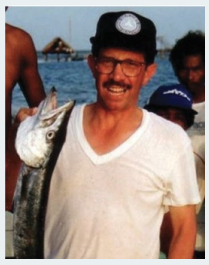
Thomas Thorson

Una nueva investigación fue realizada por Thomas Thorson en la década de 1960. El científico visitó Nicaragua con el propósito de estudiar los tiburones de agua dulce, considerados entonces como una especie diferente de las otras especies de tiburones que habitaban el Caribe y el océano Pacífico. Thorson publicó en 1966 los primeros artículos científicos en los que afirma que el tiburón de agua dulce no es una especie diferente, sino que se trata del tiburón toro, el que sube a lo largo del Río San Juan y que encuentra en los 8,000 km^2 del lago Cocibolca, suficiente alimento para poder sobrevivir por meses antes de tener que regresar al mar Caribe por el mismo río y continuar con su ciclo de vida.



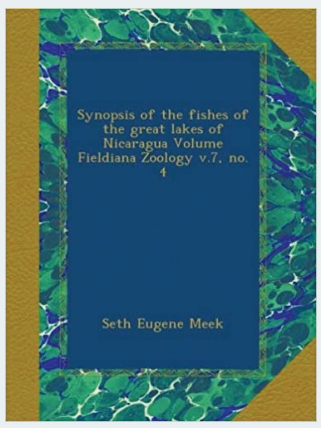
Ignacio Astorqui

Las investigaciones de Thorson y Meek despertaron la curiosidad del sacerdote jesuita Ignacio Astorqui, quien se dedicó a estudiar los peces nicaragüenses de agua dulce y publicó en 1972 el libro titulado ***"Peces de la cuenca de los grandes lagos de Nicaragua"***. En este libro se registran las principales especies de peces de agua dulce que habían sido reportadas en el país, y constituye una de las principales fuentes de información sobre el tema.

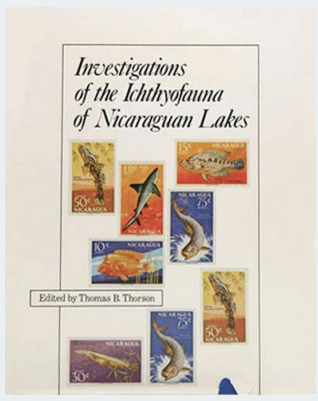


Jaime Villa

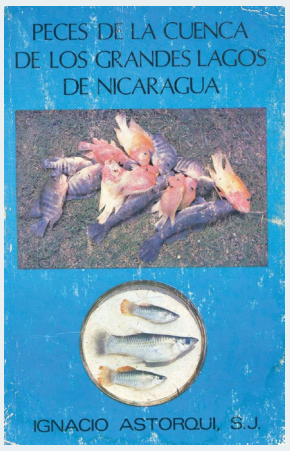
Inspirado en los trabajos del jesuita y de los investigadores anteriores, el biólogo nicaragüense Jaime Villa decidió extender, complementar y profundizar los estudios sobre las diferentes especies de peces que existían en los cuerpos de agua dulce del territorio nicaragüense. A inicios de 1980, Villa publicó el libro titulado ***"Peces nicaragüenses de agua dulce"***, otro de los grandes referentes de la diversidad acuática de agua dulce de nuestro país.



Eugene Meek llegó a Nicaragua inicios de 1900 con la intención de inventariar los peces de agua dulce.



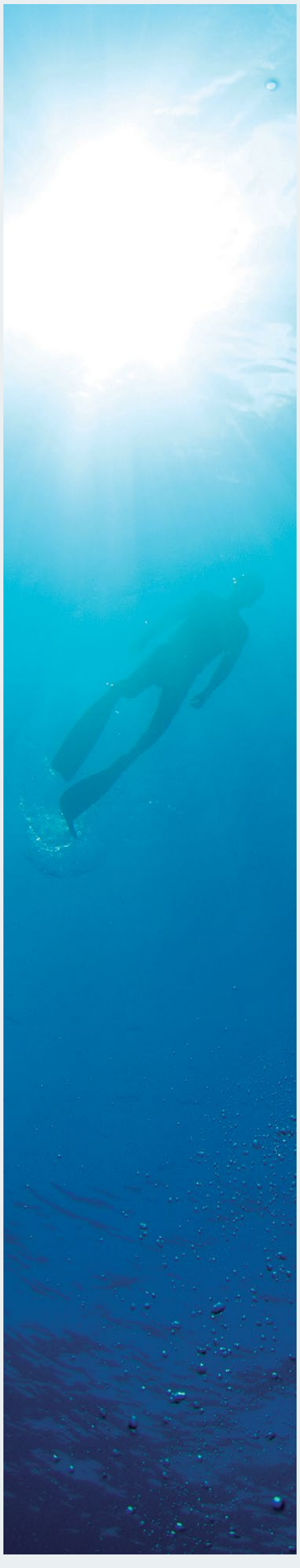
A mediados de 1900 llegó Thomas Thorson, quien realizó múltiples investigaciones sobre los tiburones del lago Cocibolca.



El padre Jesuita Ignacio Astorqui profundizó en los estudios que habían desarrollado investigadores anteriores sobre diferentes especies de peces, publicando en 1972 el libro *"Los peces nicaragüenses de los grandes lagos"*, uno de los más importantes referentes del patrimonio de agua dulce hasta la fecha.



Jaime Villa fue el primer nicaragüense que llevó a cabo estudios científicos sobre los peces de agua dulce, incluyendo los ya reportados para los grandes lagos y ampliando los listados y descripciones a especies de otros ríos, arroyos, y lagunas del país. A inicios de 1980 publicó el libro *"Peces nicaragüenses de agua dulce"*, base fundamental para conocer el rico patrimonio nacional.





Kenneth McKaye y J. Stauffer

Kenneth McKaye y J. Stauffer fueron dos de los principales científicos vinculados a la descripción y estudios de las especies de cíclidos endémicos de las lagunas cratéricas de Nicaragua. Fueron ellos junto a otros personajes, los que pusieron en valor y dieron importancia ecológica a las lagunas cratéricas como patrimonio de la humanidad.

Después del conflicto sociopolítico de la década de los 80, atraídos por esa cantidad de especies que habían sido reportados anteriormente por Astorqui y Villa, nuevos investigadores llegaron a Nicaragua particularmente interesados en los cíclidos nativos de las lagunas cratéricas y de los grandes lagos. El interés por estos peces se basa en el proceso geológico explicado anteriormente de formación de la cordillera volcánica del Pacífico que dio origen a los grandes lagos y a muchas lagunas cratéricas, pues cada uno de estos cuerpos de agua consiste en islas ecológicas acuáticas en las que los peces quedan aislados y sin contacto o interacción con poblaciones de peces de otros cuerpos de agua aledaños. Ecológicamente, las especies de estas lagunas han evolucionado de manera divergente de las demás especies de peces que tienen orígenes comunes. Para estudiarlas llegaron a Nicaragua el doctor Ken McKaye, el maestro Joe Ryan y el doctor J. Stauffer, interesados específicamente en los cíclidos nativos de las lagunas cratéricas de Nicaragua y de los Grandes Lagos. Son ellos los que describen la gran cantidad de especies endémicas que hoy en día conocemos en nuestras lagunas.



Joe Ryan

Joseph (Joe) Ryan es uno de los científicos de mayor importancia como referente del patrimonio natural marino de Nicaragua. El impulsó y llevó a cabo sendos procesos de investigación ecológica que nos han permitido conocer las riquezas naturales del mar Caribe, incluyendo arrecifes de coral, pastos marinos, entre otros.

Por citar algunos ejemplos, la laguna de Xiloá cuenta con aproximadamente ocho especies de peces endémicos, la laguna de Apoyo cuenta con cuatro especies de peces endémicos, es decir, especies que no existen en ningún otra parte del mundo excepto en esas lagunas específicas. El doctor Stauffer es el taxónomo que trabajó junto con Ken McKaye y Joe Ryan en la descripción de los peces nativos, y se encarga de asignar los nombres científicos a estas especies nuevas para la ciencia. Joe Ryan, por su lado, después de haber trabajado con cíclidos de agua dulce con el doctor McKaye en las lagunas cratéricas, incursiona en la investigación de los peces y otros organismos marinos del Caribe nicaragüense; él es autor de una serie de investigaciones y publicaciones científicas sobre los peces del Caribe nicaragüense, así como también sobre las especies de pastos marinos, corales y otra cantidad de organismos invertebrados existentes en la plataforma continental del Caribe de Nicaragua.



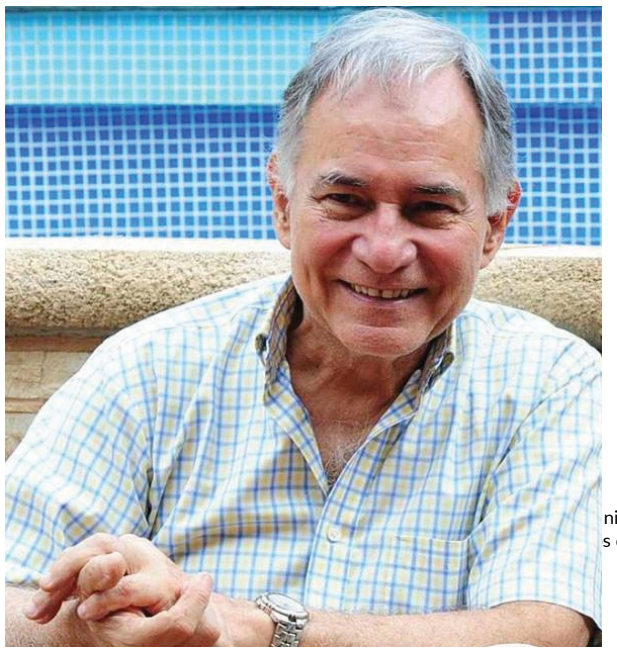
Adolfo López y Mijail Pérez

El sacerdote jesuita Adolfo López de la Fuente destaca como uno de los primeros investigadores de la malacofauna de Nicaragua, a quien se unió en los años 90 Mijail Pérez. Juntos publicaron muchos de artículos que registran y dan a conocer la riqueza malacológica de nuestro país.

En años posteriores nuevos investigadores siguen estos estudios. Entre los más destacados se encuentra el sacerdote jesuita Adolfo López de la Fuente, quien inicia el estudio de la malaco-fauna, es decir, de los moluscos existentes en los cuerpos de agua dulce y posteriormente en los cuerpos de agua salada del país. Antonio Mijail Pérez continuó los estudios desarrollados por López de la Fuente y logró completar listados, encontrar y describir nuevas especies de diferentes grupos de moluscos para Nicaragua, que hasta el momento eran desconocidos para la ciencia.

La ruta marcada por el P. López de la Fuente y M. Pérez fue seguida por otros investigadores que fueron diversificando las publicaciones y fueron generando nuevos la generación de conocimientos científicos. Entre ellos se destacan Alejandro Cotto y su trabajo sobre sobre los recursos pesqueros, Eric Vandenbergh que vino a finales de la década de los 90 y profundiza en los peces del Pacífico, y Jeffrey McCrary que dio su aporte al estudio de las especies de cíclidos nativos de las lagunas cratéricas de Nicaragua. Suhayda Murray, Harry Roberts, Manuel Pérez y Garry Barlow, quienes describieron una gran cantidad de organismos tanto en el Caribe, como en agua dulce y el océano Pacífico.

Los primeros buzos de Nicaragua





Desde inicios de los 70 habían ya algunos pescadores que realizaban actividades de pesca usando aire comprimido a profundidades someras. Se conocen historias de buzos famosos tanto en Corn Island, Puerto Cabezas y San Juan del Sur, sin embargo ninguna de las historias ha sido documentada y se trata más bien de descripciones orales de las hazañas de estos pioneros que han sido transmitidas entre generaciones.

Dentro de los estudiosos del patrimonio de Nicaragua, los buzos desempeñaron un rol importante. Las historias documentadas de los buzos nicaragüenses data de la década de 1970, cuando un grupo de aficionados al buceo inspirados, acompañados y entrenados por buzos británicos que radicaban en Nicaragua en ese momento, iniciaron exploraciones de los diferentes cuerpos de agua de nuestro país. Esa agrupación de buzos contó con la participación de algunas personas que todavía viven, como los hermanos José Angel y Rafael Buitrago que fueron algunos de los pioneros en documentar la existencia de diferentes recursos naturales, formaciones geológicas y parte también del patrimonio arqueológico sumergido en nuestro país.

Fue este grupo de buzos el que documentó por primera vez la existencia de los cañones que se encuentran cerca de Corn Island, y que hoy en día son el único naufragio que puede vincularse científicamente a un pirata del Caribe. Fue este mismo grupo de buzos el que encontró en la laguna de Xiloá un avión hundido, aparentemente en la época de Sandino. El descubrimiento se dio en el año 1976 y se presume que el avión llevaba unos 40 ó 50 años de estar sumergido. Los buzos extrajeron el motor y lo tuvieron como trofeo en exhibición en el restaurante ***"El Alamo"*** a la altura del kilómetro 10 de carretera Masaya. Tiempo después el motor fue desarmado y se desconoce su paradero. El trabajo de estos buzos fue documentado por el diario La Prensa, como se puede comprobar en la noticia publicada en 1976 sobre el avión de la marina de Estados Unidos encontrado sumergido en la laguna de Xiloá.

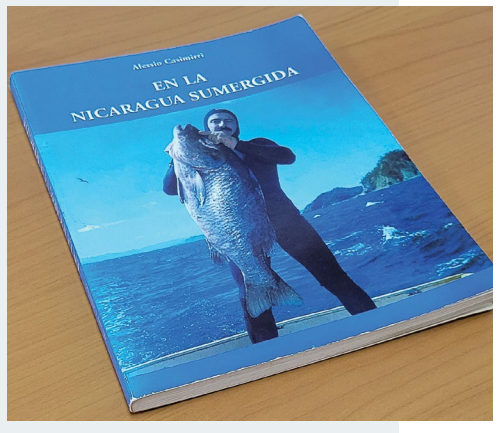
En los años 80, el buzo italiano Alessio Casimirri entrenó en submarinismo a una variedad de pescadores en el Caribe nicaragüense, a buzos de rescate de la Cruz Roja y a los bomberos de Nicaragua. En los años 90 entrenó a numerosos buzos aficionados en San Juan del Sur. Casimirri es el primer buzo en realizar tareas de buceo industrial, incluyendo labores subacuáticas en las represas del lago de Apanás, el oleoducto de Puerto Sandino, el muelle de Corinto, así como maniobras de reflotamiento de barcos en Ometepe. En 1998 publicó el libro "En la Nicaragua Sumergida" el que aporta un primer compendio fotográfico de la diversidad biológica de nuestros mares, y narra sus intrépidas aventuras subacuáticas en aguas nicaragüenses.


EXTRACT FROM LA PRENSA — 5 JULY 1976.

Avión de la marina de E. U.

Hallazgo histórico en Laguna de Jiloá

En 1976 los buzos nicaragüenses encontraron un avión sumergido en la laguna de Xiloá, y luego de varios días de planificación lograron reflotar el motor del avión. El Diario La Prensa realizó un reportaje, narrando los detalles del avión y del proceso.



En la Nicaragua Sumergida" de Alessio Cassimirri es uno de los primeros compendios fotográficos de la biodiversidad subacuática de Nicaragua.

Física del buceo



Jonathan Levy en arrecife de Little Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago.

El peso del agua y la presión

La presión ambiental, o presión del aire es causada por el peso de las capas de la atmósfera que se encuentran hacia arriba (las moléculas de aire). El agua también ejerce presión, la cual es causada por el peso de las moléculas de agua, las cuales son más pesadas que las de aire. La presión por el peso de un líquido se llama presión hidrostática. Cuanto más profundo hacemos buceo, más peso de agua nos presiona. Entonces, cuanto más profundo nos sumergimos, hay más presión hidrostática.

La mayoría de la gente conoce bien este fenómeno, pues al sumergirse en una piscina se sentirá dolor en los oídos. Por el aumento (en descenso) o disminución (en ascenso) de presión, se tiene que conseguir una presión igual dentro del oído, que a la presión fuera del oído, la presión ambiental.

RELACIÓN ENTRE PRESIÓN VOLUMEN Y DENSIDAD

PROFUNDIDAD	PRESIÓN	VOLUMEN DEL AIRE	DENSIDAD
Superficie	1 bar/atm	1	x1
10 mts / 33 Pies	2 bar/atm	1/2	x2
20 mts / 66 Pies	3 bar/atm	1/3	x3
30 mts / 99 Pies	4 bar/atm	1/4	x4
40 mts / 132 Pies	5 bar/atm	1/5	x5

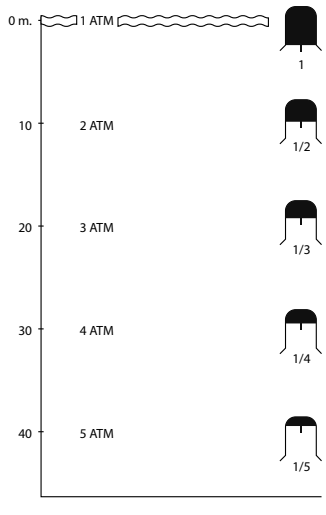


Cada vez que nos sumergimos en un cuerpo de agua experimentamos la presión hidrostática, referida al peso del agua que comprime los espacios gaseosos dentro de nuestro cuerpo.

Los gases y la presión

El aire está compuesto de diferentes gases, siendo los componentes principales 78% de nitrógeno (N2) y 21% de oxígeno (O2). Cada gas se comporta de una manera especial a diferentes presiones, volúmenes y temperaturas. Lo que se debe recordar es que si a una temperatura constante la presión aumenta, el volumen de un gas disminuye de forma inversamente proporcional. Por lo que un globo lleno de aire es dos veces más pequeño a 10 metros de profundidad (2 atmósferas de presión) que encima de la superficie del agua.

Estos principios físicos son relevantes para muchos aspectos de buceo, tales como el consumo de aire y el volumen de los espacios llenos de aire de nuestro equipo y cuerpo. Es también posible bucear con diferentes composiciones de gases.

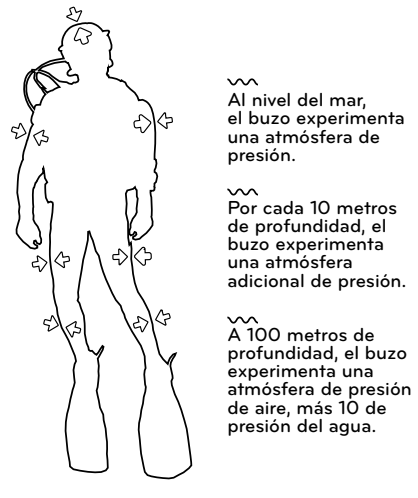


La absorción de los gases por los tejidos del cuerpo humano está en función de la composición de los gases que respiramos bajo el agua, así como de la profundidad (presión) a la que se respiren. Mientras más profundo se bucee habrá mayo presión, y por lo tanto, mayor disolución de los gases en los tejidos del buzo.

Nuestro cuerpo y la presión hidrostática

Se sabe que nuestro cuerpo consiste en una gran parte de agua (líquido). Los espacios huecos en nuestro cuerpo están llenos con aire (gas). Los gases se pueden disolver en líquidos, por lo tanto, también en la sangre y tejidos corporales. Este es un fenómeno bastante importante en el buceo porque determina el tiempo de buceo permitido, la velocidad de ascenso y puede resultar en paradas de descompresión.

La ley de Henry nos dice que cuando hay una temperatura constante un líquido absorbe una cantidad de gas hasta que la presión del gas disuelto en el líquido es igual a la presión del gas en contacto con el líquido. Cómo el gas se disuelve en un líquido depende de la presión, el tiempo, la temperatura, la superficie de contacto y el tipo de gas y líquido. Lo que hay que recordar para el buceo es que si la presión aumenta, el líquido (nuestro cuerpo) puede contener más gas en solución.



El cuerpo humano está compuesto principalmente de líquidos, con lo cual la presión hidrostática no lo afecta directamente. No obstante, espacios de gases como los pulmones, senos nasales, oídos y tracto digestivo si pueden verse afectados por el incremento de la presión al bucear.

El sonido en el agua

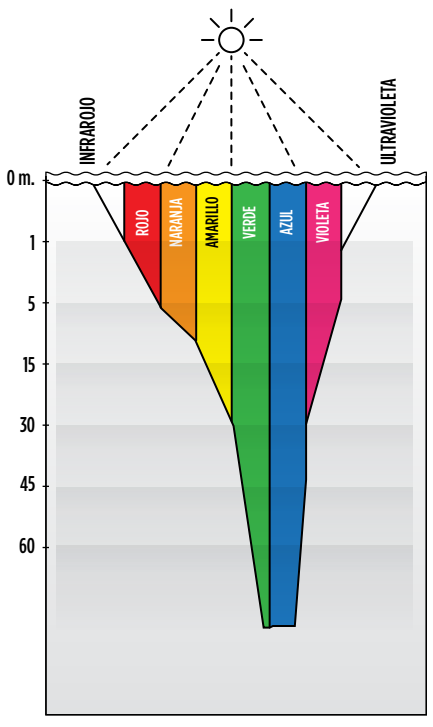
El sonido se mueve más rápido en el agua que en el aire (aproximadamente 4 a 5 veces más rápido). Por lo tanto nosotros, como humanos, no podemos evaluar bien de donde viene el sonido. Sólo se puede evaluar si algo viene más cerca o más lejos pero no de qué dirección viene.

La luz en el agua

La luz visible del sol se compone de diferentes colores (del arco iris) y cada color tiene una longitud de onda diferente. Esto se puede observar cuando hay una refracción de la luz, por ejemplo por un prisma o gotas de agua. La luz se rompe al pasar por un medio diferente (por ejemplo agua o vidrio). Por eso no es posible enfocar los ojos bajo el agua. Con gafas de buceo si se puede pero por la refracción de la luz se observan todos los objetos más cerca y más grandes. Por lo tanto es muy difícil estimar distancias bajo el agua.



Cuevas submarinas en Little Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago



El agua absorbe la luz. A mayor profundidad habrá mayor absorción, y por lo tanto se perderá intensidad lumínica, así como también ciertos colores. El primer color en desaparecer bajo el agua es el rojo.

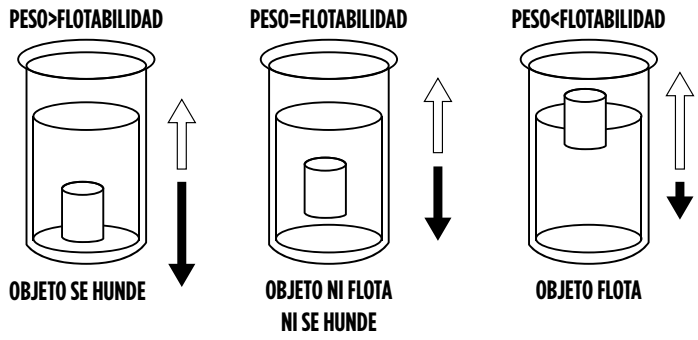
La luz también se filtra (absorbida) en el agua. La razón por la que vemos el agua clara como azul es por la absorción de la luz y el hecho que el azul alcanza lo más profundo en el agua (después sucesivamente verde, amarillo, naranja y rojo). Cuánto más profundidad, menos luz. A grandes profundidades no hay luz, es completamente oscuro.

Flotabilidad

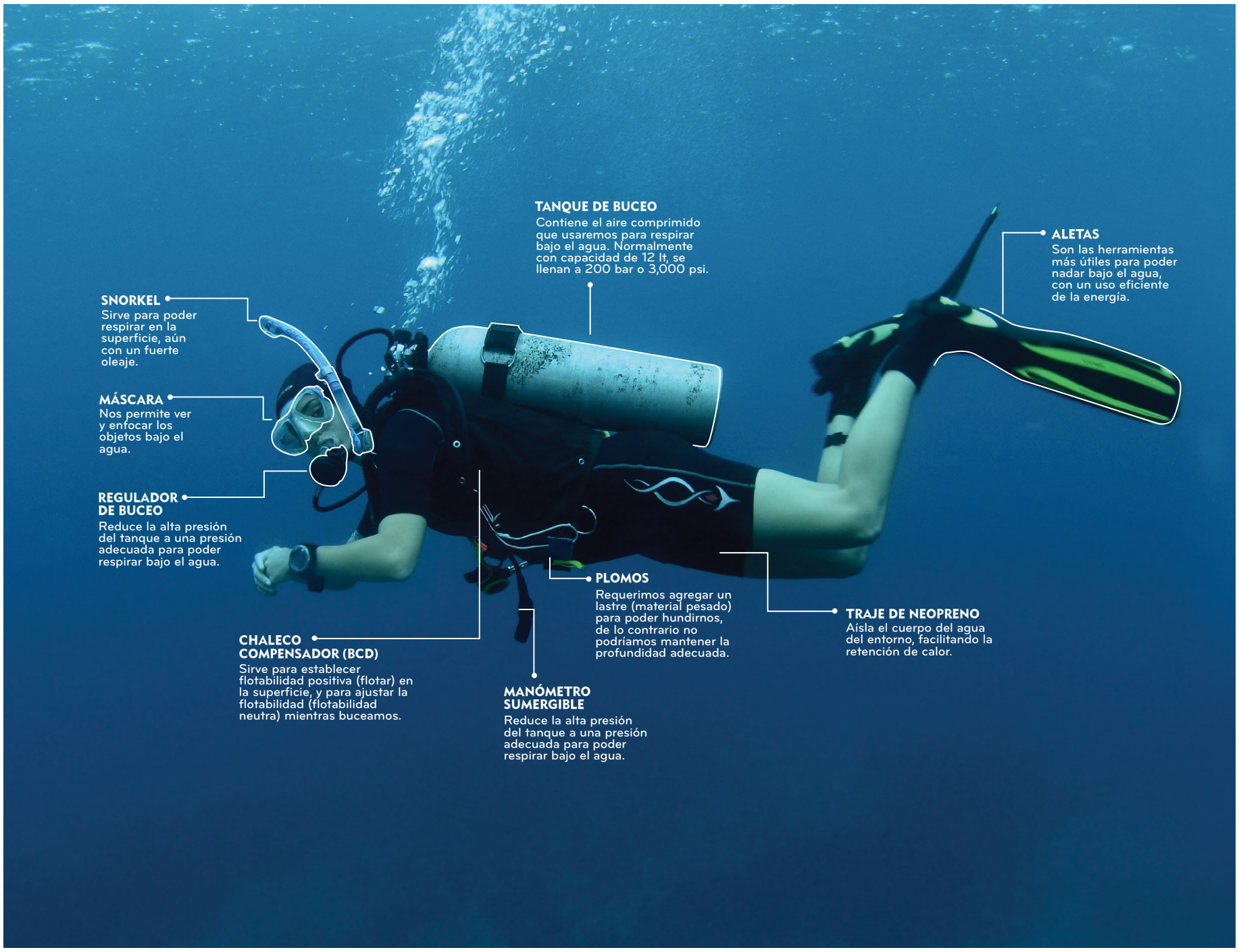
Hace mucho tiempo un sabio griego descubrió que hay una fuerza que el agua ejerce sobre un cuerpo sumergido. Este descubrimiento se llama el Principio de Arquímedes y dice lo siguiente:

"Todo cuerpo que se sumerge en un líquido experimenta una fuerza, de abajo hacia arriba, que es igual al peso del agua desplazada por el objeto".

Este principio se aplica constantemente cuando se bucea (control de la flotabilidad). También es interesante saber que el agua dulce tiene una densidad diferente que el agua salada. El agua salada es más pesada y por lo tanto ejerce una mayor fuerza hacia arriba sobre el cuerpo, lo que hace que los buzos tengan llevar más lastre para poder hundirse.



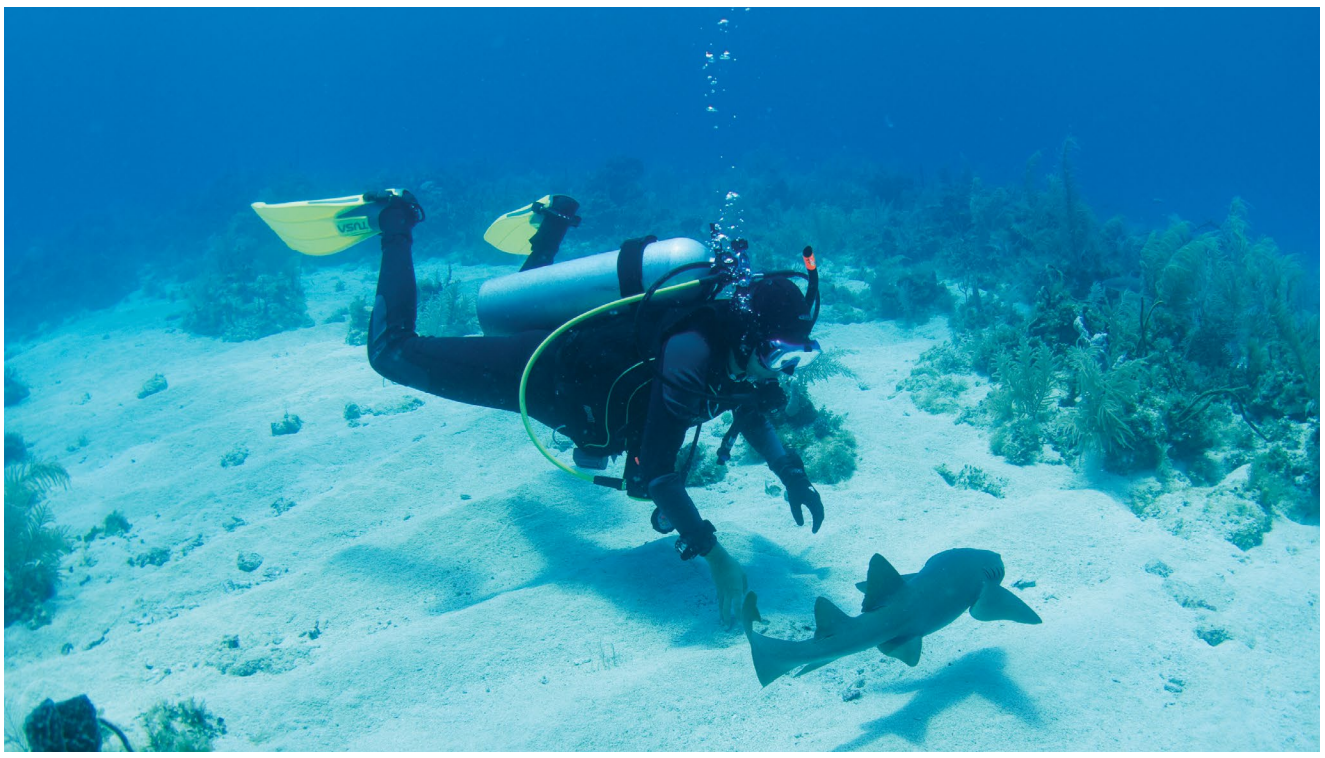
Por ser el agua un medio de mayor densidad que el aire, al sumergirse un cuerpo tiende a ser menos pesado, esto se debe a la fuerza positiva que experimentan los objetos, que hace que los barcos floten, por ejemplo. A esta fuerza se le conoce como la fuerza de Arquímedes.



Desde que Jacques-Yves Cousteau inventó los equipos de buceo autónomo, éstos han evolucionado hasta convertirse en equipo cómodo de usar, que permite a las personas permanecer bajo el agua por un período determinado de tiempo. El tanque de buceo transporta el aire comprimido que nos permite respirar, las aletas nos permiten nadar como peces, y la máscara nos permite ver con claridad bajo el agua. Eva de Luis regresando de un buceo profundo. Fotografía de Fabio Buitrago.

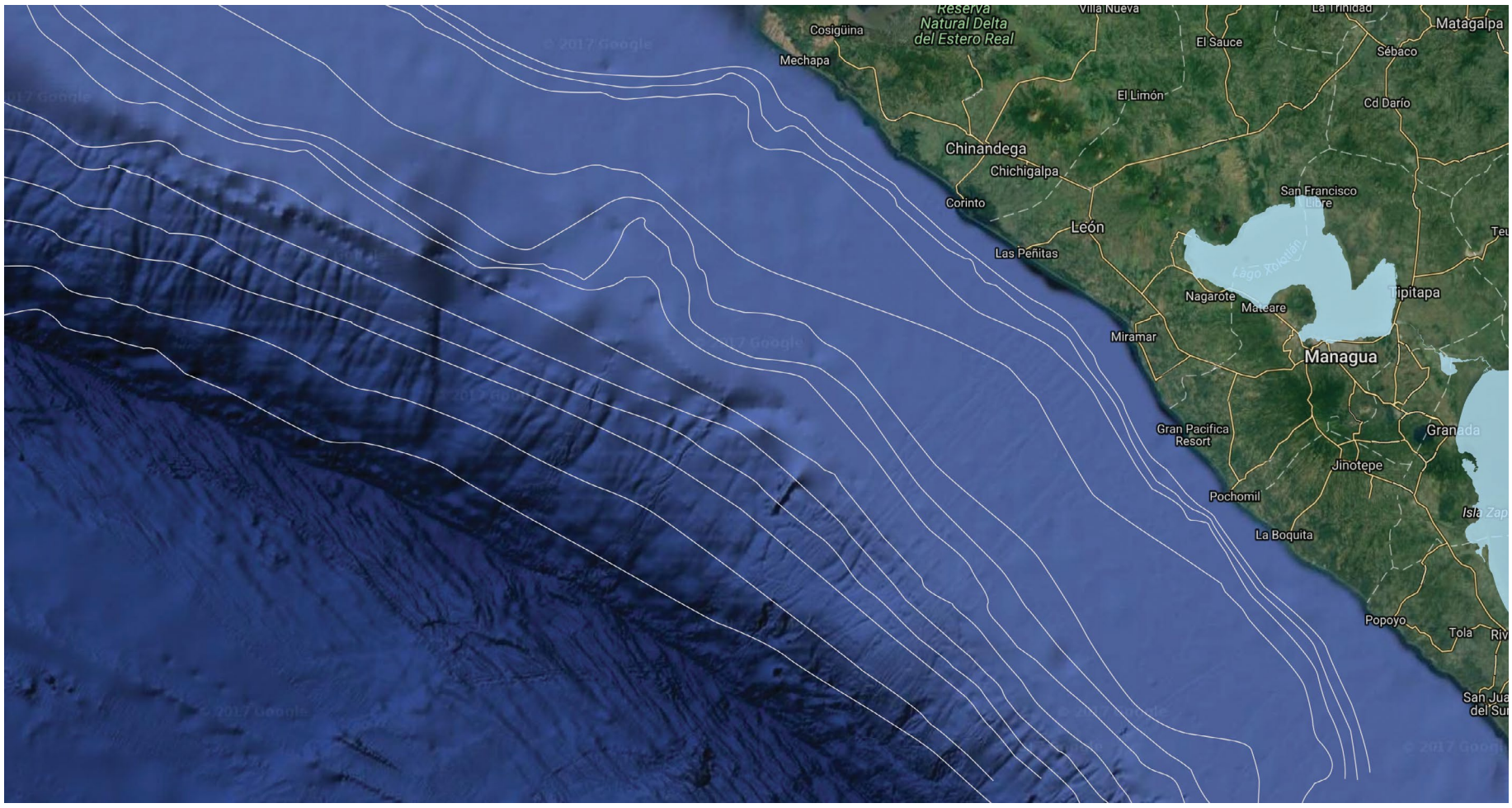
Respirar bajo el agua

El equipo de buceo es el conjunto de dispositivos que un buceador utiliza para bucear. Los buceadores distinguen entre el equipo ligero y el equipo pesado, pero en cada inmersión se equipan con elementos provenientes de ambas categorías de equipo. En el equipo pesado se incluye un tanque de aluminio o acero y un regulador; estos son los equipos que nos permiten respirar bajo el agua con total independencia de la superficie. El equipo de buceo te adapta al mundo subacuático y te permite formar parte del medio.



Adriana Espinosa con tiburón nodriza en Little Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago.

CAPÍTULO 02
REGIÓN DEL PACÍFICO



La plataforma continental se extiende de forma paralela a la costa en el Océano Pacífico, hasta aproximadamente unos 90 km al Oeste. Ahí se ubica la depresión formada por el movimiento de las placas tectónicas Caribe – Los Cocos.

La plataforma continental y las zonas costeras en el Pacífico

La región del Pacífico de Nicaragua tiene aproximadamente unos 27,000 km² de plataforma continental por debajo de las aguas del Océano Pacífico.

En esta región existe un territorio que va profundizándose progresivamente hasta llegar a la caída entre las placas Coco y Caribe, en lo que se conoce como la fosa continental, o la fosa Mesoamericana. De norte a sur, nuestra costa en el Pacífico tiene aproximadamente de 300 km de longitud, y la plataforma se extiende en promedio unos 90 km de la costa hacia el oeste. Es decir, 300 km de largo por 90 km de ancho equivalen a 27,000 km² de territorio en el Océano Pacífico. En esta región, la plataforma está dominada principalmente por estructuras rocosas y fondos arenosos. Todas esas estructuras rocosas son producto de la actividad vulcanológica, de la actividad geológica y del movimiento de las placas, sobre todo en el Pacífico norte, producto de erupciones volcánicas de miles, sino millones de años atrás cuando se formó la cordillera volcánica de la región del Pacífico de Nicaragua.

Las zonas arenosas de la región del Pacífico norte tienen unas arenas de color predominante-



Las arenas costeras del Pacífico de Nicaragua tienen un color oscuro dada la gran cantidad de material volcánico que conforma los suelos y que es arrastrado por la escorrentía de agua de lluvia hasta la zona litoral. Fotografía de Fabio Buitrago.



Farallones costeros cerca de El Ostional, San Juan del Sur.Fotografía de Fabio Buitrago.

mente oscuro, de color negro. Esto se debe a la gran cantidad de arenas provenientes de los volcanes que se encuentran próximos a la línea costera. Este color negro es típico de las arenas de las erupciones volcánicas, que vienen bajando progresivamente a lo largo de la región del Pacífico desde la cordillera hasta llegar al océano Pacífico. En el Pacífico sur no hubo tanta actividad vulcanológica, sino que hubo una depresión y un levantamiento que hace que hoy en día en esta región se puedan apreciar acantilados y farallones con líneas de sedimentos casi verticales en el borde de la costa, y que han sido erosionados progresivamente por el movimiento de las olas y las mareas.

La región del Pacífico bajo el agua, si bien tiene extensas áreas arenosas, también tiene una gran cantidad de formaciones rocosas dispersas. En el caso del Pacífico sur existe una formación continua que va aproximadamente desde la región de Chacocente hasta más allá de la frontera sur con Costa Rica. En todas estas formaciones rocosas existe una gran diversidad de organismos acuáticos que ocupan ese hábitat, ya sea de forma transitoria al moverse a lo largo de diferentes rutas migratorias, o de forma permanente como residentes en las aguas del océano Pacífico nicaragüense.



Uno de los principales ecosistemas del Pacífico nicaragüense son los arrecifes rocosos, los cuales están compuestos por rocas de origen volcánico o sedimentario que generan una serie de estructuras donde muchos organismos sobreviven, se refugian, se adhieren o se reproducen. Fotografía de Fabio Buitrago.

Diferencias entre la región norte y sur del Pacífico de Nicaragua

Una diferencia importante entre el Pacífico norte y el Pacífico sur es que en el norte, al existir una cordillera volcánica próxima a la costa, los ríos tienen mayor longitud, ya que recorren un territorio que va prácticamente desde los volcanes hasta llegar a la costa del Pacífico, es así que encontramos en un territorio relativamente plano cerca de las desembocaduras de los principales ríos de la zona una extensión considerable de manglares y esteros mucho más extensos que los que podemos encontrar en el Pacífico Sur. Dentro de los esteros más emblemáticos de la región norte del Pacífico de Nicaragua se pueden contar el Estero Real, el estero Padre Ramos, el estero de Corinto, el estero de Aserradores, el estero de Poneloya y el estero de Salinas Grandes - Las Peñitas, por citar algunos ejemplos.



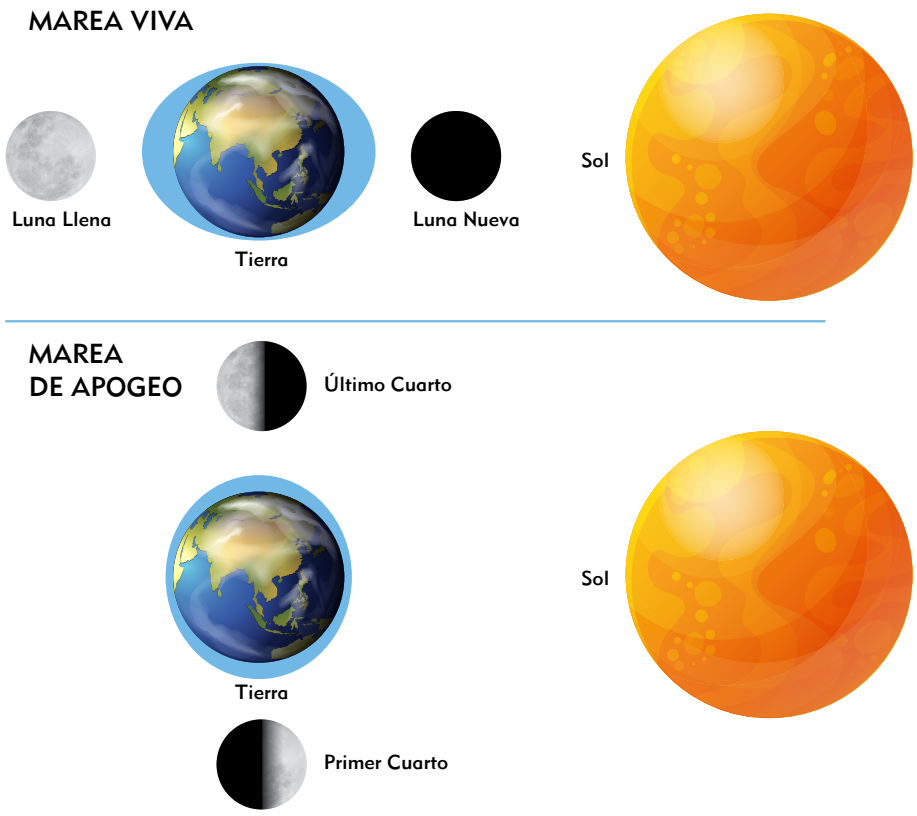
Manglares del Refugio de Vida Silvestre Isla Juan Venado, Departamento de León. Fotografía de Fabio Buitrago.

En el Pacífico Sur, por otro lado, los ríos son bastante más cortos producto de la elevación generada por el movimiento geológico que produjo un corte, con farallones en la zona costera, impidiendo que haya un recorrido más largo de ríos que drenan y escurren hacia el océano Pacífico. Por el contrario, lo que encontramos en la región sur, son pequeños esteros o entradas de agua de mar que terminan combinándose estacionalmente con el agua de lluvia que baja por estos pequeños arroyos y riachuelos, y llegan hasta la zona costera.



Farallones en las costas de San Juan del Sur, Departamento de Rivas. Fotografía de Fabio Buitrago.

Las mareas

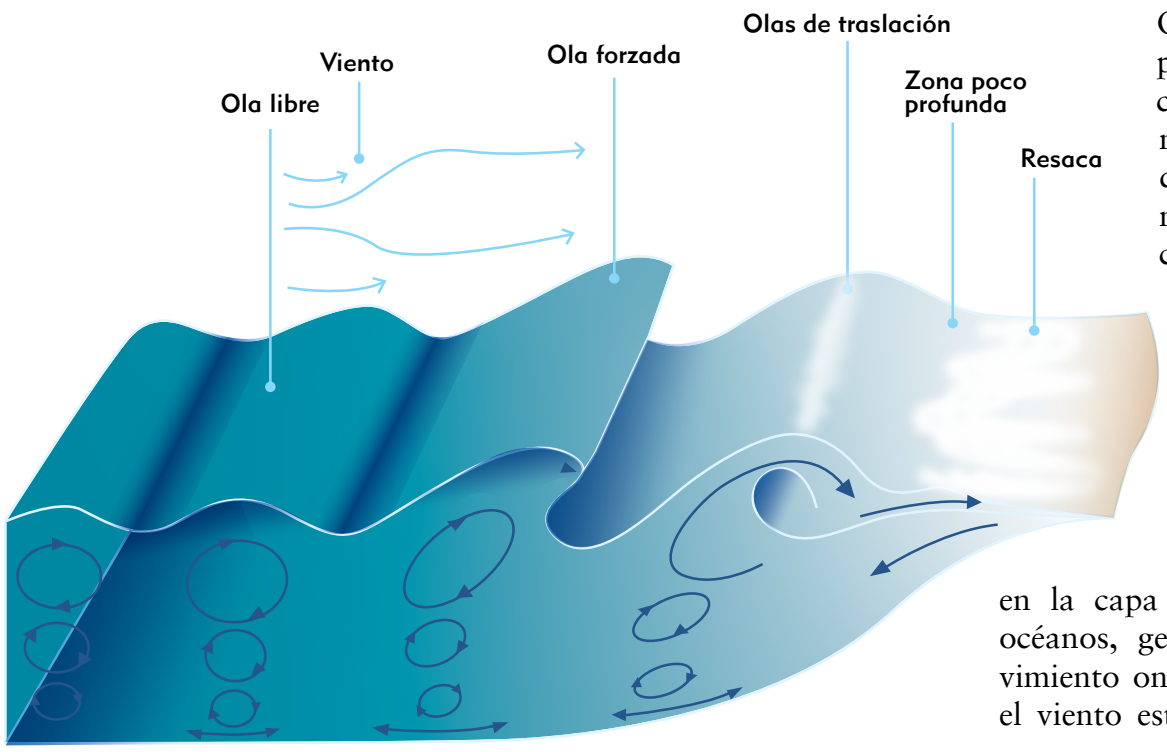


Cuando la luna, la tierra y el sol se encuentran alineados se genera una mayor fuerza de atracción hacia las grandes masas de agua de los océanos, provocando mareas de gran amplitud conocidas como mareas vivas.

Nicaragua se ve afectada por las mareas en el Pacífico, no tanto así en el Caribe, pero ¿Por qué la diferencia? El mar Caribe es un mar "encerrado". Todas las Antillas alrededor del Caribe forman un cordón de islas que impiden que la marea alta en del océano Atlántico entre con rapidez al mar Caribe. Sin embargo, en el océano Pacífico no tenemos un cordón de islas, sino que la marea alta baña directamente la zona costera del territorio continental de nuestro país. En este sentido, en el Pacífico se pueden observar mareas altas y mareas bajas, con una diferencia de incluso hasta tres metros verticales entre la marea más alta y la marea más baja. En el Caribe la diferencia entre la marea alta y la marea baja llegaría a ser escasos 20 centímetros.

Pero ¿qué exactamente es lo que provoca este movimiento del agua que conocemos como mareas? Las mareas son básicamente el movimiento de la masa de agua por el efecto de rotación de la tierra y la fuerza de atracción de la luna. Cuando la luna tiene cierta posición en relación al océano Pacífico, al mar Caribe, al hemisferio norte o al hemisferio sur, ejerce mayor atracción sobre la masa de agua y hace que el agua se acerque a nuestra costa (luna llena y luna nueva). Por el contrario, cuando la luna está en una posición más distante, lo que conocemos nosotros como cuarto menguante o cuarto creciente, las mareas no son tan altas o tan bajas, porque el efecto de gravedad de la luna es mucho menor que cuando tenemos luna llena o luna nueva.

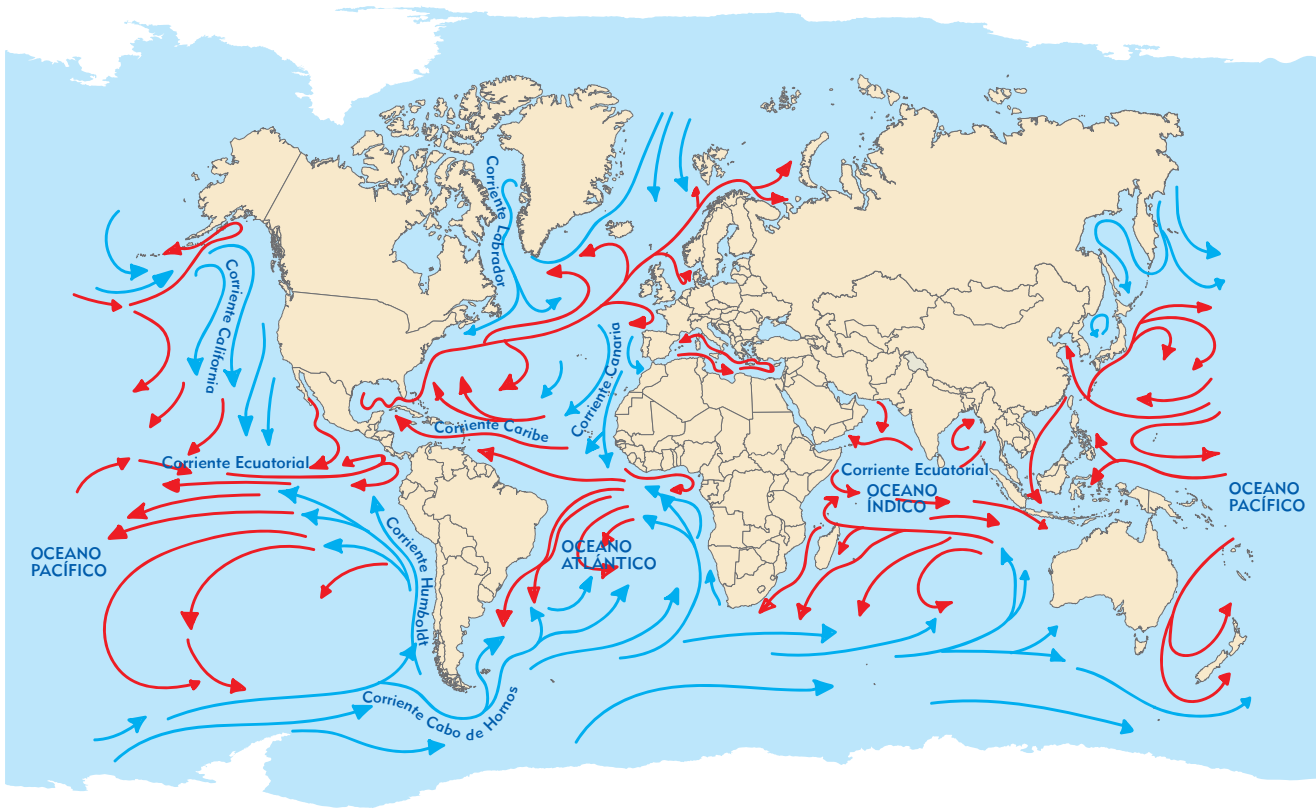
Formación de las olas



Las olas son formadas principalmente por la fricción del viento sobre la superficie del océano, no obstante, la cresta de la ola se forma cuando la profundidad es aproximadamente 1.3 veces el alto de la ola. En este punto, la cercanía del fondo reduce la velocidad de la base de la ola y provoca que la parte superior caiga hacia delante (cresta) y continúe hasta llegar tan seco que se disipe la energía del tumbo.

Otro elemento importante que mencionar en los océanos es la formación de olas. Las olas no están asociadas con las mareas, ni tampoco con las corrientes. Las olas tienen su origen principalmente en la fuerza del viento, que genera una fricción en la capa superficial de los océanos, generando este movimiento ondulatorio. Cuando el viento está calmo, hay menor cantidad de olas, cuando el viento está muy fuerte, las olas pueden llegar a ser muy grandes. Cuando la ola se acerca a zonas poco profundas, tiende a formar una cresta, normalmente la cresta de la ola se forma cuando la profundidad es aproximadamente 1.3 veces la altura de la ola, y entonces la base de la ola pierde velocidad por la fricción con el fondo y la cresta cae hacia el frente haciendo romper la ola.

Las corrientes marinas en el Pacífico de Nicaragua



La corriente predominante en el océano abierto proviene del norte, aunque en las zonas costeras pueden haber variaciones a lo largo del año, en función de la topografía y la dirección/intensidad de los vientos.

Además de las mareas, los océanos tienen también movimientos constantes de la masa de agua. A esto se le conoce como corrientes. Las corrientes predominantes en el Pacífico y el Caribe son completamente independientes. Siendo que el Caribe es un mar encerrado, tiene un patrón de circulación completamente diferente del patrón de circulación de corrientes que tenemos en el Océano Pacífico. En el Pacífico la corriente predominantemente viene del norte, siendo que nos encontramos en el hemisferio norte y el agua tiende a llegar al Ecuador, en donde se abre en dirección oeste, sube hacia el norte por la costa del Pacífico Occidental, Japón y Rusia, y posteriormente vuelve hacia el sur nuevamente desde Alaska hacia la región centroamericana.

Las corrientes costeras en el Pacífico de Nicaragua cambian dependiendo de la estación del año. En algunos momentos, el agua puede provenir del sur en la zona costera, aunque siempre la corriente predominante aguas afuera es una corriente que viene del sur hacia el norte y que tiene su origen en la forma de la línea costera centroamericana. Como se puede apreciar en el mapa, por la forma de la línea costera de Centroamérica en los meses de enero a junio ocurre una corriente de norte a sur que pasa a lo largo de la costa de Nicaragua, sin embargo, en la zona inmediatamente costera puede haber una variación en la dirección de las corrientes, a veces el agua se desplaza hacia el norte. Un factor que cambia la dirección de las corrientes o que influye en los cambios constantes de la dirección de las corrientes es el viento.

En la región del Pacífico ocurre que los vientos que logran cruzar con facilidad las zonas con poca elevación del Caribe y encuentran en el lago Cocibolca una extensa superficie de agua en la que pueden retomar fuerzas y cruzar el istmo de Rivas, generando un efecto de fricción que empuja toda la masa superficial de agua caliente del océano Pacífico hacia el oeste, la cual se retira de la línea costera cuando ocurren vientos de alta intensidad (diciembre – abril). En toda esta plataforma continental nicaragüense que, como ya se mencionó, tiene aproximadamente unos 90 km en de ancho y unos 300 km de largo, la profundidad va progresivamente aumentándose hacia el oeste, a medida que se aleja de la línea costera hasta llegar al borde de la plataforma continental, en donde hay un pronunciado declive en lo que se conoce como la “Trinchera Mesoamericana” o la “Fosa Mesoamericana”, sitio de convergencia entre las placas Caribe y Los Cocos, en donde se alcanzan profundidades de incluso más de 5 km.

El mito de la corriente de Humboldt

Difícilmente, por no decir imposible, la corriente de Humboldt, que es una corriente que sube por la costa del océano Pacífico desde el sur del continente americano, logre pasar al norte del Ecuador, porque por el efecto de rotación de la tierra, la corriente del norte y la corriente del sur se abren a la altura del Ecuador hacia el Oeste, haciendo físicamente imposible que una corriente supere la fuerza de la otra proveniente del hemisferio contrario del continente. De manera que el mito que existe que la corriente de Humboldt es la que provoca las aguas frías en el Pacífico sur de Nicaragua es completamente falso. Las aguas frías en el Pacífico de Nicaragua se deben, al fenómeno de surgencia.



El fenómeno de surgencia

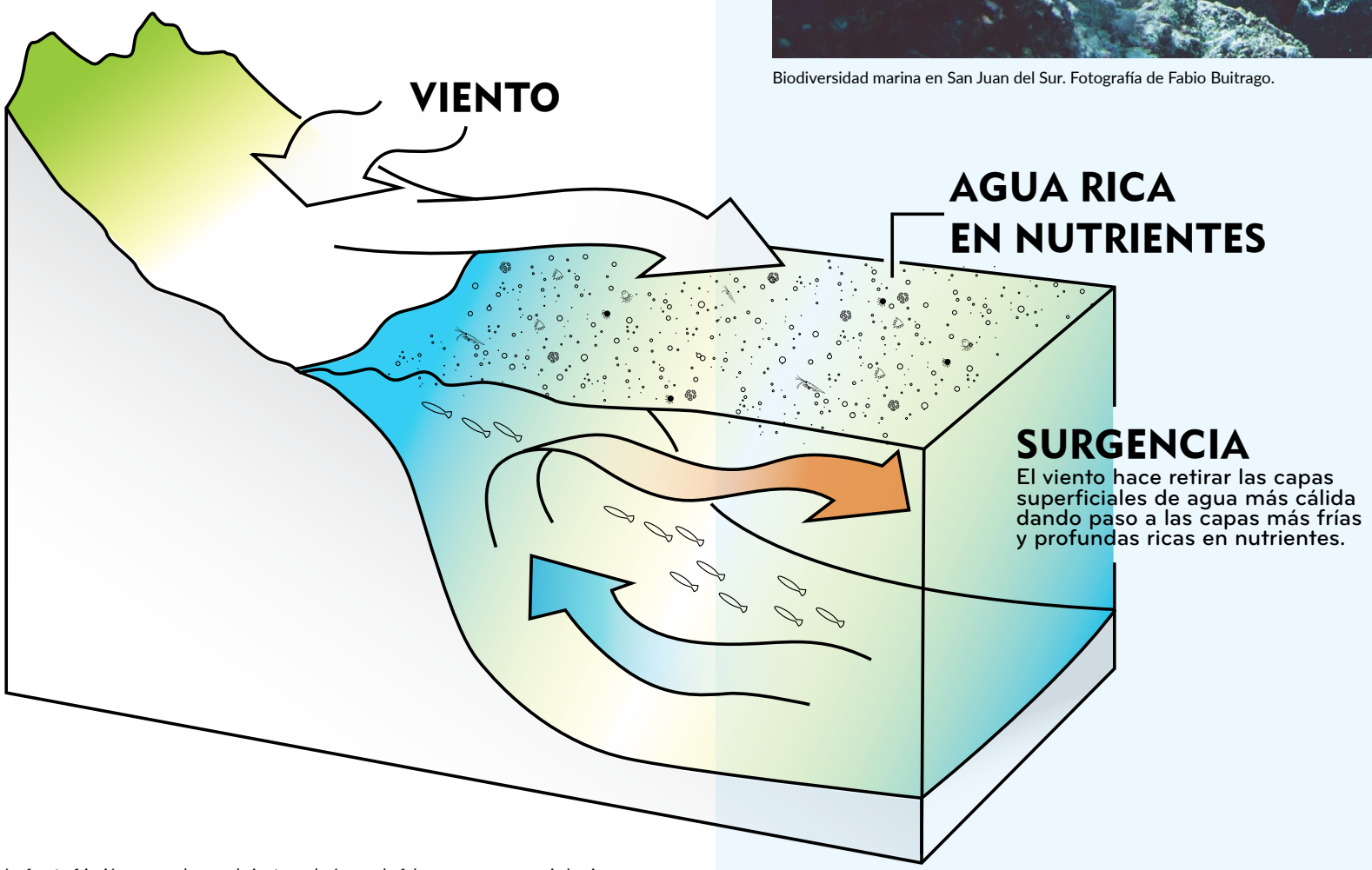
Los fuertes vientos en la costa del Pacífico, particularmente en el sur del país, que como ya se dijo son producto de la poca altura de las montañas en la región del Caribe y la extensa área del Lago Cocibolca en donde los vientos no encuentra ningún obstáculo y pueden cruzar el territorio nacional con mucha fuerza, llegan al océano Pacífico y empujan las aguas superficiales calentadas por el sol aguas afuera. Este desplazamiento de aguas calientes hacia el oeste provoca, por sustitución, que surjan aguas con una temperatura mucho más baja y cargadas de nutrientes de las profundidades del océano Pacífico. Con la subida de estas aguas frías toda la cadena alimenticia en la zona costera del Pacífico sur de Nicaragua explota por la cantidad de nutrientes que traen con ella.

Este fenómeno ecológicamente se conoce como el "fenómeno de surgencia" porque el agua fría cargada con nutrientes "surge" hacia la superficie desde las profundidades del océano.

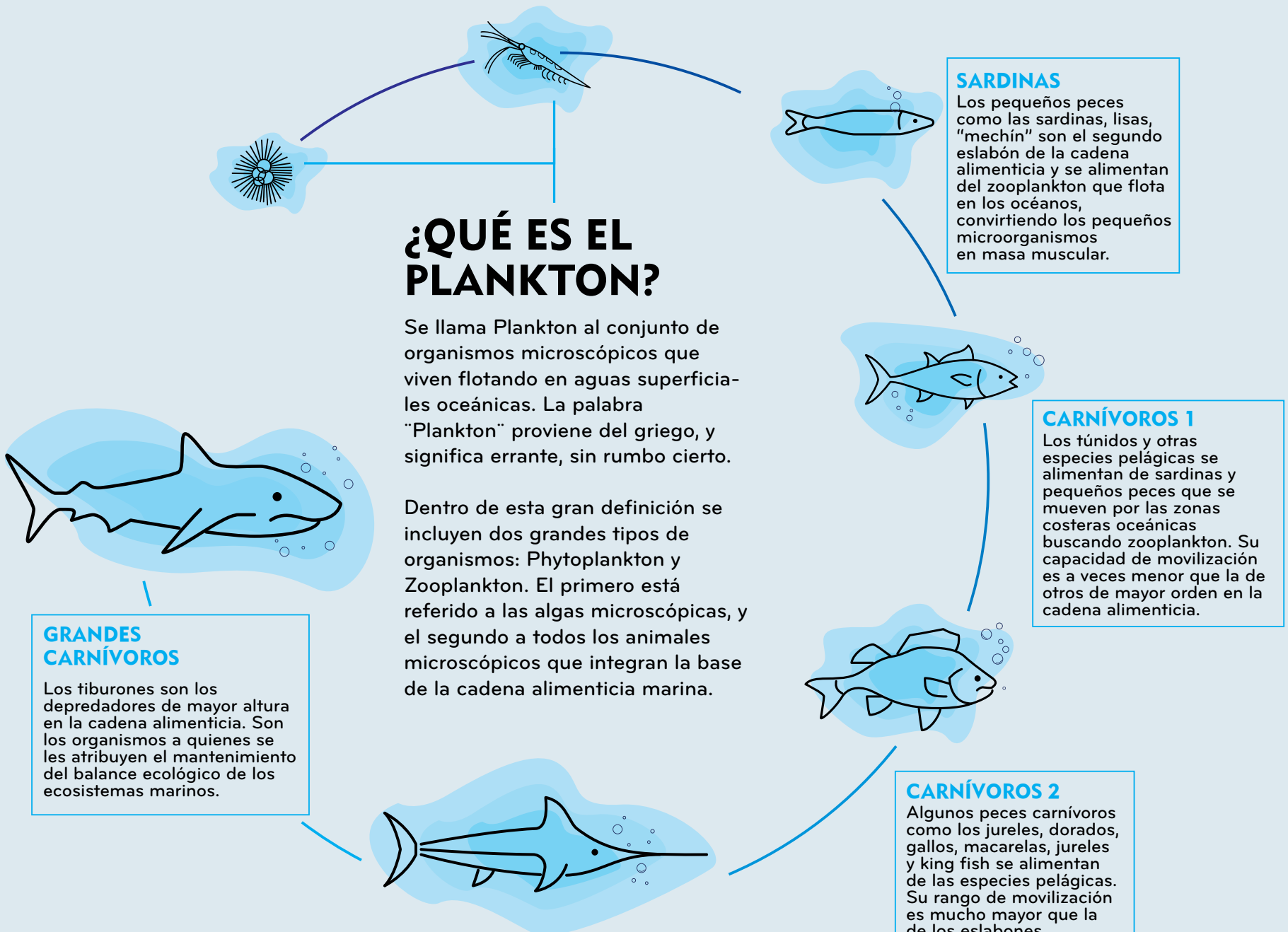
La gran cantidad de nutrientes que surge del fondo marino hace que todos los pequeños organismos vegetales, conocidos como fitoplankton que flotan en la columna de agua, encuentren abundantes nutrientes y se reproduzcan de forma acelerada, de manera que el agua, en los primeros meses del fenómeno de surgencia se torna de un color verdoso o tiene una gran cantidad de partículas en suspensión que son básicamente el fitoplancton que se ha reproducido producto de la fertilización de la columna de agua.



Biodiversidad marina en San Juan del Sur. Fotografía de Fabio Buitrago.



La fuerte fricción generada por el viento en la época de febrero a mayo empuja hacia el Oeste la capa superficial de agua calentada por el sol, la cual es sustituida por aguas frías provenientes del fondo marino. Este suceso es conocido como el fenómeno de surgencia.



El incremento de nutrientes en el agua producto de la surgencia hace que el fitoplankton se reproduzca de forma acelerada, conllevando a su vez al incremento del zooplankton que se alimenta de éste. Los pequeños peces que se alimentan de zooplankton, como las sardinas, también se reproducen haciendo que toda la cadena alimenticia se vea incrementada en diversidad y en biomasa.

Al aumentarse rápidamente la cantidad de fitoplancton también proliferan y se desarrollan una gran cantidad de pequeños animalitos conocidos como zooplancton, que se alimentan del fitoplancton, y a la vez otros organismos que se alimentan del zooplancton se reproducen en grandes cantidades y aumenta la abundancia de todos los organismos en la misma cadena alimenticia. Algunos peces cuyas poblaciones crecen exponencialmente son las sardinas, y una gran cantidad de pequeñas especies de peces que forman escuelas, y que se acercan a la costa tratando de alimentarse del zooplancton, que en ese momento del año es muy abundante y ha colmado la columna de agua de vida y de productividad. Este fenómeno hace que progresivamente toda la cadena alimenticia se vea fertilizada, por tanto, crezca en tamaño y también en abundancia.



Zooplankton. Fotografía: Wikimedia, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zooplankton.jpg

Ecosistemas del Pacífico de Nicaragua



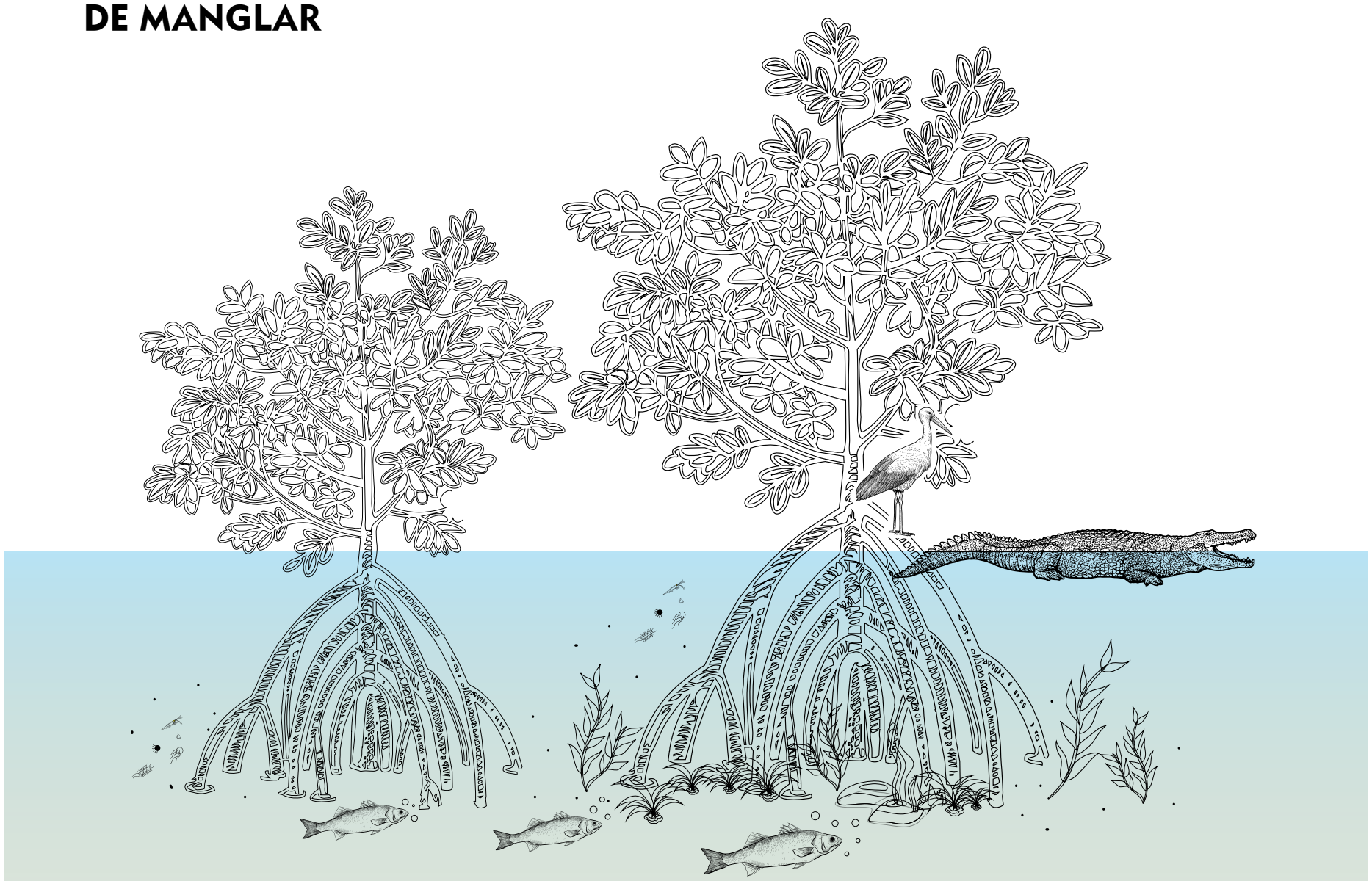
Las raíces del mangle permiten mantener las hojas de la planta por arriba del nivel máximo de marea, y la complejidad de éstas da una mayor estabilidad para evitar que el movimiento del agua arranque a la planta. Al mismo tiempo, esta compleja estructura provee refugio a múltiples especies de organismos que encuentran protección en las raíces durante su etapa larvaria y juvenil. Fotografía de Fabio Buitrago.

En el territorio de Nicaragua en el océano Pacífico contamos con diferentes tipos de ecosistemas marinos, los más relevantes son los arrecifes rocosos, los arrecifes de coral, las planicies de lodos o arenas, así como los ecosistemas de manglar en las zonas costeras. El manglar es un ecosistema en el que predominan aguas salobres, en donde el agua dulce y el agua salada se mezclan y se reduce la alta salinidad que tiene el agua de mar. Se conoce como ecosistema de manglar por la ocurrencia de árboles de mangle, el cual tiene la capacidad de poder subsistir a altas concentraciones de sal, y que crece en una especie de "zancos" que le permiten levantarse por encima del nivel máximo de las mareas más altas. La intrincada red de raíces del mangle crea un ambiente propicio para que diferentes organismos acuáticos, especialmente los más pequeñitos o los estadíos juveniles de diferentes organismos marinos, puedan protegerse y puedan encontrar alimento antes de salir a las aguas del océano Pacífico. En este sentido, el manglar se puede entender como el sitio de protección de los juveniles de las diferentes especies que luego van a poblar las comunidades bióticas del océano Pacífico.

También se puede entender el manglar como el sitio de refugio de una gran cantidad de organismos acuáticos, terrestres e incluso aves, que encuentran en este hábitat inundado permanentemente un sitio adecuado para poder pernoctar, protegerse durante un estadío de su vida, encontrar alimento o incluso poder reproducirse antes de regresar al océano. Dentro de las especies típicas del manglar se pueden contar diferentes especies de peces, como por ejemplo el pargo rojo y el pargo lunarejo, que son especies que típicamente entran al manglar a reproducirse y cuyos juveniles se protegen en las raíces del mangle.

Además, encontramos una gran cantidad de especies de crustáceos, dos de los más conocidos son el punche y la jaiba, que se encuentran típicamente en aguas poco profundas de los esteros bordeados de mangles. Adicionalmente, encontramos el cocodrilo americano que es una especie que habita en cuerpos de agua salobre como los manglares. Es el depredador más grande que se encuentra en estos ecosistemas salobres de transición entre agua dulce y agua salada. Además, por el manglar transitan una gran cantidad de especies de aves, muchas de ellas migratorias que encuentran en estas áreas de manglar un sitio adecuado para descansar y alimentarse en su ruta migratoria.

ECOSISTEMA DE MANGLAR





AVES

Son cientos de especies de aves que frecuentan el manglar en busca de alimento y refugio. Muchas de las aves tienen dietas ligadas a ecosistemas marino costeros, como peces, moluscos, crustáceos; mientras que otras utilizan el manglar para pasar la noche, y así protegerse de los depredadores.



PECES

El manglar debe ser entendido como una "guardería" de peces. La intrincada red de raíces que construye el manglar brinda condiciones idóneas para el refugio de muchas especies de peces, que utilizan este albergue temporal para crecer y desarrollarse antes de regresar al mar. La abundancia de plankton en el manglar hace que el alimento disponible para peces pequeños sea considerable, generando así una diversa y rica cadena alimenticia. Algunos de los peces que utilizan el manglar son el pargo cola amarilla, el robalo, el jurel, el mero, lisa, aguja y palometa, entre otros.



COCODRILO

El cocodrilo es el mayor depredador de los ecosistemas de manglar. Son individuos carnívoros que encuentran en el manglar las condiciones ideales para reproducirse, anidar, alimentarse y protegerse de sus depredadores. En el manglar encuentran playas arenosas para anidar igual que las tortugas marinas, abundante alimento para las crías (cangrejos, caracoles, peces, insectos), y las raíces de los mangles crean condiciones perfectas para el refugio de los pequeños cocodrilos recién nacidos.



PLANKTON

Muchas especies marinas tienen una fase larvaria prolongada, tal es el caso de las langostas, los camarones, varias especies de cangrejos, e innumerable cantidad de otros invertebrados. Las pequeñas larvas llegan a los manglares para culminar su fase de metamorfosis y convertirse en réplicas exactas de sus progenitores. En el agua que entra al manglar con las mareas llegan millones de larvas como organismos microscópicos (plankton) para concluir su desarrollo, y luego regresar al mar.

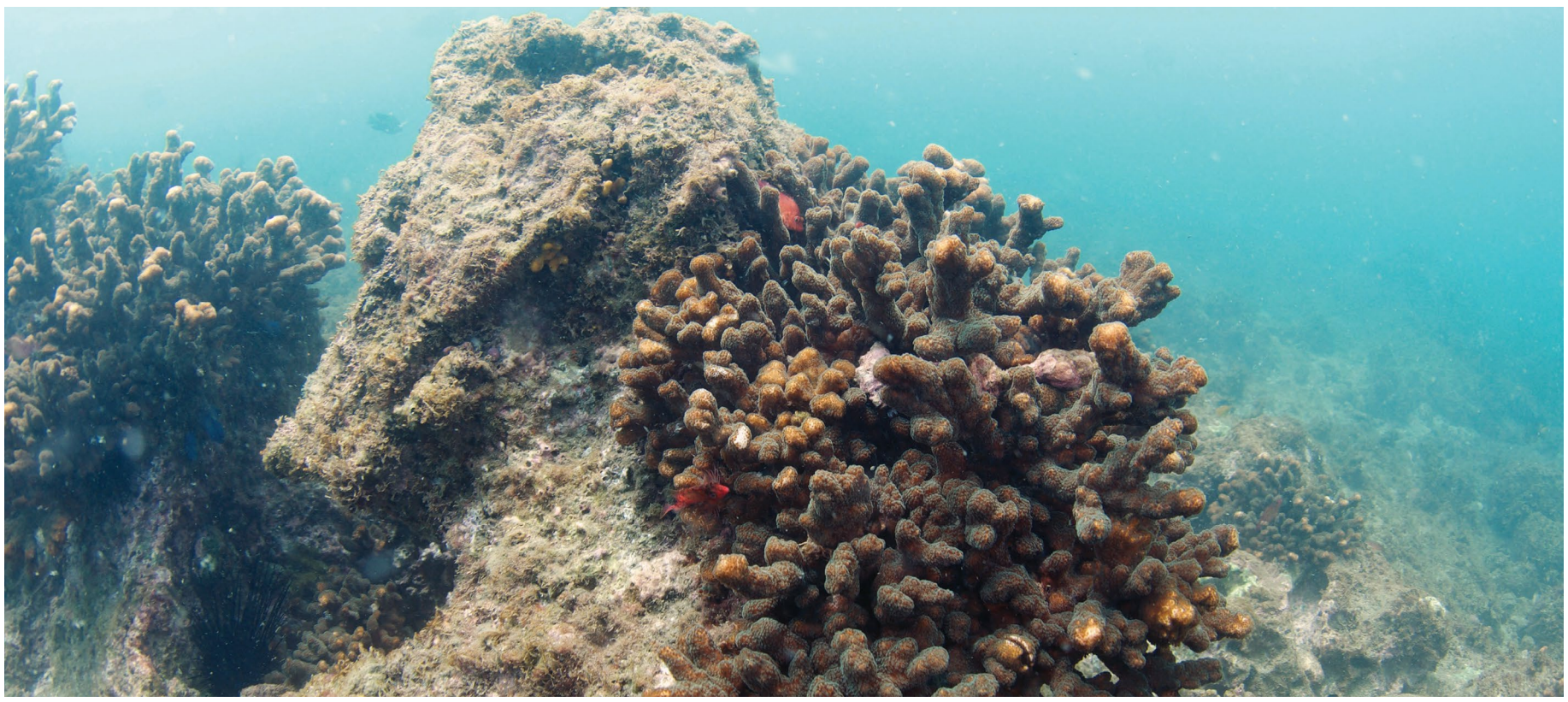
Dentro de los arrecifes que conocemos en el Pacífico de nuestro país tenemos arrecifes rocosos y arrecifes de coral. La diferencia es la gran cantidad de corales que se pueden encontrar en los arrecifes coralinos, quienes tienen como sustrato los arrecifes rocosos. Los arrecifes de roca son formaciones principalmente volcánicas que existen por debajo de la superficie y que proveen una estructura bastante compleja en la cual se refugian y se protegen múltiples organismos acuáticos, incluidos invertebrados, peces, moluscos y crustáceos, entre otros.

En los arrecifes rocosos es donde se frena la energía que traen las corrientes marinas, las olas y las mareas, de manera que los arrecifes rocosos sirven como una barrera natural que reduce la intensidad del golpe del agua que podría acelerar el proceso de erosión y degradación de las zonas costeras. Los arrecifes de coral, por otro lado, son formaciones rocosas que tienen una abundante fauna coralina establecida encima de la roca. Dentro de las especies de corales pueden existir una gran diversidad de organismos que van desde corales blandos como los abanicos de mar, corales pétreos como el coral cuerno de venado y el coral de Alfombra como los conocen típicamente los pescadores de la región sur de Nicaragua.

Dentro de los corales más comunes que podemos encontrar en el Pacífico de Nicaragua se cuentan el coral cuerno de venado *(Pocillopora elegans)*, el coral de pastelito o el coral amarillo *(Tubastrea coccinea)*. También tenemos el coral de alfombra *(Pavona gigantea)* y muchas especies de corales blandos, como el coral de dedo *(Muricea* spp.*)*, el coral de abanico *(Pacifigorgia* spp.*)*, el coral cola de zorro *(Leptogorgia* spp.*)*, entre otros. La diversidad de corales que tenemos en el océano Pacífico de Nicaragua es increíble, sin embargo, muchas de las especies y sus variaciones son en gran medida desconocidas, dada la poca cantidad de estudios científicos que se llevan a cabo para documentar, no solamente las especies, sino también la abundancia y la distribución de las diferentes especies de corales a lo largo de la plataforma continental de nuestro territorio.



Los arrecifes rocosos son de fundamental importancia para la biodiversidad, pero también para reducir la fuerza de las corrientes marinas, las mareas y las olas. Son una barrera física que protege las costas y a la vez proporciona un hábitat a la biodiversidad. Fotografía de Fabio Buitrago.



Los corales al crecer crean estructuras calcáreas que llegan a cubrir extensiones considerables de las rocas subyacentes. En el Pacífico de Nicaragua, uno de los sitios con mayor abundancia de arrecifes de coral es la zona de La Anciana, ubicada frente a Guacalito de la Isla, en el municipio de Tola, Rivas. Fotografía de Fabio Buitrago.



Escuela de Puntos blancos *(Azurina atrilobata)* en Las Palomas, San Juan del Sur. Fotografía de Fabio Buitrago.

Biodiversidad Marina del Pacífico de Nicaragua



El Pacífico de Nicaragua es muy diverso dadas sus cambiantes condiciones ecológicas y la proximidad con grandes profundidades en el borde de la plataforma continental. A continuación, se presenta una muestra representativa de la biodiversidad marina de nuestro litoral Oeste. Esta muestra no pretende ser una guía para la identificación de especies, sino, solamente un vistazo general a la rica y diversa biota marina de Nicaragua.

Alga Verde
(Caulerpa peltata)

DISTRIBUCIÓN Ampliamente distribuida en las regiones tropicales del planeta.
REPRODUCCIÓN Puede ser sexual o asexual.
ALIMENTACIÓN Realiza fotosíntesis procesando el CO2 del agua y convirtiéndolo en materia vegetal.
CURIOSIDADES En algunas regiones del mundo es considerada una especie invasora.

Tunicados Azules
(Rhopalaea fusca)

DISTRIBUCIÓN Ampliamente distribuida en aguas tropicales de todo el planeta.
TAMAÑO MÁXIMO 10 cm de alto.
REPRODUCCIÓN Liberan sus huevos en enormes cantidades un par de veces al año.
ALIMENTACIÓN Son filtradores marinos, tienen una estructura corporal llena de agua, con 2 aberturas (conocidas como sifones) por las que extraen y expulsan el agua durante la respiración y la alimentación.
CURIOSIDADES Los tunicados adultos son inmóviles y están permanentemente unidos al arrecife. Durante su etapa de larval se asemejan a un renacuajo libre que se mueve por la columna de agua.

Anémona de Arena
(Cerianthus sp.*)*

DISTRIBUCIÓN Desconocida.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 20 cm de alto del tubo.
REPRODUCCIÓN Sexual, por liberación de sus huevecillos a la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton y pequeños peces que captura con sus tentáculos.
CURIOSIDADES Realmente es un hexacoral, pero por su forma blanda y sus largos tentáculos, comúnmente se le denomina anémona.

Babosa de Mar / Nudibranquio
(Elysia diomedea)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta Panamá.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 10 cm.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de algas verdes.
CURIOSIDADES Tiene un alga simbiótica que vive en los tejidos de la piel, a ellas se le atribuye la coloración. Vive en zonas rocosas con abundancia de algas.

Caracol de Poza
(Tonna sp.*)*

DISTRIBUCIÓN Desconocida.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 20 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Desconocida.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de algas y detritos.
CURIOSIDADES De pequeños se les encuentra en la zona intermareal.

Pulpo
(Octopus sp.*)*

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por toda la costa del océano Pacífico de América.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 1 m de longitud.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Son carnívoros, principalmente nocturnos. Su dieta incluye crustáceos, moluscos, peces y tortugas pequeñas.
CURIOSIDADES Son animales muy inteligentes, que aprenden de cada experiencia. Se estima que su período de vida es de 6 meses en promedio. Su sangre es de color azul, y tienen 3 corazones. Los tentáculos se pueden mover de forma independiente pero coordinada.

Pepino de Roca
(Cucumaria flamma)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por las aguas tropicales del Pacífico Oriental.
REPRODUCCIÓN Desconocida.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de plankton que filtra con sus tentáculos bucales extendidos.
CURIOSIDADES En la fotografía se aprecia como introduce uno de los tentáculos en la boca para retirar el zooplankton capturado.

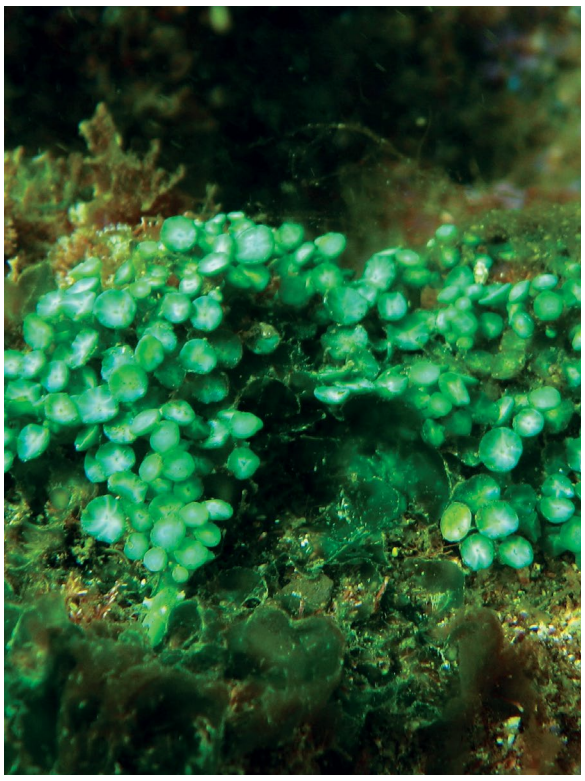
Pepino de Arrecife
(Isostichopus fuscus)

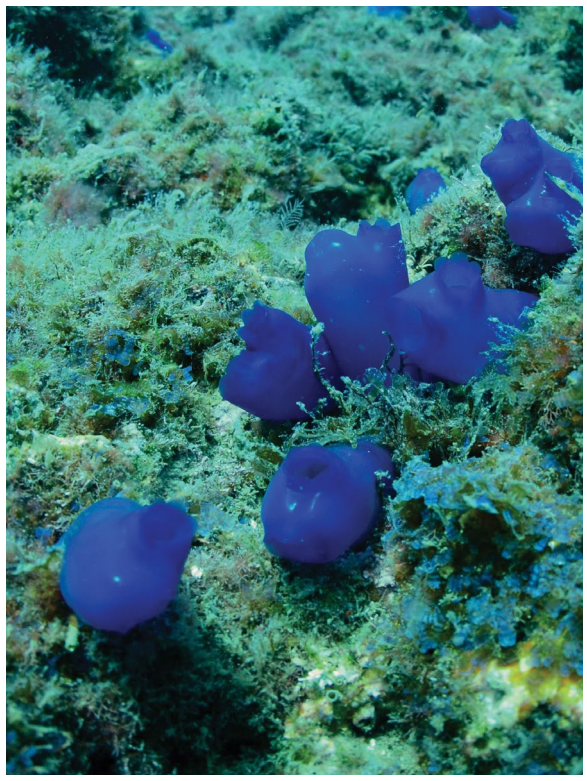
DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de California hasta el norte de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 25 cm.
REPRODUCCIÓN Sexualmente por desove masivo en la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de detritos y carroña, algunas veces combinada con algas.
CURIOSIDADES Eventualmente pueden reproducirse de forma asexual, por fragmentación. Ha sido fuertemente pescado para venderlo seco a países asiáticos que los utilizan para la preparación de diversos productos alimenticios.

Erizo de Pelota
(Tripneustes depressus)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye en aguas del Pacífico centroamericano.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Su alimento principal son las algas.
CURIOSIDADES Sus espinas son muy cortas y gruesas. La boca está ubicada en la parte inferior del cuerpo.

Fotografías de Fabio Buitrago.


Alga Verde


Tunicados Azules


Anémona de Arena

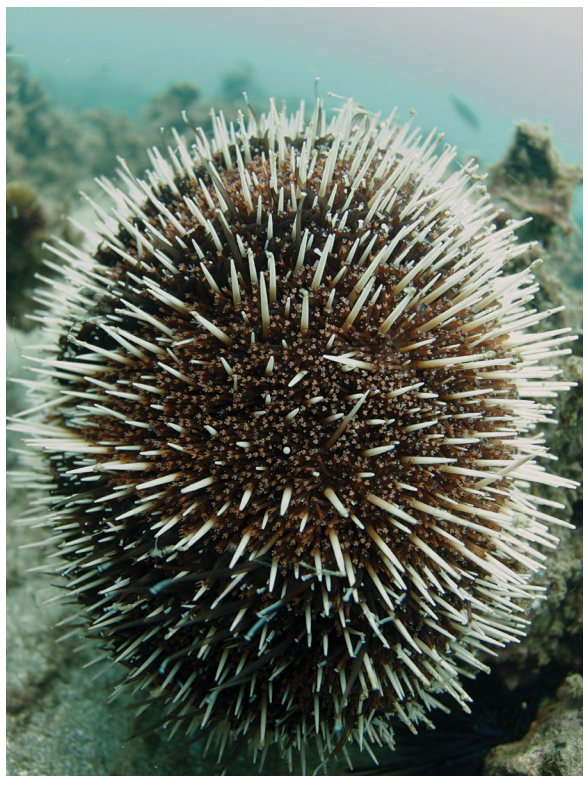

Babosa de Mar


Caracol de Poza


Pulpo


Pepino de Roca


Pepino de Arrecife


Erizo de Pelota

Erizo Blanco
(Toxopneustes roseus)

DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de California hasta el norte de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO 15 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, liberando sus huevecillos a la columna de agua en agregaciones de individuos una vez al año.
ALIMENTACIÓN Se alimentan casi exclusivamente de algas rodófitas.
CURIOSIDADES Poseen un veneno en sus pies ambulacrales que puede llegar a ser peligroso para los humanos.

Erizo Negro
(Diadema mexicanum)

DISTRIBUCIÓN Desde el mar de Cortés en el golfo de California hasta el norte del Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 10 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Se reproduce de forma sexual, desovando entre los meses de agosto a noviembre.
ALIMENTACIÓN Es principalmente herbívoro, pero también se alimenta de ciertos animales y ocasionalmente de coral.
CURIOSIDADES Ha sido reportado hasta profundidades de 120 m, aunque prefiere las zonas de mayor productividad cerca de la superficie. La sobrepesca de especies depredadoras de erizos comoerizos como los peces de la familia Balistidae hace que los erizos crezcan sin control, acabando con los arrecifes de coral.

Erizo Carnaval
(Astropyga pulvinata)

DISTRIBUCIÓN Desconocida.
TAMAÑO MÁXIMO Los diámetros máximos reportados son de 11 cm.
REPRODUCCIÓN Sexual por desove masivo, en congregaciones de individuos en los primeros meses del año.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de detritos y carroña que encuentran en el fondo del mar.
CURIOSIDADES El color puede variar de rojo claro hasta negro, a menudo dependiendo de la edad del individuo (se oscurecen con la edad). "Astropyga" proviene del griego aster (estrella) y pyga (ano). Por lo tanto, este erizo de mar se caracteriza por tener un patrón de estrella alrededor de su ano.

Erizo Lápiz
(Eucidaris thouarsii)

DISTRIBUCIÓN Desde baja California hasta Galápagos.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 8 cm de diámetro sin incluir las espinas.
REPRODUCCIÓN Como todos los erizos tiene reproducción sexual, liberando sus huevecillos a la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Son principalmente herbívoros, pero pueden alimentarse de pequeños invertebrados sésiles también.
CURIOSIDADES Son de hábitos nocturnos, durante el día se esconden en grietas de rocas y extienden sus gruesas espinas para evitar ser depredados.

Estrella de Línea Azul
(Phataria unifascialis)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO 30 cm.
REPRODUCCIÓN Por fragmentación.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pequeños moluscos.
CURIOSIDADES Tienen 5 brazos exactamente iguales. El color varía de café claro a amarillo, con línea azul siempre presente.

Estrella Chispas de Chocolate
(Nidorellia armata)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Ecuador.
REPRODUCCIÓN Pueden reproducirse por clonación y partición, así como sexualmente.
ALIMENTACIÓN Moluscos y crustáceos.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta 180 m de profundidad. Las larvas flotan con las corrientes hasta que se convierten en pequeñas estrellas e inician la búsqueda de moluscos en el lecho marino.

Estrella Amarilla
(Pharia pyramidata)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta Perú.
REPRODUCCIÓN Pueden reproducirse por clonación y partición, así como sexualmente.
ALIMENTACIÓN Moluscos y crustáceos.
CURIOSIDADES El color consiste en una base crema o café con puntos de amarillo intenso. Se alimenta de organismos bentónicos.

Estrella Roja
(Pentaceraster cumingi)

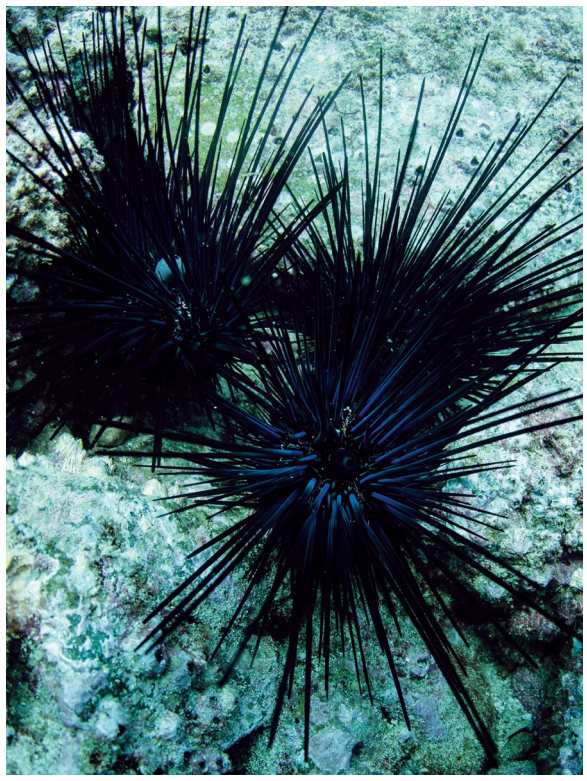
DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 30 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Sexual y asexual.
ALIMENTACIÓN Moluscos y crustáceos.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta los 25 m de profundidad.

Caballito de Mar
(Hippocampus ingens)

DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de California hasta el sur de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO 20 cm.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovovivíparos. Los machos cargan con los huevecillos y dan a luz.
ALIMENTACIÓN Su dieta consiste principalmente en zooplankton.
CURIOSIDADES Se sujeta comúnmente de los abanicos de mar u otras gorgonias, camuflándose con sus colores. El color es muy variable. Habita desde aguas poco profundas hasta los 20 m de profundidad.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Erizo Lápiz: Fotografía de Nahum Torres.


Erizo Blanco

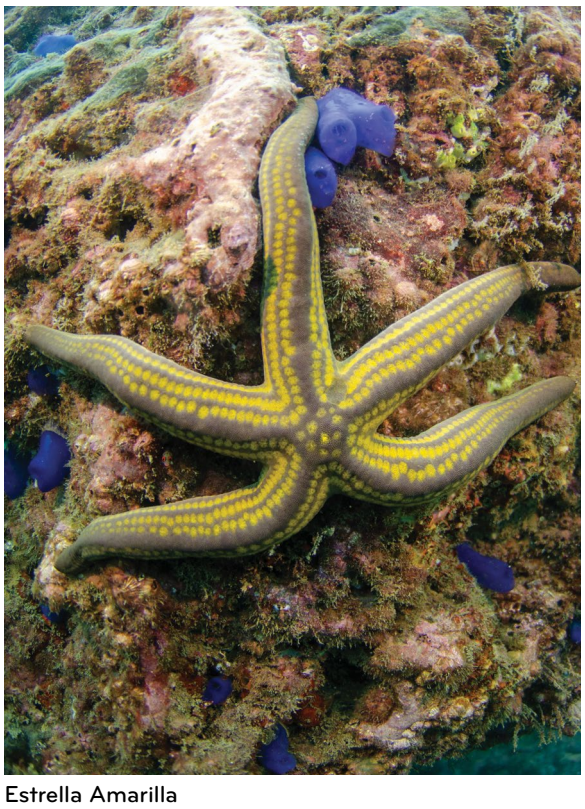

Erizo Negro


Erizo Carnaval


Erizo Lápiz


Estrella de Línea Azul


Estrella Chispas de Chocolate


Estrella Amarilla


Estrella Roja


Caballito de Mar

Abanico de Mar
(Pacifigorgia firma)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Ecuador.
REPRODUCCIÓN Asexual y por clonación.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pequeños microorganismos que atrapa en las corrientes.
CURIOSIDADES El color depende del alga simbiótica con la que vive. Se encuentran normalmente en aguas poco profundas. Prefiere sustratos rocosos a los que adherirse.

Gorgonia Café
(Gorgonia arbustiva)

DISTRIBUCIÓN Zonas tropicales del Pacífico oriental, desde Baja California hasta Ecuador.
REPRODUCCIÓN Sexual por desove.
ALIMENTACIÓN Principalmente zooplankton que captura con sus tentáculos.
CURIOSIDADES Forman colonias aisladas en forma de arbolitos, adheridos a la parte superficial de rocas hasta profundidades de más de 30 m.

Coral de Dedo
(Muricea purpurea)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Perú.
REPRODUCCIÓN Cada colonia está compuesta solo de machos o solo de hembras. Liberan gametos a la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Poseen zooxantelas en relación simbiótica, aunque también capturan zooplankton.
CURIOSIDADES Habitan en sustratos rocosos, en aguas poco profundas. En su período larvaria flotan en aguas oceánicas como parte del Plankton.

Coral Cuerno de Venado
(Pocillopora elegans)

DISTRIBUCIÓN En las zonas tropicales del Océano Pacífico.
REPRODUCCIÓN Pueden reproducirse de forma sexual, liberando sus huevos a la columna de agua, pero también por partición de la colonia.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton, el que captura con sus tentáculos por las noches. También recibe alimento producido por las zooxantelas con las que vive en simbiosis.
CURIOSIDADES Las zonas con mayor abundancia de esta especie en todo el Pacífico nicaragüense son Pie de Gigante y La Anciana.

Coral de Alfombra
(Pavona gigantea)

DISTRIBUCIÓN Especie restringida al Pacífico oriental, en zonas tropicales.
REPRODUCCIÓN Este coral se reproduce sexualmente produciendo gametos que son liberados en la columna de agua, siendo la fertilización externa.
ALIMENTACIÓN Las algas realizan la fotosíntesis produciendo oxígeno y azúcares que son aprovechados por los pólipos, y se alimentan de los catabolitos del coral, especialmente fósforo y nitrógeno.
CURIOSIDADES Se encuentra generalmente en laderas y llanuras arrecifales, donde forma grandes colonias de varios metros que tapizan las rocas asemejando una alfombra.

Coral de Alfombra Estrellado
(Pavona clavus)

DISTRIBUCIÓN Se encuentra por las zonas tropicales del Indo – Pacífico y el Pacífico Oriental, desde el Este de África hasta las costas de América.
REPRODUCCIÓN La especie tiene colonias gonocóricas, o de sexos separados, y hermafroditas. El pico más alto de liberación de esperma es durante la luna llena, las masas de mucus expulsadas contienen entre 9,000 y 28,000 huevos por cm².
ALIMENTACIÓN Los pólipos contienen algas simbióticas llamadas zooxantelas, ambos organismos se benefician de la relación.
CURIOSIDADES Los coralitos, con su típico aspecto de estrella, característico del género, son claramente visibles en los corales vivos.

Coral Arrugado
(Pavona varians)

DISTRIBUCIÓN En zonas tropicales del Indo Pacífico y el Pacífico Oriental.
REPRODUCCIÓN Tienen un comportamiento reproductivo generalmente gonocórico.
ALIMENTACIÓN Las zooxantelas brindan a los pólipos la energía (producto de la fotosíntesis) y compuestos necesarios para las funciones de crecimiento y reproducción. Sin embargo, los corales pueden también recurrir a la captura de zooplancton y materia orgánica en suspensión.
CURIOSIDADES Forman colonias, laminares y/o incrustantes, además de valles irregulares o alineados en los bordes con orientación perpendicular al margen.

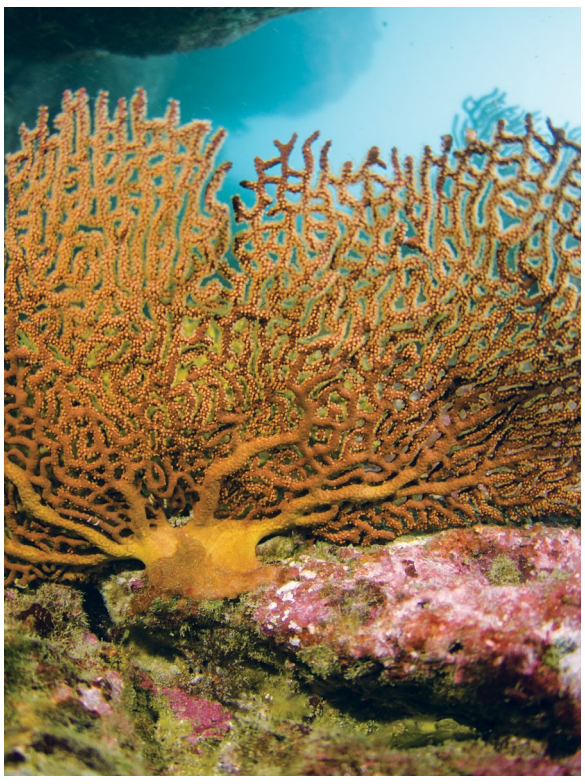
Coral de Colmena
(Gardineroseris planulata)

DISTRIBUCIÓN En América está limitado al Pacífico de Centroamérica.
REPRODUCCIÓN Asexual y por clonación.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de azúcares producidas por algas simbióticas llamadas zooxantelas.
CURIOSIDADES Se ubican en sitios poco profundos con abundante luz solar. La forma de su estructura permite que se refugien múltiples especies de peces e invertebrados.

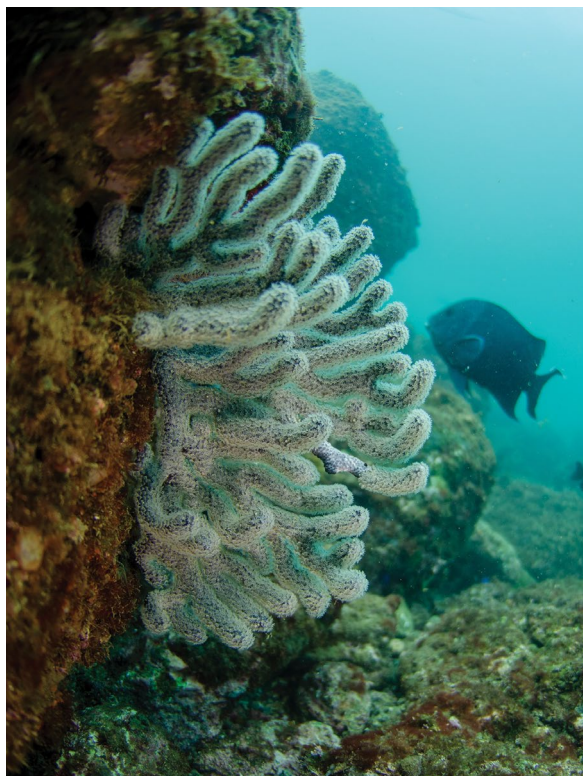
Coral Verde
(Porites panamensis)

DISTRIBUCIÓN Desde el golfo de California hasta el Pacífico colombiano.
REPRODUCCIÓN La colonia macho expele esperma que fertiliza en la columna de agua los huevos que expele la colonia hembra. Larva planctónica.
ALIMENTACIÓN Entre el 70 y el 95% de sus necesidades alimenticias son satisfechas por las azucares producidas por las zooxantelas simbióticas, el resto lo obtienen atrapando plancton con sus tentáculos y materia orgánica disuelta en el agua.
CURIOSIDADES Su color verde intenso proveniente del alga zooxantela con la que tiene una relación simbiótica.

Fotografías de Fabio Buitrago.


Abanico de Mar

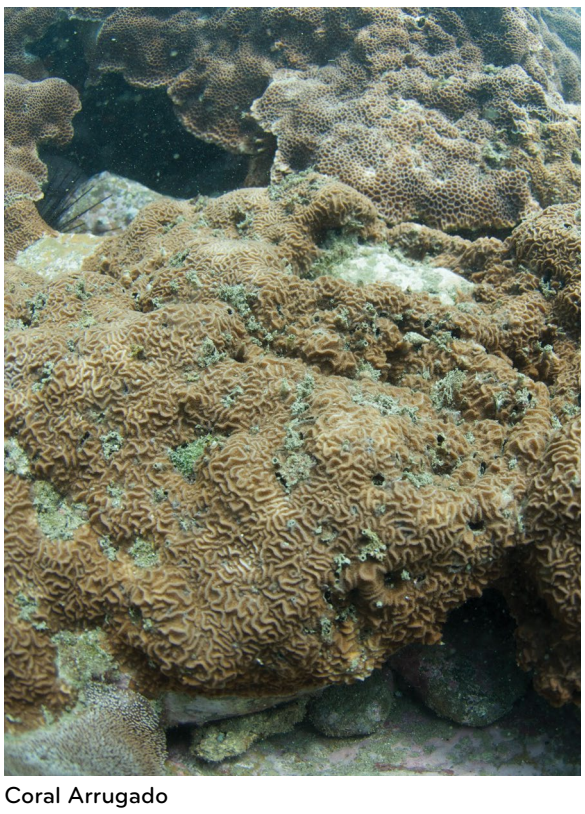

Coral Rojo


Coral de Dedo

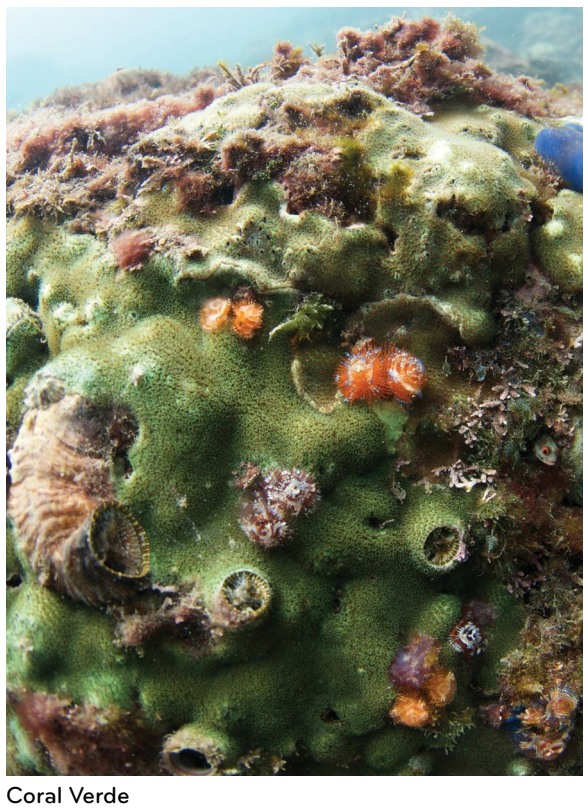

Coral Cuerno de Venado


Coral de Alfombra


Coral de Alfombra Estrellado


Coral Arrugado


Coral de Colmena


Coral Verde

Coral de Pastelito
(Tubastrea coccinea)

DISTRIBUCIÓN Habita por todo el mundo, principalmente en los trópicos.
REPRODUCCIÓN Asexual.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton que atrapa con sus tentáculos.
CURIOSIDADES No hace alianza simbiótica con algas, por tanto, no depende de la luz solar. habita hasta profundidades de 100 m. Es urticante para los humanos al entrar en contacto con la piel. Es de hábitos nocturnos.

Cangrejo Flecha en Anémona
(Stenorhynchus seticornis)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por las aguas tropicales de América, tanto en el Pacífico como en el Caribe.
REPRODUCCIÓN Asexual, ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pequeños crustáceos, así como de otros invertebrados.
CURIOSIDADES Se refugia normalmente debajo de erizos o anémonas como se aprecia en la foto.

Cangrejo de Poza
(Panopeus americanus)

DISTRIBUCIÓN Zonas tropicales del Pacífico Oriental.
TAMAÑO MÁXIMO 10 cm de ancho.
REPRODUCCIÓN Sexual, por huevecillos cargados por la hembra.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de materia orgánica en descomposición.
CURIOSIDADES Se conoce en diferentes colores, desde el café, rojizo hasta el azul.

Ermitaño de Playa
(Coenobita compressus)

DISTRIBUCIÓN Región Tropical del Pacífico Oriental.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 6 cm de ancho. El tamaño de la concha varía.
REPRODUCCIÓN Los huevos son depositados en el mar. Larva planctónica. Con la maduración migra a la tierra para buscar una concha.
ALIMENTACIÓN Son carroñeros. Se alimentan de caracoles, mejillones, gusanos, pequeños crustáceos, larvas, pescado, frutas, plantas y desechos de la zona costera.
CURIOSIDADES Usan conchas de varias especies de moluscos para cubrir su blando abdomen. A medida que crecen deben cambiar de "casa". Es cuestión de vida o muerte, por lo que es frecuente observar luchas entre ellos por las conchas vacías.

Ermitaño / Anémona
(Dardanus sp. */ Calliactis parasitica)*

DISTRIBUCIÓN Especie restringida al Pacífico oriental, en zonas tropicales.
REPRODUCCIÓN Como todos los ermitaños, sexual por huevecillos, con estadío larval libre.
ALIMENTACIÓN El cangrejo se alimenta de carroña, mientras que la anémona de zooplankton que captura con sus tentáculos.
CURIOSIDADES La anémona se postra sobre la concha del ermitaño y aprovecha el movimiento de éste para obtener alimento fácilmente, mientras que el ermitaño se beneficia de la protección que la anémona le brinda con sus tentáculos urticantes.

Correa
(Numenius phaeopus)

DISTRIBUCIÓN Desde Estados Unidos hasta Perú.
REPRODUCCIÓN Ovípara. Construyen sus nidos en bosques de la zona costera.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de invertebrados.
CURIOSIDADES Especie migratoria que se observa en zonas costeras y humedales.

Pelícano
(Pelecanus occidentalis)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Brasil.
REPRODUCCIÓN Anida en barrancos costeros, el macho construye el nido y la hembra deposita de 2 a 3 huevos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de peces.
CURIOSIDADES Cabeza blanca en época reproductiva que va de febrero a mayo.

Tijereta
(Fregata magnificens)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta el Ecuador.
REPRODUCCIÓN Ponen sus huevos en nidos construidos en islas o barrancos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta exclusivamente de peces.
CURIOSIDADES Nunca toca el agua, sus plumas no son impermeables. Vuela durante todo el día, a veces muy lejos de la costa. No puede emprender vuelo desde el suelo, por eso descansa en sitios altos.

Gaviota
(Leucophaeus sp.*)*

DISTRIBUCIÓN Ave migratoria proveniente del norte durante el invierno.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Su dieta es muy amplia y variada.
CURIOSIDADES La migración la realizan en grupo de varias decenas de individuos. En Nicaragua se le observa entre enero y abril.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Ermitaño - Anémona y Cangrejo Flecha en Anémona: Fotografías de Nahum Torres.


Coral de Pastelito


Cangrejo Flecha en Anémona


Cangrejo de Poza


Ermitaño de Playa


Ermitaño Anémona


Correa


Pelícano


Tijereta


Gaviota

Morena Zebra
(Gymnomuraena zebra)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Ecuador.
LONGITUD MÁXIMA 1.5 m.
REPRODUCCIÓN Sexual.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de cangrejos.
CURIOSIDADES Es activa durante el día, escondiéndose en orificios, cavidades y grietas de los corales y las rocas, hasta una profundidad de 30 m.

Anguila Morena
(Muraena clepsydra)

DISTRIBUCIÓN Desde el golfo de Baja California hasta el norte de Perú.
LONGITUD MÁXIMA 80 cm.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovovivíparas.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de crustáceos, moluscos y peces.
CURIOSIDADES Abre y cierra constantemente la boca para poder respirar. Se ha reportado hasta profundidades de 30 m.

Anguila Verde
(Gymnothorax castaneus)

DISTRIBUCIÓN Se encuentra tanto en el Atlántico como en el Pacífico, en zonas tropicales con temperaturas entre 22 y 28 grados centígrados.
LONGITUD MÁXIMA Se han reportado hasta 2.5 m de longitud.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, con cópula y fecundación interna.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de peces, crustáceos, pulpos y algunos otros invertebrados pequeños que puede tragar.
CURIOSIDADES Tiene una apariencia intimidatoria, sin embargo, en rara ocasión ataca a los buzos. Abre la boca constantemente para respirar.

Morena Joya
(Muraena lentiginosa)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye en el océano Pacífico desde California hasta el norte de Perú.
LONGITUD MÁXIMA Los machos pueden llegar alcanzar los 61 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual, con fertilización interna.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pequeños peces y crustáceos que captura en el arrecife.
CURIOSIDADES Como la mayoría de las anguilas, tiene dos pares de mandíbulas que hacen que su mordida sea difícil de escapar.

Cascabel / Tieso Tigre
(Myrichtys tigrinus)

DISTRIBUCIÓN Desde el golfo de California hasta Perú
LONGITUD MÁXIMA Se han reportado hasta de 80 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Sexual, con cópula y fecundación interna.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pequeños crustáceos y peces que busca activamente en la arena.
CURIOSIDADES Es de hábitos diurnos, cuando se asusta se entierra completamente.

Raya de Arena
(Urotrygon chilensis)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta el norte de Chile.
TAMAÑO MÁXIMO 45 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de crustáceos, moluscos y pequeños gusanos bentónicos.
CURIOSIDADES Habita normalmente en aguas poco profundas. Es la principal causante de pinchazos a los bañistas.

Raya Tigre
(Urobatis pardalis)

DISTRIBUCIÓN Desde Nicaragua hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO 31 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Es ovovivípara, pudiendo parir hasta 6 rayas cada vez.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de moluscos y crustáceos que encuentra en el fondo.
CURIOSIDADES Es muy común en el Pacífico de Nicaragua.

Raya Guitarra
(Zapteryx xyster)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO 1 m de longitud.
REPRODUCCIÓN Es vivípara, con camadas hasta de 12 individuos.
ALIMENTACIÓN Peces, moluscos y crustáceos.
CURIOSIDADES Habita en arrecifes rocosos hasta 200 m de profundidad, hace migraciones a profundidad anualmente. En época reproductiva se acercan a las zonas costeras.

Pez Sapo
(Arothron hispidus)

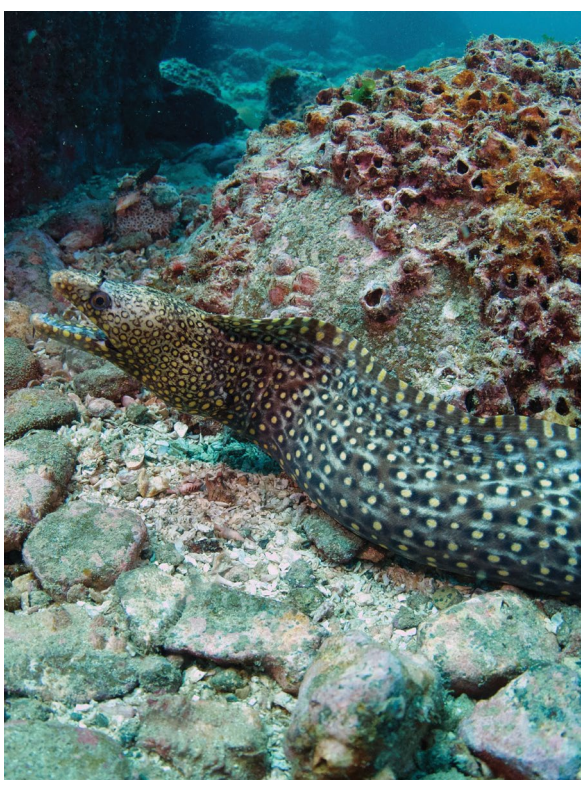
DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Ecuador.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de corales, esponjas y tunicados.
CURIOSIDADES Está asociado a arrecifes de coral. Se le ha reportado hasta los 24 m de profundidad.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Morena Zebra: Fotografía de Nahum Torres.

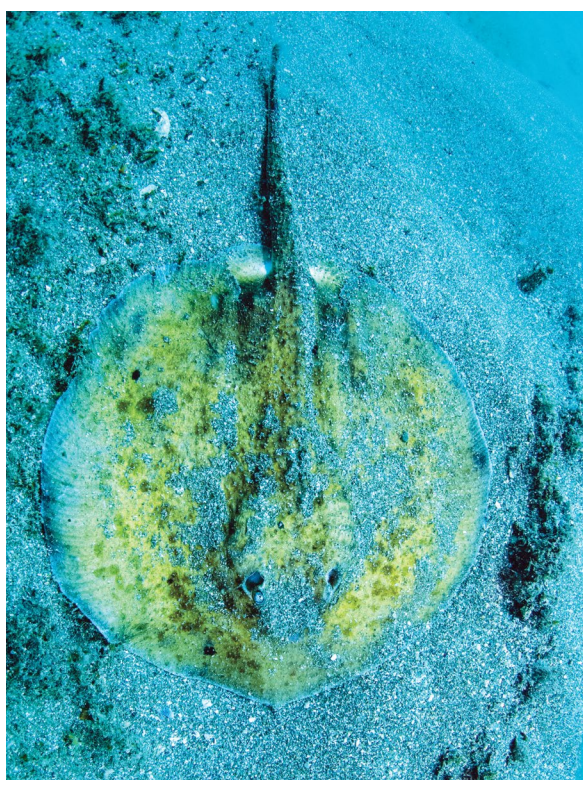

Morena Zebra


Anguila Morena


Anguila Verde


Morena Joya


Cascabel / Tieso Tigre


Raya de Arena


Raya Tigre


Raya Guitarra


Pez Sapo

Pez Punto Blanco
(Azurina atrilobata)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Los adultos alcanzan hasta 13 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de zooplankton.
CURIOSIDADES Habita en zonas poco profundas, en cardúmenes de varias decenas de individuos.

Mojarra
(Stegastes acapulcoensis)

DISTRIBUCIÓN Desde Baja California hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Los adultos alcanzan hasta 17 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de algas.
CURIOSIDADES Habita en arrecifes rocosos o coralinos de poca profundidad.

Pez Payaso Nica
(Cirrhitichthys oxycephalus)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta Ecuador.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de crustáceos y peces pequeños.
CURIOSIDADES Habita dentro del coral Pocillopora sp. pues se ha adaptado a tolerar la urticaria producida por el coral. Es el equivalente a "Nemo" nicaragüense. Habita hasta profundidades de 40 m.

Pez Piedra / Pochote
(Scorpaena mystes)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta Chile.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de peces. Se mimetiza con el fondo marino para poder emboscar a sus presas.
CURIOSIDADES Habita arrecifes rocosos o coralinos, normalmente solitario. Boca exageradamente grande con relación a su tamaño corporal.

Barbudo
(Pseudupeneus grandisquamis.)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de California hasta Perú.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Habita en áreas arenosas en donde escarba con los bigotes en busca crustáceos y moluscos de los que se alimenta.
CURIOSIDADES Normalmente diurno, formando grupos de varios individuos. En la noche cambian de color, a un tono más rojizo y camuflado.

Pez Sargento
(Abudefduf troschelii)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Perú.
REPRODUCCIÓN Ovíparos. Los machos defienden los nidos de forma enérgica y agresiva.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de Plankton, y ocasionalmente de algas y pequeños invertebrados bentónicos.
CURIOSIDADES Habita en arrecifes rocosos hasta una profundidad de 20 m. Cuando se asustan pueden cambiar de color, haciendo casi desaparecer el color amarillo.

Pez Globo
(Diodon holocanthus)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye ampliamente por los mares tropicales.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 50 cm.
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de moluscos, erizos y cangrejos.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta a 200 m de profundidad. Cuando se siente agredido se "infla" como globo y despliega las espinas que recubren su cuerpo.

Pez Jabón
(Rypticus bicolor)

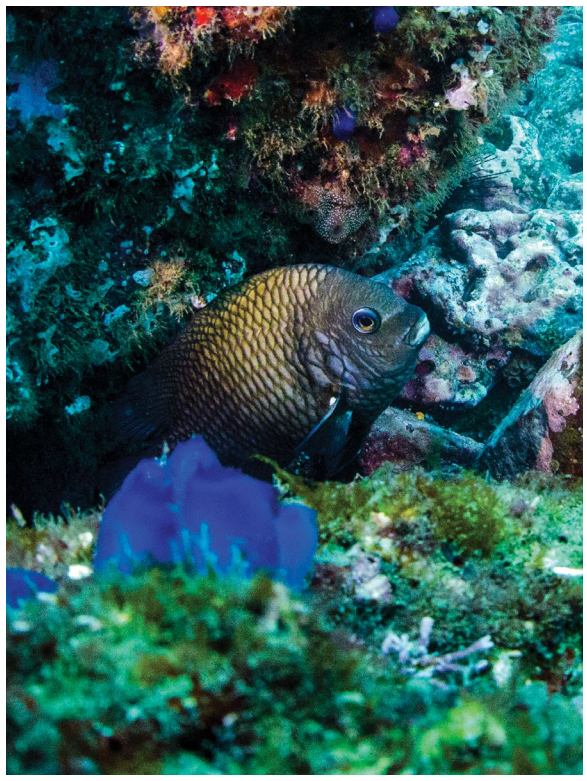
DISTRIBUCIÓN Desde el norte de México hasta Perú.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de peces. Se esconde en grietas y cuevas para emboscar a sus presas.
CURIOSIDADES Cazador nocturno que habita en arrecifes rocosos y coralinos. Puede tener una variedad de colores desde muy oscuro hasta amarillento.

Pez Puerco Espín
(Chilomycterus reticulatus)

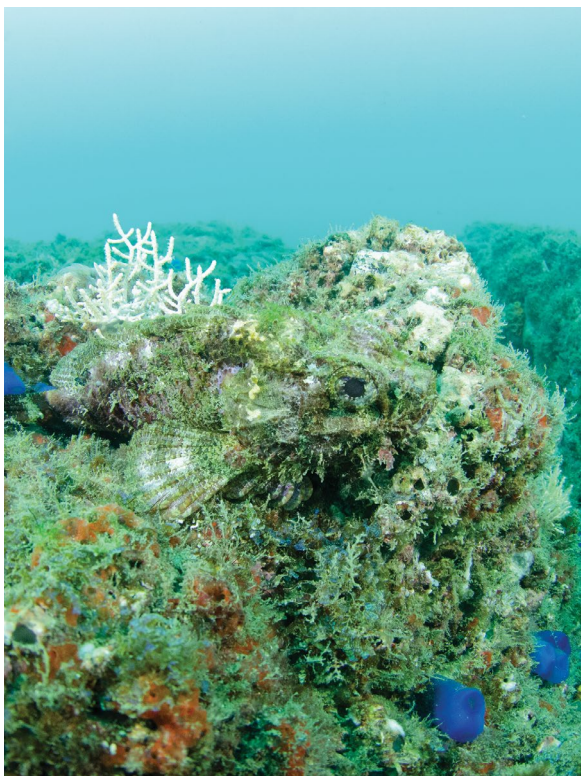
DISTRIBUCIÓN Desde California hasta el norte del Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta aproximadamente los 75 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de moluscos gasterópodos, pepinos, estrellas de mar, camarones y cangrejos.
CURIOSIDADES De hábitos nocturnos. Durante el día se esconde por debajo de las piedras o en grietas.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Pez Globo: Fotografía de Nahum Torres.


Pez Punto Blanco


Mojarra

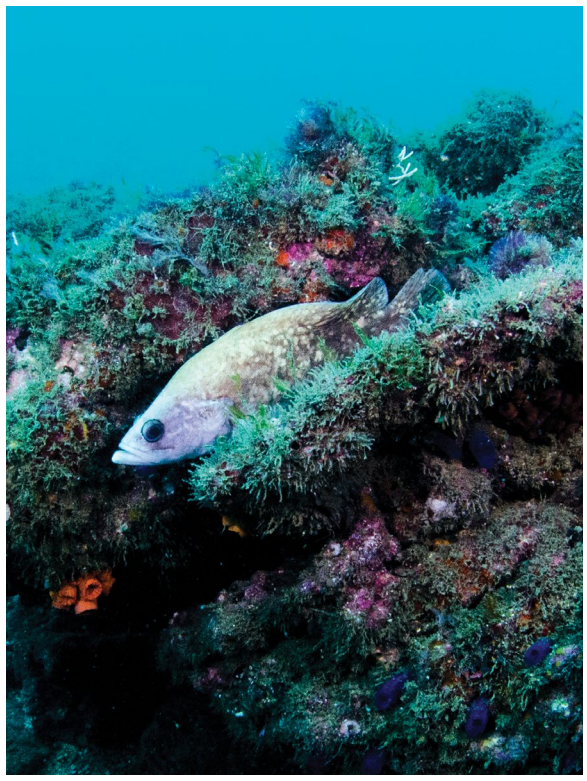

Pez Payaso Nica

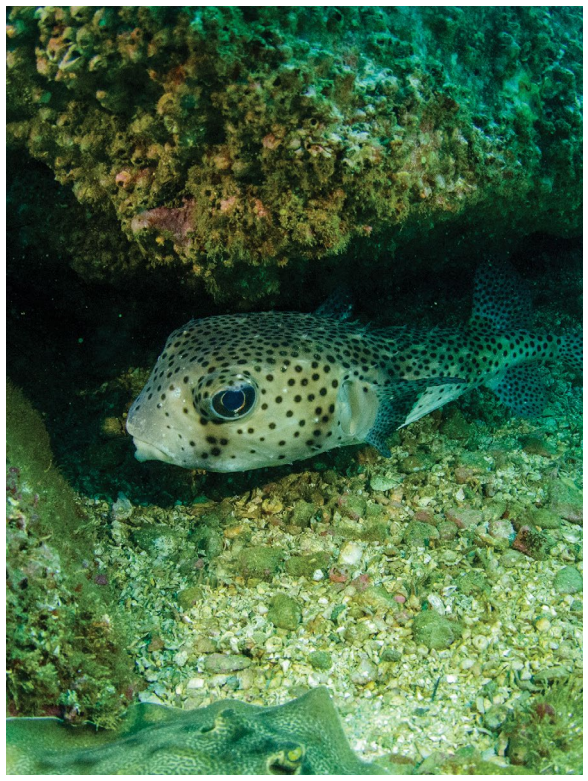

Pez Piedra / Pochote


Barbudo


Pez Sargento


Pez Globo


Pez Jabón


Pez Puerco Espín

Blenny Ojos Rojos
(Acanthemblemaria hankocki)

DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de Fonseca hasta el Ecuador.
TAMAÑO MÁXIMO Pueden llegar a medir hasta 4.5 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos. Reproducción sexual con fertilización externa.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton y huevos pelágicos de peces y corales.
CURIOSIDADES En raras ocasiones abandona su cueva y se le ve expuesto completamente. Puede mover los ojos de forma independiente.

Pez Mandarina
(Lutjanus inermis)

DISTRIBUCIÓN Desde Acapulco hasta Colombia.
TAMAÑO MÁXIMO Pueden alcanzar los 35 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen por huevos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de plankton, larvas de peces y crustáceos pelágicos.
CURIOSIDADES Forma escuelas de cientos de individuos, a veces revueltos con la castañuela punto blanco *(Chromis atrilobata)*, cerca de arrecifes rocosos. De adultos pierden el color amarillo de la aleta caudal.

Mariposa Amarilla
(Johnrandallia nigrirostris)

DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de California hasta el Ecuador.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado individuos que alcanzan los 20 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos de larva pelágica.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de los huevos de otros peces, así como de plankton y organismos microscópicos sésiles.
CURIOSIDADES Es una de las principales especies limpiadoras en las estaciones marinas de limpieza. Comúnmente se le ve acercándose a tortugas, rayas, e incluso tiburones para alimentarse de los ectoparásitos y microalgas que cubren su cuerpo.

Pez Loro
(Scarus perrico)

DISTRIBUCIÓN Desde Baja California hasta el Ecuador.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado de hasta 80 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de corales duros, macroalgas, moluscos, crustáceos y gusanos sésiles.
CURIOSIDADES Muy amenazado en Nicaragua por la presión de pesca. Su carne es apetecida para la preparación de ceviche.

Palometa
(Chaetodipterus zonatus)

DISTRIBUCIÓN Todo el Pacífico oriental tropical, desde Baja California hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado hasta de 66 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de todo lo que encuentren a su paso, incluyendo estrellas de mar, anémonas, pepinos, esponjas, ascidias, moluscos, crustáceos, gusanos y macroalgas.
CURIOSIDADES Usualmente navega en escuelas de hasta 200 individuos.

Pez Dragón
(Sphoeroides lobatus)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta el Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Alcanza a medir hasta 30 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparo.
ALIMENTACIÓN Es carnívoro, se alimenta de cangrejos, pequeños peces, pulpos y calamares.
CURIOSIDADES Se ha reportado hasta 100 m de profundidad. Normalmente se esconde pegándose al fondo, confiando en su excelente camuflaje dorsal.

Mariposa Blanca
(Chaetodon humeralis)

DISTRIBUCIÓN Desde el estado de California hasta el sur del Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Alcanza los 26 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pequeños camarones, cangrejos, corales blandos, esponjas, ascidias y microalgas.
CURIOSIDADES Forman parejas de por vida. Normalmente se les observa con su compañero.

Borracho Mono
(Ophioblennius steindachneri)

DISTRIBUCIÓN Desde California hasta el norte de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Los machos pueden llegar alcanzar los 18 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Reproducción sexual, fecundación externa. Ovíparo.
ALIMENTACIÓN Se alimenta tanto de algas marinas, como eventualmente de detritos.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta profundidades de 20 m, aunque prefiere arrecifes someros de menos de 10 m.

Cabrilla
(Cephalopolis panamensis)

DISTRIBUCIÓN Desde Baja California hasta el norte del Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado hasta de 36 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Es carnívoro, se alimenta de pulpos, peces, calamares, camarones y cangrejos.
CURIOSIDADES Es uno de los meros más abundantes en el Pacífico de Nicaragua.

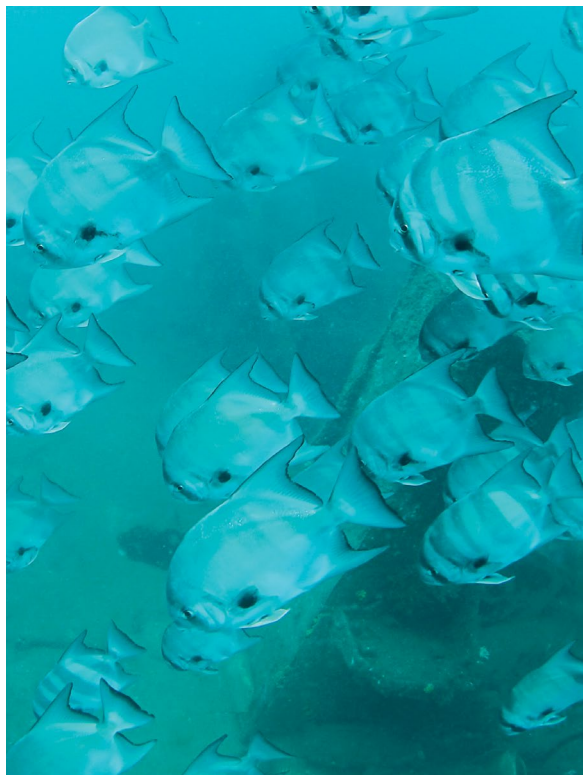
Fotografías de Fabio Buitrago.


Blenny Ojos Rojos


Pez Mandarina


Mariposa Amarilla


Pez Loro


Palometa


Pez Dragón


Mariposa Blanca


Borracho Mono


Cabrilla

Sandía
(Paranthias colonus)

DISTRIBUCIÓN En profundidades de 10 a 70 metros, desde la península de Baja California hasta Perú, incluyendo las islas de Malpelo, Galápagos y Cocos en el pacífico mesoamericano.
TAMAÑO MÁXIMO Alcanzan un máximo de 35.6 cm.
REPRODUCCIÓN Forman agregaciones en las que machos y hembras liberan huevos y esperma en la columna de agua de forma sincronizada.
ALIMENTACIÓN Se alimentan principalmente de zooplankton.
CURIOSIDADES Poseen un hocico acortado que les permite tener una buena visión a corta distancia, tiene 3 puntos blancos brillantes en sus costados que lo diferencian de otras especies.

Langosta Verde
(Panulirus gracilis)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado longitudes totales de hasta 37 cm.
REPRODUCCIÓN Los machos transfieren a la hembra un paquete llamado "espermatóforo" que la hembra utiliza para fertilizar los huevecillos. Los embriones son cargados por las hembras por debajo de la cola durante algunas semanas, luego son liberados a la columna de agua en forma de larvas.
ALIMENTACIÓN Omnívora, con predilección por moluscos y crustáceos pequeños.
CURIOSIDADES Son de hábitos principalmente nocturnos. Su pesca se encuentra regulada, siendo el tamaño mínimo permitido 198 mm (cefalotórax: 75 mm, cola: 123 mm).

Falsa Orca
(Pseudorca crassidens)

DISTRIBUCIÓN Se le ha reportado en aguas tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico.
TAMAÑO MÁXIMO El tamaño máximo reportado es de 6 m de longitud total.
REPRODUCCIÓN La fecundación es interna. Las hembras ovulan una vez por año. La gestación dura entre 11 y 12 meses.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de peces, aunque también puede consumir calamares y a veces delfines pequeños.
CURIOSIDADES Pertenece al grupo de los delfines. Pueden desarrollar una velocidad de hasta 30 kph en el agua.

Nudibranquio León
(Tyrannodoris leonis)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye desde Ecuador hasta el golfo de Baja California en México, hasta los 12 metros de profundidad.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 4 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Son hermafroditas, sin embargo, rara vez se fertilizan a sí mismos. Los "machos" y "hembras" intercambian gametos y los almacenan hasta que los huevos estén maduros y listos para ser fertilizados. La masa de huevos es adherida al fondo marino.
ALIMENTACIÓN Es una especie carnívora. Se alimenta de otros nudibranquios y de caracoles pequeños.
CURIOSIDADES Su color se debe principalmente a los pigmentos obtenidos de sus presas. Pueden ser tóxicas para los humanos, sin embargo, no se ha estudiado su toxicidad con precisión.

Pez Angel de Cortés
(Pomacanthus zonipectus)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Perú, en profundidades de 6 a 12 m.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado individuos de hasta de 46 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Fertilización sexual externa. Depositan los huevos en las rocas del fondo marino.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de esponjas, tunicados y a veces algas.
CURIOSIDADES Es una especie diurna. Forman parejas para toda la vida (monógamos).

Chancho – Burro
(Anisotremus taeniatus)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta el norte de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Llegan a medir hasta 31 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN La fecundación es externa. Los huevos son depositados en las rocas del fondo marino.
ALIMENTACIÓN Son carnívoros. Se alimentan de crustáceos, poliquetos, moluscos, bivalvos, pulpos y calamares pequeños.
CURIOSIDADES Los juveniles tienen una coloración pálida, con la cabeza de color amarillo brillante. Al desarrollar aparecen las barras negras y el amarillo se extiende hacia la parte dorsal posterior.

Pez Aguja – Pijiriche
(Tylosurus crocodilus fodiator)

DISTRIBUCIÓN Desde Baja California hasta Ecuador, en aguas superficiales hasta 13 m de profundidad.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado individuos de 1.5 m de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de otros peces que captura cerca de la superficie a gran velocidad.
CURIOSIDADES Es una subespecie endémica del pacífico oriental. Se desplaza con rapidez y su pico puede ser fatal para los pequeños peces de los que se alimenta.

Vieja
(Bodianus dioplotaenia)

DISTRIBUCIÓN Desde Baja California hasta el norte de Chile, incluyendo Galápagos, Isla del Coco y Malpelo.
TAMAÑO MÁXIMO Llegan a medir hasta 76 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen a través de huevos. La fecundación es externa.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de estrellas de mar, pepinos, anemonas, gusanos, entre otros organismos bentónicos.
CURIOSIDADES Nacen hembras y en la adultez algunos se vuelven machos funcionales, fenómeno evolutivo conocido como "hermafroditismo sucesivo con fase protógina".

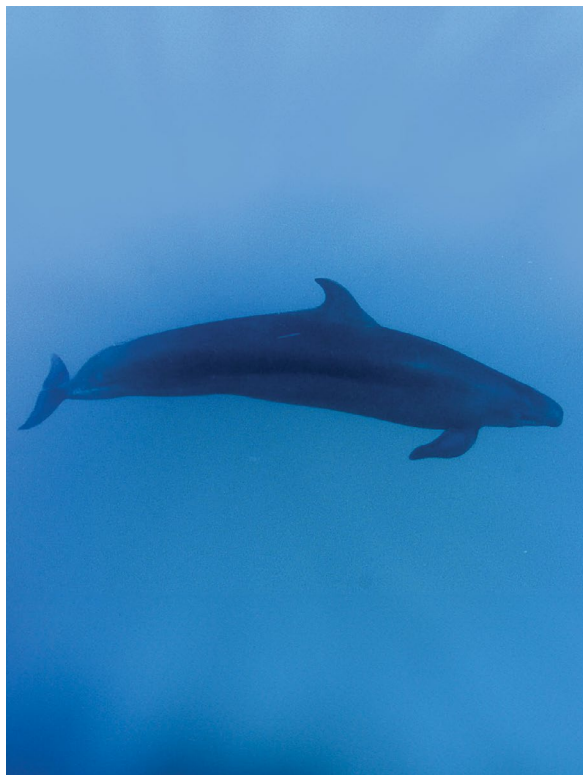
Jurel Dorado
(Gnathanodon specious)

DISTRIBUCIÓN Se ha reportado desde Baja California hasta el norte de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 1.2 m de longitud total.
REPRODUCCIÓN Son ovíparos con fecundación externa.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de crustáceos, moluscos y pequeños peces que encuentra en las grietas del fondo marino.
CURIOSIDADES Forman grandes escuelas con las que a veces se les observa alimentándose en aguas poco profundas.

Fotografías de Fabio Buitrago.

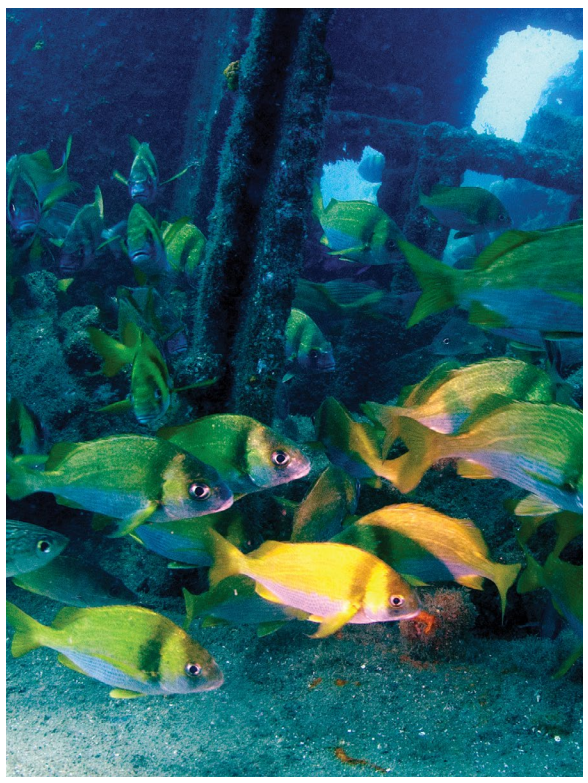

Sandía


Langosta Verde


Falsa Orca


Nudibranquio León


Pez Angel de Cortés


Chancho – Burro


Pez Aguja – Pijiriche


Vieja


Jurel Dorado

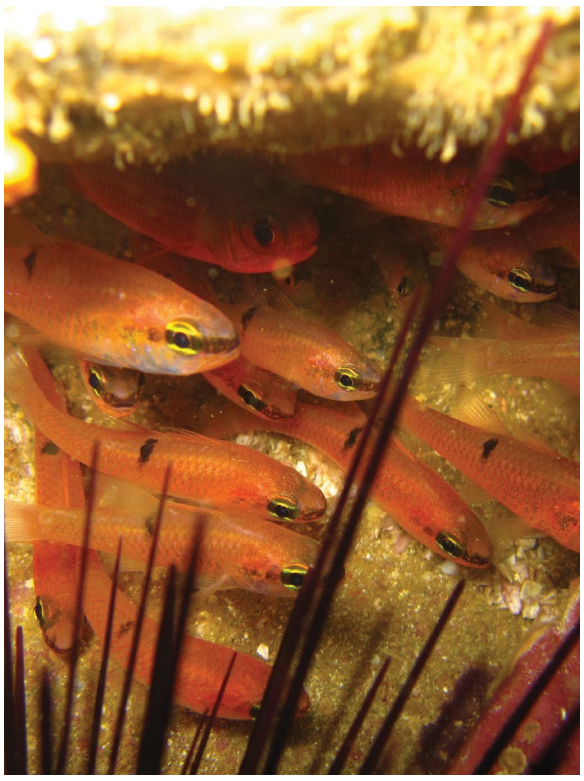
Blenny Anfibio
(Entomacrodus sp.)

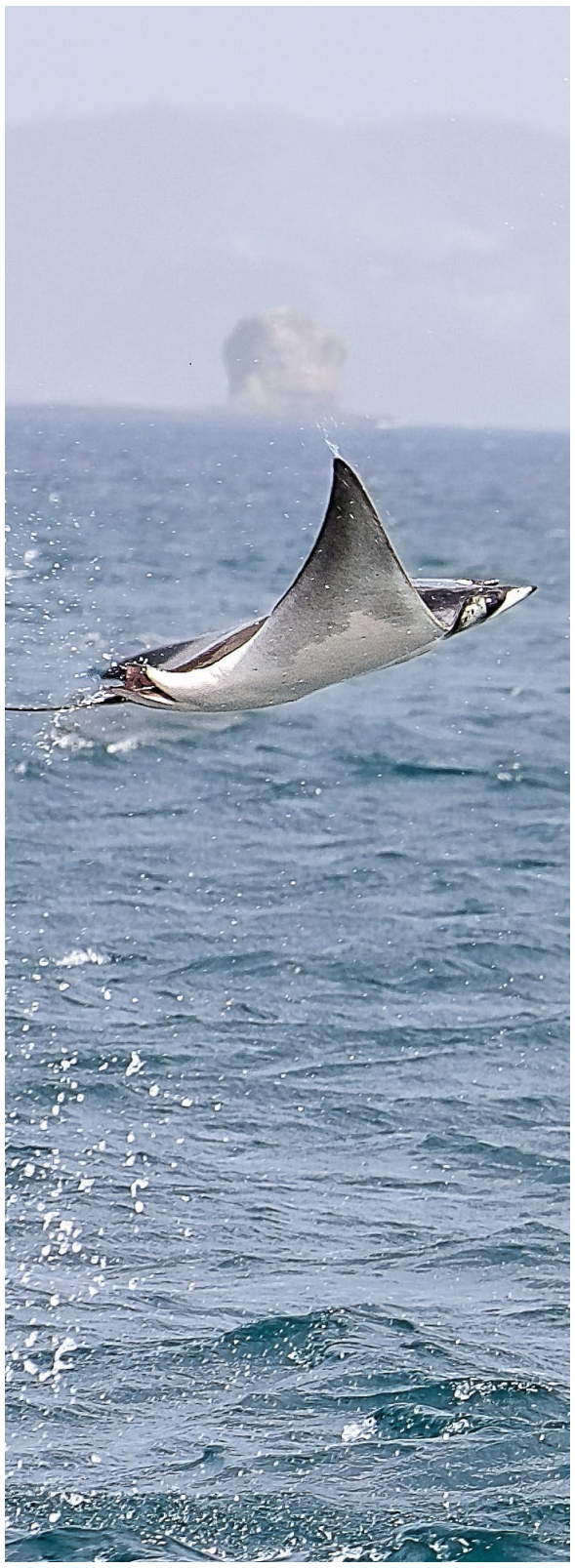
DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de California hasta Colombia.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 8 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual, con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Herbívoros y detritívoro.
CURIOSIDADES Tiene la capacidad de poder sobrevivir varios minutos fuera del agua. Normalmente habita en pozas de la zona intermareal, desde donde camina con sus aletas pectorales a buscar alimento fuera del agua.


Blenny Anfibio

Cardenal Rosado
(Apogon pacificus)

DISTRIBUCIÓN Desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Crece hasta 10 cm.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de plankton durante las noches.
CURIOSIDADES Son de hábitos nocturnos, durante el día se esconden en sitios oscuros debajo de las piedras o en grietas.


Cardenal Rosado


Raya Diablo

Percebes / Barnacles
(Ballanus trigonus)

DISTRIBUCIÓN En el océano Pacífico desde California hasta el Norte de Chile.
TAMAÑO MÁXIMO Crecen hasta un máximo de 2.5 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Son ovíparos. Liberan los huevos a la columna de agua en donde las larvas viven de 4 a 11 días hasta terminar su desarrollo y buscar un sitio para asentarse.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de plankton que filtran con unos apéndices especializados forma palmeada.
CURIOSIDADES Un solo individuo puede reproducirse de forma hermafrodita o de forma heterosexual. En promedio un individuo libera 13,000 huevecillos a la columna de agua, aunque se ha estimado un máximo de hasta 35,000 huevecillos por individuo.


Percebes

Raya Diablo
(Mobula munkiana)

DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de California hasta el Norte del Perú.
TAMAÑO MÁXIMO Puede alcanzar hasta 1.1 m de envergadura.
REPRODUCCIÓN Es ovovivípara, sin embargo se sabe muy poco de su comportamiento reproductivo.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton y pequeños peces que ingiera mientras nada.
CURIOSIDADES Ha sido clasificada como especie vulnerable según la UICN dada su baja tasa reproductiva y su frecuente captura incidental en redes de pesca. Suele saltar fuera del agua de forma individual o en colectivo por motivos desconocidos.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Cardenal Rosado: Fotografía de Nahum Torres.

La migración de las ballenas jorobadas



Durante los meses de febrero a mayo recibimos en Centroamérica la migración de ballenas del norte del continente, mientras que en los meses de agosto a noviembre recibimos la migración de las ballenas jorobadas del sur. Fotografía: Fabio Buitrago.

Parte de ese proceso ecológico (fenómeno de surgencia) es lo que atrae a grandes mamíferos marinos cerca de las costas de nuestro país. Las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) en su ruta migratoria, se acercan a las costas del Pacífico de Nicaragua porque en ese período de su migración es cuando ocurre el fenómeno de surgencia y hay una gran cantidad de zooplankton y de pequeños peces que son la dieta fundamental de las ballenas en su tránsito por la región centroamericana. Las ballenas no solamente aprovechan esta abundante cantidad de alimento, sino que se reproducen para que los ballenatos, durante sus primeros meses de vida, tengan abundante alimento y puedan crecer fuertes y vigorosas para retomar su ruta migratoria hacia el norte del continente americano.

Las ballenas jorobadas pertenecen a una especie de ballenas que habitan tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur del Océano Pacífico que baña las costas del continente americano. Sin embargo, sus temporadas de migración son diferentes. Cuando es invierno en el hemisferio norte es verano en el hemisferio sur, debido a la posición y orientación que tiene el planeta en relación al sol, de manera que cuando la población de ballenas del norte migra hacia el sur es cuando está haciendo frío en el hemisferio norte y calor en el hemisferio sur, pero al regresar las ballenas del norte hacia Alaska es cuando comienzan a migrar hacia el norte las ballenas de la población del sur, ya que comienza a hacer frío en el hemisferio sur, de manera que las ballenas retrasadas del norte y las adelantadas del sur coinciden en Centroamérica y es aquí donde ocurre un intercambio genético entre las poblaciones del norte y del sur que hace viable la sobrevivencia de estas poblaciones de ballena jorobada a lo largo del continente americano.

Es importante mencionar que estas ballenas en su ruta migratoria recorren hasta 160 km por día y que pueden migrar de forma continua hasta 50 días sin detenerse, descansando en la superficie del océano durante las noches y continuando a un ritmo constate durante las horas del día, de manera que una ballena puede emigrar desde el norte de Alaska y Canadá hasta la región de Centroamérica en un período de un mes. Las ballenas permanecen en la región centroamericana por un poco más de mes y medio, para luego regresar hacia el hemisferio norte cuando está comenzando la siguiente estación del año y la temperatura de las aguas del océano vuelve a calentarse permitiendo a las ballenas encontrar alimento y sobrevivir en esta zona del continente.



Tortugas marinas de Nicaragua

Nuestro país es visitado por seis especies de tortugas en diferentes temporadas del año. Algunas especies anidan en las costas nicaragüenses, mientras que otras nos visitan en busca de alimento. Los sitios de mayor relevancia para las tortugas marinas en el Pacífico son los Refugios de Vida Silvestre Río Escalante – Chacocente y La Flor, ambos establecidos por la ocurrencia de anidaciones masivas (arribadas) de tortugas paslama, así como la Reserva Natural Estero Padre Ramos, el estero Aserradores para las tortugas carey del Pacífico, y las costas de Veracruz de Acayo en Carazo y Salamina en Managua para las tortugas Tora. En el Caribe, los sitios de mayor relevancia son los Cayos Miskitos para la tortuga verde y Cayos Perla para las tortugas Carey. A continuación, se describen los elementos más relevantes de cada una de las especies reportadas para el país.



Tortuga Verde. Fotografía de Fabio Buitrago.



Fotografía de Fabrio Buitrago.

Tortuga Paslama
(Lepidochelys olivacea)

TAMAÑO
Es la especie más pequeña. Los adultos miden 70cm.

PESO
40 - 50 kg.

ANIDACIÓN MASIVA
Refugios de Vida Silvestre Chacocente y La Flor.

ANIDACIÓN SOLITARIA
Todo el litoral Pacífico.

HUEVOS POR NIDO
110 huevos en promedio.

ALIMENTACIÓN
Plankton, crustáceos, moluscos y pequeños peces. En etapa adulta peces y moluscos principalmente.

DISTRIBUCIÓN
Se distribuye por la mayor parte de los mares tropicales del mundo. Es muy abundante en el Pacífico Oriental.

ESTADO DE CONSERVACIÓN
Sus poblaciones se han visto presionadas, principalmente por el consumo de sus huevos, los cuales son extraídos de las playas y comercializados en el interior del país, a pesar de estar prohibido por ley desde el año 2005. Apéndice I CITES, Veda Permanente en Nicaragua, Vulnerable según UICN.



Fotografía de Dereck Baltodano.

Tortuga Cabezona
(Caretta caretta)

TAMAÑO
Adultos hasta 120 cm.

PESO
Pueden llegar a pesar unos 180 kg.

ANIDACIÓN SOLITARIA
Tiene una baja tasa de reproducción; las hembras ponen en promedio cuatro veces en sus vidas. Luego de anidar pasan por un periodo en el cual no ponen huevos durante dos o tres años. Llega a la madurez sexual entre 17 - 33 años. En Nicaragua la anidación es esporádica y escasa por todo el litoral del Pacífico y en algunas islas del Caribe.

HUEVOS POR NIDO
112 huevos en promedio.

ALIMENTACIÓN
Invertebrados acuáticos y peces.

DISTRIBUCIÓN
Habita en el océano Atlántico, Pacífico e Índico, así como el Mediterráneo.

ESTADO DE CONSERVACIÓN
En nuestro país está amenazada por las malas prácticas pesqueras. Tanto la pesca de arrastre como el uso de trasmallos hace que las tortugas mueran ahogadas. Se encuentra en Veda Permanente en Nicaragua, en Apéndice I de CITES, y Vulnerable según UICN.





Tortuga Carey
(Eretmochelys imbricata)

TAMAÑO
Adultos 80 cm.

PESO
40 - 60 kg.

ANIDACIÓN
En el Pacífico anida en playas pedregosas y manglares, en el Caribe anida en pequeños cayos e islas.

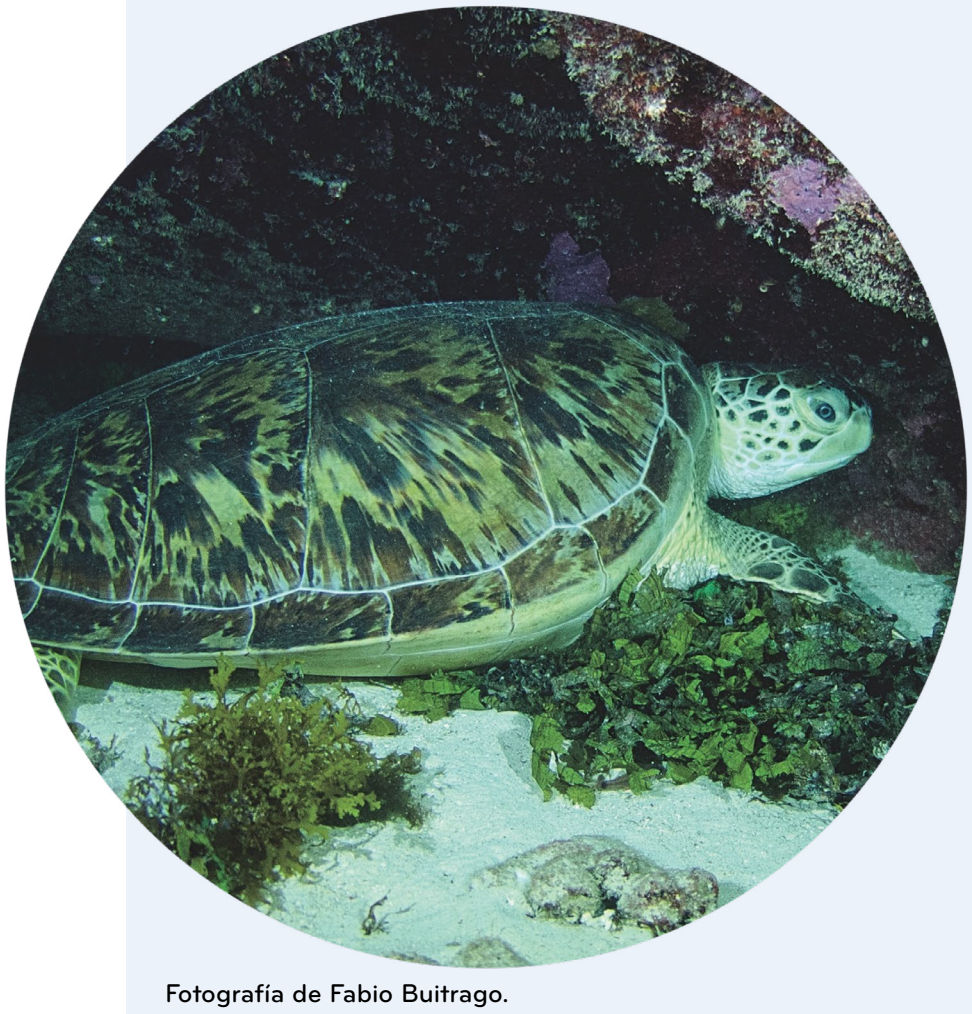
HUEVOS POR NIDO
130 huevos en promedio.

ALIMENTACIÓN
Casi exclusivamente de esponjas marinas.

DISTRIBUCIÓN
Se le puede encontrar principalmente en aguas tropicales de los océanos Índico, Pacífico y Atlántico.

ESTADO DE CONSERVACIÓN
Es una de las especies más explotadas por el ser humano, son capturadas para el comercio de su carne, huevos, piel y principalmente de su bello caparazón, que se utiliza para la elaboración de anillos, peines, pulseras, collares y aretes. Se encuentra en peligro crítico de extinción según UICN, Veda Permanente en Nicaragua y en revisión por CITES.

Fotografías de Peltier Barahona.



Fotografía de Fabio Buitrago.

Tortuga Verde
(Chelonia mydas)

TAMAÑO
Adultos 100 – 140 cm.

PESO
Hasta 200 kg.

ANIDACIÓN
Playas arenosas de la costa caribe, islas y cayos.

HUEVOS POR NIDO
100 - 200 huevos en promedio.

ALIMENTACIÓN
Principalmente pasto marino y algas.

DISTRIBUCIÓN
Habita en los mares tropicales y subtropicales alrededor del mundo, con dos poblaciones distintas en los océanos Atlántico y Pacífico.

ESTADO DE CONSERVACIÓN
Las poblaciones de esta especie se han visto reducidas a consecuencia de la caza de tortugas para el consumo y comercialización de su carne. En Nicaragua se encuentra en Veda Permanente, aunque se ha hecho una excepción de uso para las Regiones Autónomas del Caribe. Se encuentra Amenazada de extinción según UICN, y en apéndice I de CITES.



Fotografía de Heydi Salazar.

Tortuga Torita del Pacífico
(Chelonia mydas agassizii)

TAMAÑO
Adultos 100 cm.

PESO
100 kg.

ANIDACIÓN
Anida de forma solitaria en toda la costa del Pacífico.

HUEVOS POR NIDO
70 huevos en promedio.

ALIMENTACIÓN
Principalmente algas, eventualmente peces y medusas.

DISTRIBUCIÓN
Costa del Pacífico americano desde Canadá hasta Chile.

ESTADO DE CONSERVACIÓN
Es una especie bastante escasa. En Nicaragua se encuentra en Veda Permanente, en CITES en apéndice I, y en UICN en estado Amenazado.



Fotografía de Carlos Salas.

Tortuga Tora
(Dermochelys coriacea)

TAMAÑO
150 cm en promedio, hasta 230 cm. Es la tortuga más grande del mundo.

PESO
Hasta 600 kg.

ANIDACIÓN
En Nicaragua anidan en Veracruz de Acayo, RVS Chacocente, y en playa Salamina, al sur de El Tránsito. Anidan de manera solitaria.

HUEVOS POR NIDO
80 huevos en promedio.

ALIMENTACIÓN
Medusas y "aguas malas"

DISTRIBUCIÓN
Viven en casi todos los océanos del mundo, en aguas tropicales y subtropicales.

ESTADO DE CONSERVACIÓN
Las poblaciones han sido reducidas por las malas prácticas pesqueras y la contaminación por plásticos que confunden como alimento. Se estima que quedan en el Océano Pacífico menos de 500 individuos adultos. En Nicaragua se encuentra en Veda Permanente, la UICN la lista como en peligro crítico, y CITES la ha incluido en el apéndice I.

Instalación de arrecifes artificiales

En el año 2014 empezó en Nicaragua un interesante proceso de establecer estructuras sumergidas para incrementar la productividad ecológica. Los arrecifes artificiales son estructuras que se establecen en el fondo del mar para permitir que diferentes organismos de la biodiversidad tengan un espacio adicional en donde refugiarse, encontrar alimento y reproducirse. Por lo general estos arrecifes artificiales se instalan a media distancia entre estructuras naturales, en sustratos donde no hay ningún otro tipo de estructura, de manera que el arrecife en sí se convierte en una "estructura puente" que permite el movimiento de organismos de una estructura natural a la otra, lo que hubiera sido imposible de no tener una estructura a mitad del camino, para que los peces y otros organismos invertebrados puedan moverse a nuevas áreas de su conveniencia y sobrevivencia



El primer arrecife artificial fue construido e instalado en Nicaragua en el año 2014. Su monitoreo permitió conocer el proceso ecológico de la colonización, el que quedó registrado en el artículo preparado por Fabio Buitrago, tras un año de estudio de los organismos avistados en la estructura. Fotografía de Fabio Buitrago.

El primer arrecife artificial fue un experimento que consistió en la construcción de una estructura metálica en la cual se colgaron bloques de concreto y ladrillos de barro rojo. Una vez instalada, se estudió el proceso de colonización de los diferentes organismos en ambos sustratos: el bloque de concreto y el ladrillo de barro rojo. Después de tres meses se pudo apreciar como las comunidades de peces utilizaron la estructura para refugiarse, reproducirse y alimentarse, aumentando la riqueza de especies en una zona que anteriormente estaba desprovista de comunidades tan diversas como la que se creó. A la vuelta de un año, los bloques de concreto estaban completamente cubiertos de pequeñas estructuras como corales blandos y esponjas, así como también algunos tunicados.

La positiva experiencia desarrollada con la instalación de arrecifes artificiales se ha multiplicado y hoy en día se han instalado en el Pacífico y el Caribe de Nicaragua más de 250 arrecifes artificiales de diferentes formas y tamaños y a distintas profundidades. Todas han contribuido al incremento de la biodiversidad de nuestros océanos.

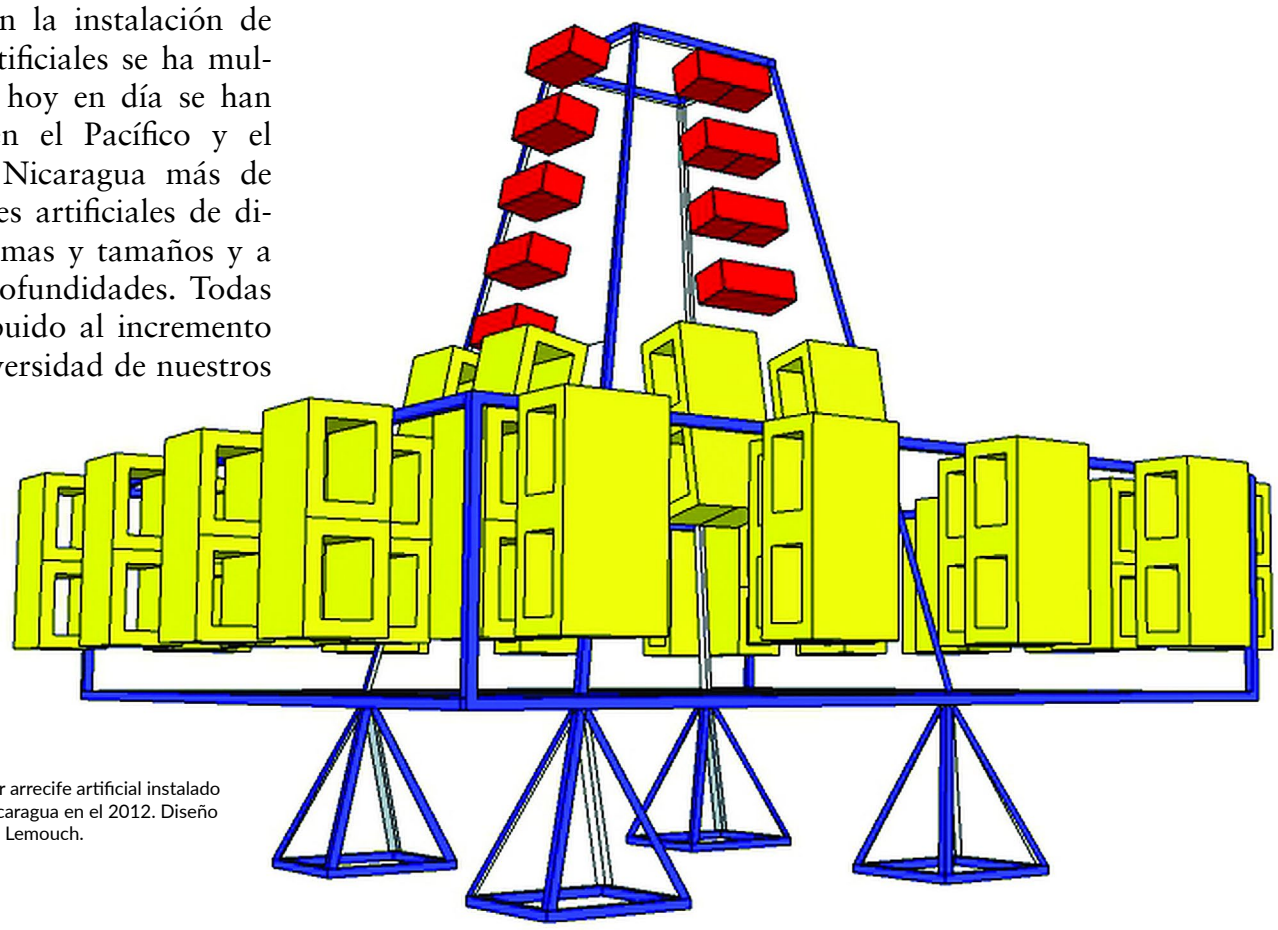
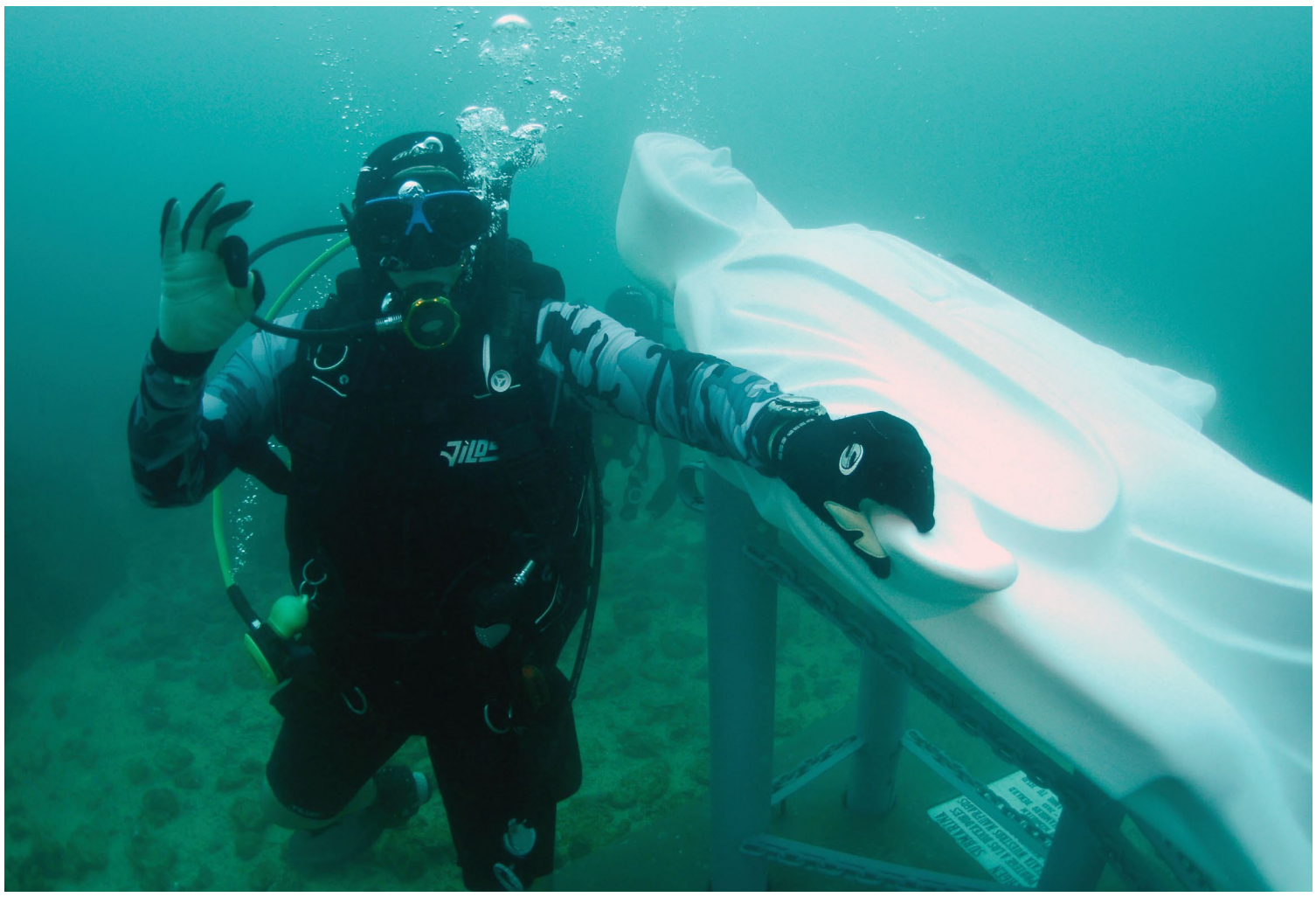


Diagrama del primer arrecife artificial instalado en el Pacífico de Nicaragua en el 2012. Diseño elaborado por Chris Lemouch.





Otro arrecife artificial que se instaló en el Pacífico de Nicaragua fue la estatua de la virgen submarina. Ésta fue construida por Ernesto Chamorro e instalada por Chris Lemouch y Fabio Buitrago en el sitio conocido como Las Palomas. Este arrecife tiene más un propósito espiritual y turístico que ecológico como los arrecifes artificiales hundidos anteriormente. Guillermo O'Byrne uno de los buzos que colaboró en la instalación de la virgen submarina. Fotografía de Fabio Buitrago.

Sucesión ecológica en un arrecife artificial

Una vez que se instala la nueva estructura en el fondo del océano, las corrientes marinas se encargan de llevar pequeñas algas y larvas de zooplankton, que inician el proceso de colonización. Los primeros organismos en llegar son las algas y esponjas. Poco tiempo después aparecen peces herbívoros como los peces ángeles (*Pomacantus* sp.). Al cabo de 3 meses se pueden observar peces de diferentes especies refugiándose en el interior de la estructura, además de pequeños corales blandos, moluscos y peces globo, entre otros.

Transcurrido un año desde la instalación se ha establecido una gran diversidad de organismos para cada uno de los eslabones de la cadena alimenticia, pasando el sitio a integrarse al conjunto de arrecifes rocosos o de coral existentes en el área de instalación.



Luego de unos meses de encontrarse sumergido, el arrecife artificial atrajo especies de peces como los peces globo, los peces ángeles, así como una gran cantidad de pequeños peces de diferentes especies que se refugiaban en su estructura. A los bloques se fueron adhiriendo algas, esponjas, tunicados y corales blandos. Fotografía de Fabio Buitrago.

Áreas protegidas de la región marino-costera del Pacífico de Nicaragua



CAPÍTULO 03
PATRIMONIO NATURAL DE AGUA DULCE



Fotografía: Solomon David

Patrimonio natural de agua dulce

Nicaragua tiene, además de las extensas plataformas en el Caribe y en el Pacífico, una compleja red de ríos, lagos y lagunas que se interconectan a lo largo de todo el territorio nacional. En el litoral del Pacífico los ríos son más cortos que los existentes en las cuencas hidrográficas del Caribe, esto se debe a la proximidad de la cordillera volcánica al litoral de la región del Pacifico. A diferencia de estas características, en la región del Caribe, los ríos tienen una longitud mayor puesto que la región central montañosa donde nacen la mayoría de los ríos se separa considerablemente de la zona costera, provocando que toda la escorrentía de agua de lluvia transite por varias decenas de kilómetros antes de llegar a las lagunas costeras y, finalmente, al mar Caribe.

En el interior del país se forman tanto lagos, como lagunas naturales que tienen su origen en diferentes fenómenos y procesos geológicos. Los lagos han tenido su proceso de origen en la depresión provocada por el hundimiento de parte del territorio nacional, al elevarse la zona costera del Pacífico sur producto del movimiento de las placas tectónicas y la actividad vulcanológica. Las lagunas cratéricas existentes en la región del Pacífico como su nombre lo indica, tienen su origen en los cráteres de volcanes que al extinguirse fungen como depósitos perfectos para la acumulación de agua de lluvia, o son inundados por aguas subterráneas, formando lagunas contenidas dentro del cráter del volcán extinto.

En este sentido, contamos en el país con una larga lista de lagunas cratéricas que van desde Cosigüina en Chinandega, hasta la laguna del Volcán Maderas en Ometepe, incluyendo las lagunas de Xiloá, Apoyeque, la laguna de Apoyo, entre otras que existen a lo largo de la región del Pacífico del país.

Adicionalmente, hay una gran cantidad de pequeñas lagunas, lagunetas y humedales que se extienden por todo el territorio en función de la pendiente, la topografía y la geología de cada localidad. Por ejemplo, las lagunas de Moyúa en Matagalpa, las lagunas de Monte Galán y Tecuaname cerca del Momotombo, y las lagunas de Mecatepe y Pichincha al sur del Mombacho. Es decir, una gran cantidad de lagunas naturales formadas por depresiones o por actividad vulcanológica que ha conllevado al acopio permanente de agua de lluvia o afloramiento de aguas subterráneas.

Adicionalmente, contamos con una gran cantidad de embalses y represas creadas artificialmente para acopiar y acumular agua. Entre los más relevantes está el embalse de Apanás en Jinotega, y el embalse Las Canoas en el departamento de Boaco. A continuación, se describen las características más importantes de los principales ríos, lagos, lagunas y embalses del interior de Nicaragua.





Meandros y humedales de la Isla Juan Venado, León. Fotografía: Fabio Buitrago.

CUERPOS DE AGUA DULCE DEL PACÍFICO

Golfo de Fonseca

Torrecillas

Negro

Achuapita

Grande

Aquespalapa

Estero Amayo

Tecomapa

Olomega

LAGUNA COSIGÜINA
Dimensión: 1.43 km de diámetro
Área: 1.5 km2
Profundidad Máxima: menos de 15 mt

RÍO NEGRO - ESTERO REAL
Longitud del cauce principal: 77 km
Área de la cuenca: 1,437 km2
Altura máxima: 1,300 msnm

RÍO SINECAPA
Longitud del cauce principal: 79 km
Área de la cuenca: 110 km2
Altura máxima: 900 msnm

RÍO VIEJO
Longitud del cauce principal: 40 km
Área de la cuenca: 665 km2
Altura máxima: 950 msnm

LAGO ARTIFICIAL APANÁS
Área: 51 km2
Longitud: 15 km
Profundidad Máxima: 10 mt

LAGUNA DE MOYUÁ
Área: 5.5 km2 Moyúa, 0.6 km2 Tecomapa
y 0.2 km2 Las Playitas
Profundidad Máxima: 10 mt

LAGUNA ASOSOCA
Dimensión: 900 mt de diámetro
Área: 3 km2
Profundidad Máxima: 95 mt

LAGUNA TISCAPA
Dimensión:
450 mt de diámetro
Área: 0.4 km2
Profundidad Máxima:
50 mt

LAGUNA NEJAPA
Dimensión: 400 mt de largo x 100 mt de ancho
Área: 0.04 km2
Profundidad Máxima: menos de 3 mt

LAGUNA DE ASOSOSQUITA
Dimensión:
1 km de largo x 500 m de ancho
Área: 0.8 km2
Profundidad Máxima: 20 mt

LAGUNAS MONTEGALÁN
Dimensión: 1.2 km de diámetro
Área: 0.94 km2
Profundidad Máxima: menos de 5 mt

LAGO XOLOTLÁN
Área: 1,050 km2
Perímetro: 171 km
Longitud: 48 km
Ancho: 27 km. Punta Huete - Chiltepe: 12 km
Profundidad Máxima: 20 mt

ESTADO DE CONSERVACIÓN:
En peligro por la contaminación recibida por más de 5 décadas desde la ciudad de Managua.

CURIOSIDADES:
- Contiene 1 gran isla llamada Momotombito, y 4 pequeñas ísletas dispersas.
- Recibe agua de 5 grandes cuencas hidrográficas y 3 microcuencas.
- El agua del Lago se utiliza para el riego de cultivos, pesca, transporte y turismo.

LAGUNA DE APOYEQUE
Dimensión: 1.8 km de diámetro
Área: 2.5 km2
Profundidad Máxima: desconocida

RÍO MALACATOYA
Longitud del cauce principal: 56 km
Área de la cuenca: 383 km2
Altura máxima: 900 msnm

RÍO CHIQUITO - ESTERO LAS PEÑITAS
Longitud del cauce principal: 39 km
Área de la cuenca: 0 km2
Altura máxima: 700 msnm

RÍO TAMARINDO
Longitud del cauce principal: 33 km
Área de la cuenca: 279 km2
Altura máxima: 200 msnm

LAGUNA DE XILOÁ
Dimensión: 2.1 km de diámetro
Área: 3.75 km2
Profundidad Máxima: 89 mt

LAGUNA MASAYA
Dimensión: 5 km de largo
x 2 km de ancho
Área: 8 km2
Profundidad Máxima:
80 mt

LAGUNA DE APOYO
Dimensión:
4.9 km de diámetro
Profundidad Máxima:
200 mt

LAGUNA DE PICHICHÁ
Dimensión: 500 mt de largo x 200 mt de ancho
Área: 1 km2
Profundidad Máxima: menos de 5 mt

LAGUNA ZAPATERA
Dimensión: 600 mt de largo x 400 mt de ancho
Área: 1.2 km2
Profundidad Máxima: menos de 10 mt

LAGUNAS DE MECATEPE
Dimensión: 800 mt de largo x 50 mt de ancho
(laguna principal)
Área: 1.5 km2 (laguna principal)
Profundidad Máxima: menos de 10 mt

LAGUNA MADERAS
Dimensión: 360 mt de largo x 180 mt de ancho
Área: 0.8 km2
Profundidad Máxima: menos de 10 mt

RÍO GRANDE DE CARAZO
Longitud del cauce principal: 15 km
Área de la cuenca: 324 km2
Altura máxima: 720 msnm

RÍO ESCALANTE
Longitud del cauce principal: 22 km
Área de la cuenca: 385 km2
Altura máxima: 215 msnm

LAGO COCIBOLCA
Área: 8,260 km2
Perímetro: 360 km
Longitud: 160 km
Ancho: 70 km
Profundidad Máxima: 45 mt

ESTADO DE CONSERVACIÓN:
Amenazado por malas prácticas agrícolas, usos industriales y el crecimiento poblacional en su entorno.

CURIOSIDADES:
- Contiene 6 grandes islas y 423 isletas.
- Recibe agua de 19 cuencas hidrográficas.
- 4 cuencas en territorio costarricense.
- Número 25 en la lista de lagos mas grandes del mundo.
- Es el 3o en la lista de lagos americanos de agua dulce.
- Abaste de agua potable a Juigalpa, Ricas, San Juan del Sur, San Carlos, Granada, Masaya y parte de Managua.
- Sus aguas son usadas para el riego, el transporte, la pesca, la recreación, el turismo, y son refugio de cientos de especies de peces, aves e invertebrados.





Humedal de Los Guatuzos, y Laguna de Xiloá. Fotografías de Fabio Buitrago.

CUERPOS DE AGUA DULCE DEL CARIBE

RÍO COCO
Longitud del cauce principal: 680 km
Área de la cuenca: 18,972 km2
Altura máxima: 1,200 msnm

RÍO WAWA
Longitud del cauce principal: 160 km
Área de la cuenca: 4,426km2
Altura máxima: 600 msnm

RÍO ULANG
Longitud del cauce principal: 92 km
Área de la cuenca: 1,107 km2
Altura máxima: 500 msnm

RÍO KUKALAYA
Longitud del cauce principal: 140 km
Área de la cuenca: 2,400 km2
Altura máxima: 700 msnm

RÍO PRINZAPOLKA
Longitud del cauce principal: 245 km
Área de la cuenca: 11,000 km2
Altura máxima: 450 msnm

RÍO GRANDE DE MATAGALPA
Longitud del cauce principal: 465 km
Área de la cuenca: 18,856 km2
Altura máxima: 1,000 msnm

RÍO KURINWAS
Longitud del cauce principal: 160 km
Área de la cuenca: 4,634 km2
Altura máxima: 300 msnm

RÍO ESCONDIDO
Longitud del cauce principal: 88 km
Área de la cuenca: 11,120 km2
Altura máxima: 600 msnm

RÍO OYATE
Longitud del cauce principal: 70 km
Área de la cuenca: 63 km2
Altura máxima: 350 msnm

RÍO PUNTA GORDA
Longitud del cauce principal: 115 km
Área de la cuenca: 2,927 km2
Altura máxima: 450 msnm

RÍO MAÍZ
Longitud del cauce principal: 45 km
Área de la cuenca: 778 km2
Altura máxima: 460 msnm

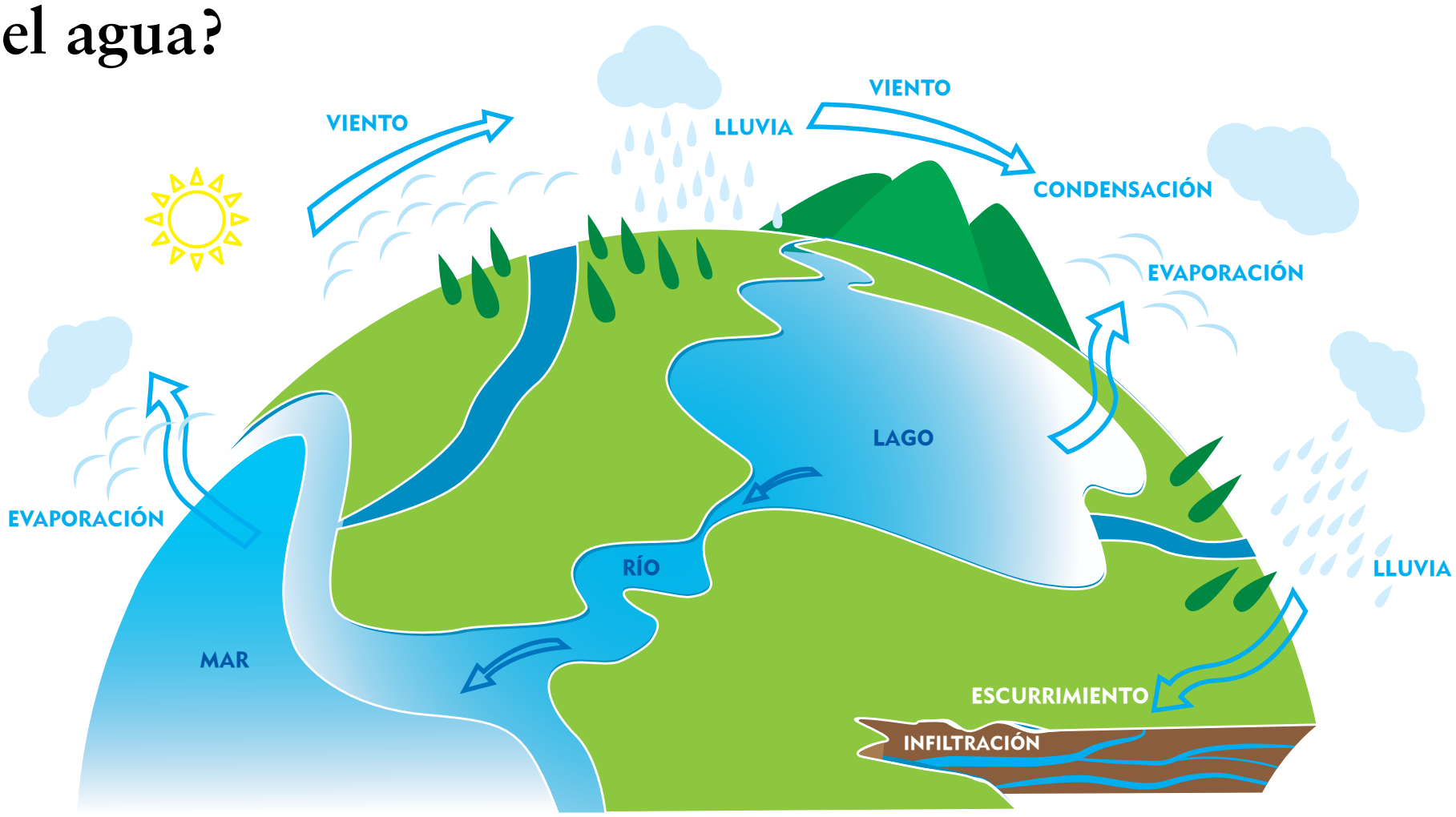
ÍO SAN JUAN
ongitud del cauce principal: 180 km
rea de la cuenca: 19,533 km2
ltura máxima: 1,400 msnm

RÍO INDIO
Longitud del cauce principal: 70 km
Área de la cuenca: 1,409 km2
Altura máxima: 570 msnm



Llanos de Makantaka. Fotografía de Fabio Buitrago.

¿De dónde viene el agua?



Esquema ilustrativo simplificado del ciclo del agua.

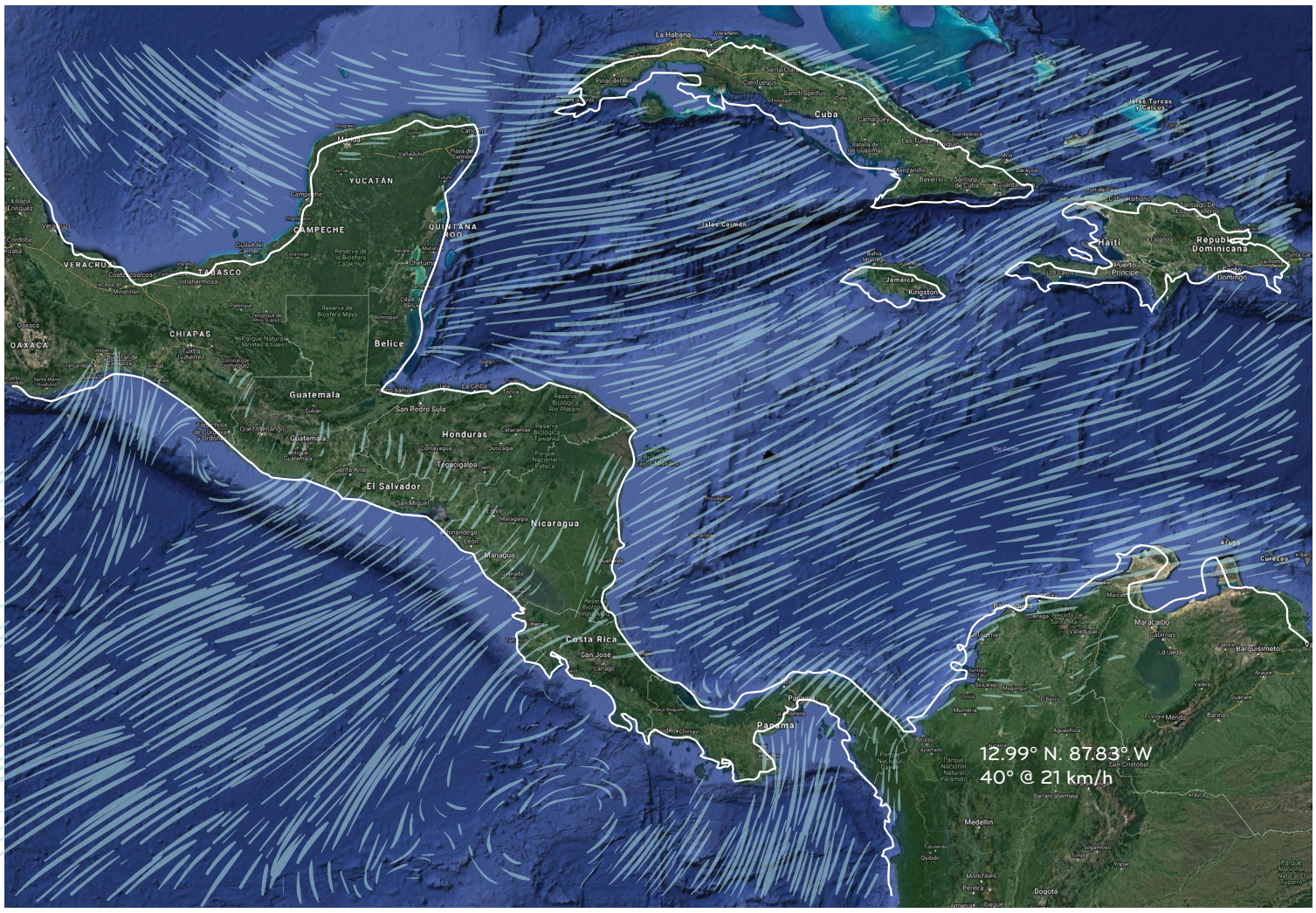
Nicaragua debe su nombre a la gran cantidad de recursos hídricos con los que cuenta. Pero ¿de dónde viene el agua que transita por el territorio nacional? El agua proviene de la evaporación que se produce en los océanos cercanos y el transporte de este vapor por los vientos que cruzan el territorio. Para entender los patrones de precipitación en nuestro país es necesario comprender los patrones de circulación de los vientos, de manera que la pregunta más adecuada es ¿de dónde vienen los vientos que traen el vapor de agua que termina convirtiéndose en lluvia y abasteciendo la red hídrica de agua dulce que tenemos en nuestro país?

El viento acarrea el agua evaporada desde el mar Caribe hacia tierra firme en donde, la diferencia de altitud sobre el nivel del mar provoca un cambio de temperatura que hace que el agua en forma de vapor se condense y caiga en forma de lluvia. Es por esta razón que la región del Caribe cuenta con mayor cantidad de precipitación que la región del Pacífico, siendo que los vientos predominantes vienen del este y entran a territorio nacional por la costa del Caribe.

La cordillera montañosa que se encuentra en la región central de Nicaragua funge como una gran barrera física que impide que los vientos y el vapor de agua pasen a la región del Pacífico. Entre los meses de mayo y octubre se produce la estación lluviosa en la región del Pacifico debido al cambio de patrón de circulación de los vientos que soplan ahora desde el Océano Pacífico hacia el territorio nacional.



Los rayos solares calientan la superficie del océano provocando la evaporación de agua, que luego, en forma de vapor, es transportada por el viento hacia la zona continental, en donde al cambiar la temperatura, se condensa y cae en forma de lluvia, y escurre por las pendientes hasta llegar nuevamente al océano. Fotografía de Fabio Buitrago. Cascada de El Chocoyero.



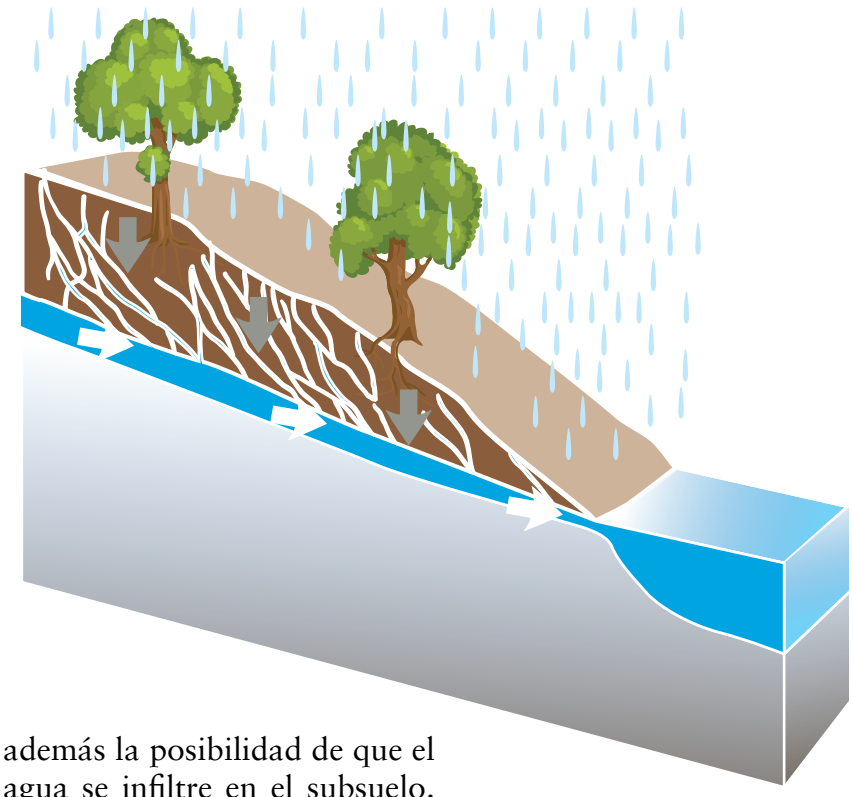
En Nicaragua los vientos predominantes en los meses de diciembre a junio provienen del noreste, entrando por la costa Caribe, en donde dejan la mayor cantidad de lluvia. Estos vientos se conocen como los “vientos alisios”.

Escorrentía superficial e infiltración de agua en el subsuelo

Al caer el agua de lluvia sobre el territorio nacional, por el efecto de la gravedad, corre pendiente abajo formando pequeños arroyos y ríos que se unen unos con otros, aumentan su caudal y desembocan en los lagos o en los océanos. En este patrón de escurrimiento de las aguas de lluvia a lo largo del territorio nacional hay una parte de agua que escurre superficialmente, pero también hay una parte de agua que se infiltra en el subsuelo, abasteciendo las reservas acuíferas subterráneas. En la región del Pacífico la infiltración es relativamente mayor, debido a la mayor porosidad de sus suelos constituidos por las arenas que se originaron de las erupciones volcánicas.

En el Caribe por otro lado, los suelos son más planos y de origen sedimentario, es decir, más “plásticos”, de manera que el agua se acumula principalmente en la superficie y no tanto por debajo del suelo como sucede en la región del Pacífico. El escurrimiento de agua superficial es uno de los principales factores de erosión de los suelos por lo que la conservación de la capa vegetal y de los bosques, contribuye a reducir la erosión, aumentar la infiltración y conservar los suelos.

Un suelo descubierto favorece el escurrimiento superficial y con ello, el lavado de los nutrientes que se encuentran en su capa superficial, se reduce además la posibilidad de que el agua se infiltre en el subsuelo. En un área en donde existe un bosque con raíces que rompen el suelo la erosión es menor, la infiltración es significativamente mayor, y se aumenta el caudal de agua que puede correr lentamente incluso en los meses de la estación seca, cuando no hay lluvia en nuestro territorio.



Con las condiciones adecuadas de cobertura vegetal, el agua se infiltra en el subsuelo, abasteciendo las reservas subterráneas que luego se aprovechan para el consumo humano por medio de pozos. En la medida en que se pierde la cobertura vegetal el agua escurre con mayor velocidad y se infiltra en menor cantidad.

Patrones de uso del suelo y sedimentación



En muchos sitios de Nicaragua se ha removido completamente la cobertura vegetal para establecer cultivos de diferentes tipos, evitando con ello una adecuada infiltración del agua en el suelo, aumentando la erosión, reduciendo la fertilidad y además, aplicando una cantidad de productos agroquímicos que reducen la calidad del agua para el consumo. Granjas camaroneras en el Estero Real. Fotografía de Fabio Buitrago.

La cobertura forestal de nuestro país es determinante para la cantidad de agua que se infiltra y para el volumen de agua que escurre cuesta abajo, de manera que, a mayor cantidad de recursos forestales, mayor cantidad de agua disponible para el consumo humano y para las actividades económicas importantes del país. La infiltración de agua en el subsuelo depende también en gran medida de la cobertura vegetal existente en el territorio, puesto que las raíces favorecen la infiltración y permiten el abastecimiento de las aguas subterráneas, que después son utilizadas para suministrar el agua potable para el consumo humano en diferentes ciudades del país.

De manera que podemos decir que la conservación de los bosques de nuestro país y el uso que hagamos del suelo determinará la cantidad de agua disponible para el consumo, para la agricultura o para la industria. Los patrones de uso del territorio determinan la cantidad de agua disponible que tenemos en la actualidad y el futuro, para el consumo y los diferentes usos económicos. Cuando no tenemos cobertura forestal perdemos el recurso hídrico, los suelos se resecan y se vuelven improductivos, reduciendo el potencial económico agrícola nacional. Por otro lado, cuando tenemos abundantes lluvias, el agua escurre tan rápidamente que termina acumulándose en las partes bajas, provocando serias inundaciones y grandes afectaciones económicas a la población.

El agua que escurre de las partes más altas de las cuencas hidrográficas termina arrastrando el suelo suelto de aquellos sitios que no cuentan con una cobertura forestal. Esta cantidad de suelo erosionado es transportado por los ríos hasta llegar a lugares planos en donde se deposita en forma de sedimentos. La sedimentación que está ocurriendo de nuestros cuerpos de agua es tan acelerada que algunos cuerpos de agua, como el Lago de Managua, podrían llegar a desaparecer, puesto que la profundidad se reduce progresivamente año con año dada la gran cantidad de sedimentos que se depositan en el fondo del lago Xolotlán. De igual manera, hay ríos que transportan sedimentos hasta las aguas del Mar Caribe o del Océano Pacífico, provocando impactos no solamente por los sedimentos, sino también por la gran cantidad de productos químicos utilizados en el agro, o por la cantidad de desechos líquidos que terminan siendo vertidos de forma irresponsable en los cuerpos de agua que llegan hasta los litorales Caribe y Pacífico de nuestro país.

Debido a los patrones de circulación de los vientos que inciden en la cantidad de lluvia y a los patrones de uso del territorio que determinan la cantidad de agua disponible, podemos afirmar que en dependencia a la circulación de los vientos y a la cantidad de lluvia, habrá temporadas con mayor acumulación de agua. Sin embargo, debido al impacto del cambio climático y los patrones atmosféricos en general, los ciclos estacionales están en constante variación, al punto que es difícil predecir cuánta lluvia va a caer, o cuántos meses vamos a tener de sequía en un determinado momento del año.

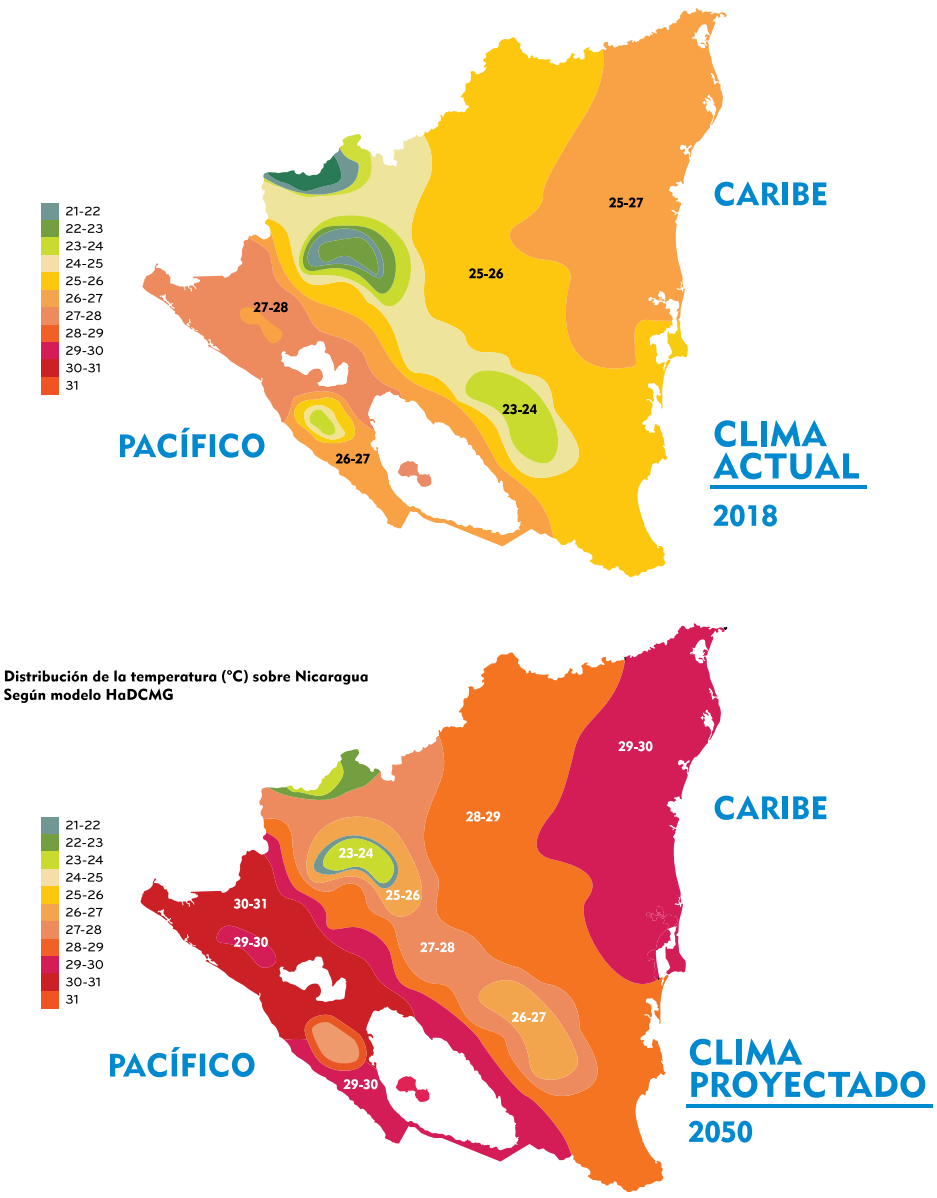


El suelo erosionado por el agua de lluvia en sitios sin vegetación arrastra la capa superficial del suelo, donde normalmente se encuentra los nutrientes que dan fertilidad a la tierra, pero también acarrea todos los desechos y contaminantes que hayan sido esparcidos en el territorio. Esta carga de suelo suelto, desechos y contaminantes disueltos en el agua se terminarán depositando en cuerpos de agua pendiente abajo, ya sean ríos, lagos, u océanos. Humedales de Tisma. Fotografía de Fabio Buitrago.

Impactos del cambio climático en la precipitación y la estacionalidad

De los patrones de circulación de los vientos depende la cantidad de lluvia que cae en el territorio nacional, y de los patrones de uso del territorio depende que tanta erosión y sedimentación encontremos en los ríos, lagos, lagunas, y finalmente en nuestros mares. Un factor que contribuye al aumento o a la disminución de la cantidad de lluvia que cae sobre Nicaragua son los fenómenos asociados al cambio climático.

El cambio climático es el término para referirse a cambios en la estacionalidad del clima originados en cambios atmosféricos globales que alteran las estaciones y producen periodos de luvias más prolongados que provocan inundaciones, sequias, deslaves y desastres con un gran impacto en la población. De la misma manera, estas variaciones climáticas pueden producir estaciones secas más prolongadas y sequías que impactan la actividad económica del país, entre ellas a la ganadería y la agricultura, principales rubros económicos que dependen del agua para producir, cultivar y consecuentemente generar los productos agroindustriales demandados en los mercados nacionales e internacionales.



Una conjugación de diversos factores, que incluyen la deforestación, el calentamiento global, los cambios en los patrones de circulación de vientos, el incremento o reducción de los períodos e intensidad de las lluvias, así como la ausencia de planes de adaptación a una nueva realidad del clima están haciendo que la población nicaragüense sea cada vez más vulnerable a los fenómenos atmosféricos, cada vez menos predecibles. Al pasar de los años, la temperatura promedio del país ha venido aumentan significativamente. Fuente: INETER 2019.

Ligado con la variabilidad del clima, tenemos que los patrones inadecuados de uso del territorio en sitios con escasa cobertura forestal y con periodos de lluvia prolongados, provocan que el agua pueda correr con mayor fuerza y en mayor volumen, de manera que, en sitios planos, en las bajuras, el agua de lluvia tiende a acumularse, perjudicando a las poblaciones que se asientan en estos lugares.

Por otro lado, en periodos de sequía muy prolongados tiende a perderse el recurso hídrico en las partes de mayor elevación sobre el nivel del mar que se quedan sin acceso al vital líquido para el consumo humano y las actividades económicas. La disminución de agua en las cuencas hidrográficas disminuye también el volumen de agua que desciende hacia las zonas más bajas de las planicies del Caribe o del Pacífico. Como consecuencia de la falta de lluvia y la disminución del caudal de los ríos, tampoco se abastecen las reservas de agua subterránea, de la cual se beneficia la mayoría de la población de los departamentos más densamente poblados de Nicaragua como Chinandega, León, Managua, Rivas, Granada, Masaya y Carazo.

En este sentido, en la región del Pacífico hay una mayor propensión a la escasez de agua, no solamente por el tipo de suelos y por la poca pluviosidad, sino también porque en esta zona es donde se encuentra la mayor densidad poblacional de toda Nicaragua, de manera que la demanda de agua potable para el consumo es mucho mayor que en las regiones del Caribe norte y sur.

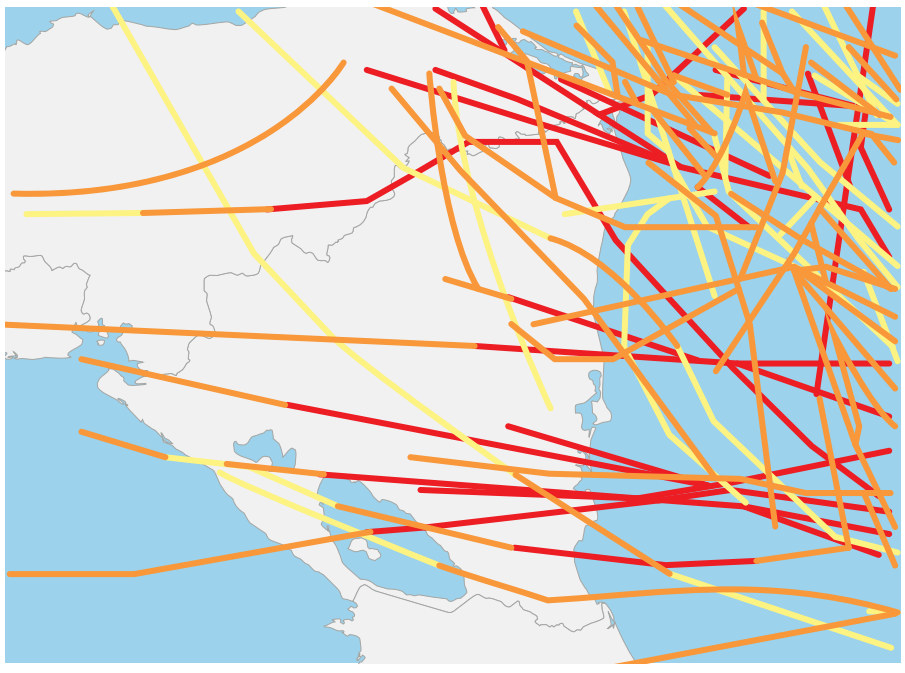
Otro factor muy importante que muchas veces se pasa por alto, es el hecho que los bosques sirven como barrera física para reducir la velocidad del viento. Durante la temporada de huracanes, las zonas más afectadas son aquellas desprovistas de cobertura forestal. Conservando el bosque también se protege a la población de estos fenómenos atmosféricos extremos.



Durante la temporada lluviosa el agua puede saturar los sistemas de drenaje creados por el hombre, los cuales no fueron hechos para evacuar los volúmenes crecientes de agua que nos trae el cambio climático. La mala planificación del crecimiento urbano, así como la reducción de la cobertura forestal, contribuyen a la acumulación de agua de lluvia en las zonas bajas, afectando a la población que ahí se ubica. Fotografía de Diario La Prensa, 8 de mayo, 2017.



Eventos climáticos de escases de lluvia, combinados con el incremento de la temperatura promedio y la deforestación del territorio nacional provocan una sequía intensa sobre el territorio nacional. Con la sequía se pierde el potencial productivo, aumenta la vulnerabilidad de la población, se pone en riesgo la seguridad alimentaria y se incrementan los casos de enfermedades gastrointestinales de las poblaciones en riesgo al consumir agua de baja calidad. Fotografía de Fabio Buitrago.



Por Nicaragua han pasado numerosos huracanes en los últimos 100 años, provocando diversos impactos económicos, sociales y ambientales. Los más relevantes son: Gilda (1954), Alma (1966), Edith (1971), Irene (1971), Fifi (1974), Alleta (1982), Allen (1985), Juana (1988), Cesar (1996), Mitch (1998), Alma (2002), Isidore (2002), Felix (2005), Adrian (2005), Nate (2017), Harvey (2017), Eta (2020), Iota (2020) y Bonnie (2022).

Lagunas cratéricas y sus endemismos: patrimonio de la humanidad



En la laguna de Xiloá ocurren al menos ocho especies de peces que no existen en otro lugar de todo el planeta tierra. Estos peces exclusivos de la laguna de Xiloá desaparecerán por completo si no se maneja adecuadamente la laguna. Fotografía de Fabio Buitrago.

Las lagunas cratéricas son cuerpos de agua que revisten particular importancia en Nicaragua. En nuestro país existen alrededor de 15 lagunas originadas en diferentes erupciones volcánicas. Estas lagunas, ecológicamente hablando, son muy importantes porque están aisladas de los demás cuerpos de agua, de ríos, lagos y otras lagunas de mayor tamaño. De manera que los peces que crecen en sus aguas evolucionan de una forma divergente con los antecesores comunes que habitan en los grandes lagos.

En este sentido, en la laguna de Xiloá, por ejemplo, se conoce de al menos ocho especies de peces endémicas (que no existen en ninguna otra parte del planeta); en la laguna de Apoyo se conoce de al menos cuatro especies endémicas, y así en las diferentes lagunas volcánicas de nuestro país ocurren una cantidad de especies únicas en el mundo, típicas de esas lagunas en particular. Por esta razón hubo una iniciativa en la década del 2000, para nominar ante la UNESCO las lagunas cratéricas de Nicaragua como Patrimonio de la Humanidad.



Caperucita (*Himantopus mexicanus*) en humedales de Tisma. Fotografía de Fabio Buitrago.

Biodiversidad de Agua Dulce



A continuación, se presenta una muestra representativa de la biodiversidad de nuestros cuerpos de agua dulce. Este conjunto de fotografías no está pensado como guía para la identificación de especies, sino como una muestra general de la biodiversidad de agua dulce de Nicaragua.

Alga Cola de Zorro
(Ceratophyllum demersum)

DISTRIBUCIÓN Regiones templadas y tropicales de todo el mundo.
REPRODUCCIÓN Se reproduce por propagación vegetativa, también poseen flores, masculinas y femeninas, encontradas en diferentes nodos.
ALIMENTACIÓN Realiza fotosíntesis transformando el carbono libre en el agua en materia vegetal y liberando oxígeno.
CURIOSIDADES Vive con las hojas y los tallos totalmente sumergidos. Carece de raíces, se desarrolla flotando en su ambiente o apoyada sobre el fondo.

Esponja de Agua Dulce
(Radiospongilla crateriformis)

DISTRIBUCIÓN Desconocida.
REPRODUCCIÓN Probablemente por fragmentación de la colonia.
ALIMENTACIÓN Filtran el agua, alimentándose de organismos microscópicos.

Cangrejo
(Potamocarcinus nicaraguensis)

DISTRIBUCIÓN Se encuentra únicamente en lagunas cratéricas, lagos y ríos de la región del Pacífico de Nicaragua.
TAMAÑO MÁXIMO 15 cm.
REPRODUCCIÓN Sexual. La hembra carga los huevecillos fertilizados por el macho.
ALIMENTACIÓN Materia orgánica y a veces de algas.

Anguila de Agua Dulce
(Synbranchus marmoratus)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta Argentina.
TAMAÑO MÁXIMO 150 cm.
REPRODUCCIÓN Son hermafroditas, pudiendo cambiar de sexo en estadío juvenil.
ALIMENTACIÓN Crustáceos, moluscos y peces pequeños.
HÁBITOS Nocturna, puede respirar fuera del agua.

Rana Ojos Rojos
(Agalychnis callidryas)

DISTRIBUCIÓN Desde Honduras hasta el norte de Colombia.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado machos de hasta 5.5 cm y hembras de hasta 7.5 cm.
REPRODUCCIÓN El macho abraza a la hembra para estimular el desove en la parte inferior de las hojas de plantas que cuelgan sobre el agua. Al nacer, las larvitas caen directamente al agua en donde se alimentan de larvas de insectos e invertebrados microscópicos hasta que completan su metamorfosis y salen del agua.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de insectos que atrapan durante la noche principalmente.
CURIOSIDADES Su nombre científico proviene del griego "aga" = lleno de, y "lychnos" = brillante, "kallos" = belleza y "dryas" = ninfa de árbol.

Sapito Túngara
(Engystomops pustulosus)

DISTRIBUCIÓN Desde el este y el sur de México, a través de América Central, hasta Colombia, Venezuela y Trinidad y Tobago.
TAMAÑO MÁXIMO Los adultos llegan a medir 3 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN En la época lluviosa el macho atrae a la hembra con el canto, exhibiendo un saco vocal de 1.5 veces su tamaño. Sujeta a la hembra por las axilas (amplexo) y cuando ella expulsa los huevos él los fertiliza.
ALIMENTACIÓN Se alimenta exclusivamente de insectos.
CURIOSIDADES El macho bate los huevos con sus piernas hasta formar una espuma que sirve para que, si eventualmente el charco se secara, los huevos y los renacuajos podrán sobrevivir por días dentro del nido de espuma.

Tortuga Ñoca
(Trachemys scripta)

DISTRIBUCIÓN Desde el sur de los Estados Unidos hasta el Amazonas.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 40 cm de caparazón.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, con fecundación interna. Los huevos son depositados en un agujero escarbado en las costas de los lagos.
ALIMENTACIÓN Es omnívora, se alimenta de insectos, caracoles, babosas, renacuajos, pequeños anfibios, peces, y también materia en descomposición.
CURIOSIDADES Las hembras son de mayor tamaño que los machos. La totalidad de su vida la pasan flotando en el agua, aunque a veces se les observa sobre troncos y rocas asoleándose.

Cocodrilo Americano / Lagarto Negro
(Crocodylus acutus)

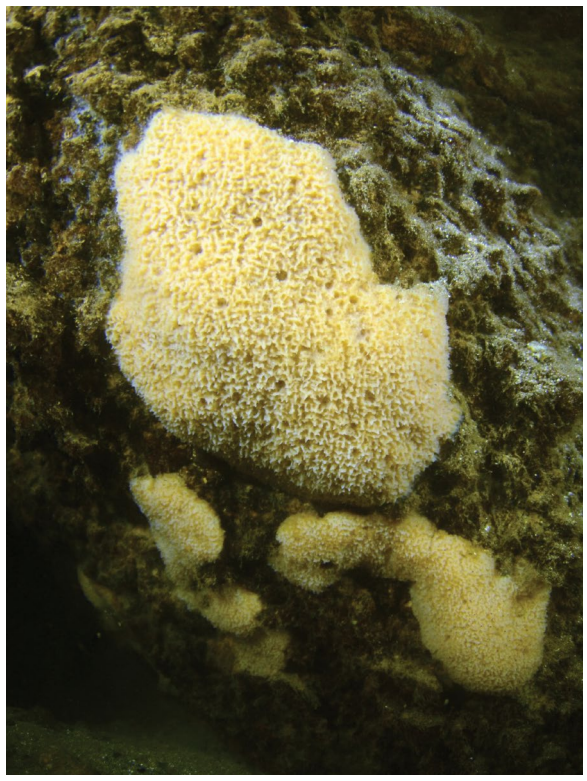
DISTRIBUCIÓN Desde México hasta el norte del Perú.
TAMAÑO MÁXIMO 6 m de longitud.
REPRODUCCIÓN Ponen huevos en un nido de arena. Los pequeños cocodrilos nacen entre 2 o 3 meses después.
ALIMENTACIÓN Carnívoro, cazador.
CURIOSIDADES Generalmente se distribuyen en cuerpos de agua salobre, sin embargo en Nicaragua están ampliamente distribuidos por cuerpos de agua dulce como los lagos Cocibolca y Xolotlán, así como los ríos Coco, San Juan, Prinzapolka y Grande de Matagalpa.

Caimán / Cuajipal
(Caiman crocodilus)

DISTRIBUCIÓN Desde México hasta el Amazonas.
TAMAÑO MÁXIMO 2.25 m.
REPRODUCCIÓN Ponen huevos en un nido hecho de materia orgánica acumulada. Los huevos se incuban con la temperatura generada por la descomposición de la materia orgánica acumulada.
ALIMENTACIÓN Carnívoro, cazador.
CURIOSIDADES Anida haciendo un montículo de hojarasca en sitios no inundables de los humedales. La temperatura de incubación proviene de la descomposición de las hojas y la materia orgánica acumulada.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Tortuga Ñoca: Foto de Milton Salazar. | Caimán: Foto de Milton Salazar.


Alga Cola de Zorro


Esponja de agua dulce


Cangrejo


Anguila de Agua Dulce


Rana Ojos Rojos


Sapito Túngara


Tortuga Ñoca


Cocodrilo Americano / Lagarto Negro


Caimán / Cuajipal

Caperucita
(Himantopus mexicanus)

DISTRIBUCIÓN Desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina.
REPRODUCCIÓN Su temporada de reproducción en las regiones tropicales normalmente empieza después de las épocas de lluvias. Anida en el suelo entre pastos y juncos y en ocasiones construye un nido flotante con plantas acuáticas. Pone de 3 a 6 huevos, normalmente 4 los cuales incuban ambos miembros de la pareja durante 22 a 26 días.
ALIMENTACIÓN Está adaptada para vadear por el agua, mientras picotea la superficie, mueve el pico de lado a lado o sondea el barro en busca de comida. La dieta consiste en insectos acuáticos y otros pequeños invertebrados.
CURIOSIDADES Suele formar grupos, que a veces se reúnen con bandadas mixtas de otras especies de aves limícolas.

Garza Calcetín Amarillo
(Egretta thula)

DISTRIBUCIÓN Es una especie nativa de América. Se distribuye desde Canadá hasta Chile.
REPRODUCCIÓN El macho transfiere un "paquete" de esperma a la hembra. La fecundación es interna. La hembra pone los huevos en un nido que es cuidado por ambos padres.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de peces y pequeños crustáceos que captura en las zonas poco profundas del borde de los cuerpos de agua.
CURIOSIDADES Ambos sexos adquieren esta coloración al principio de la estación de cría, y erizan sus plumas para exhibirse en el nido.

Mojarra
(Amphilophus xiloaensis)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Xiloá.
TAMAÑO MÁXIMO 16 cm.
ALIMENTACIÓN Omnívora.

Mojarra
(Amphilophus amarillo)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Xiloá.
TAMAÑO MÁXIMO 30 cm.
ALIMENTACIÓN Omnívora.

Mojarra
(Amphilophus sagittae)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Xiloá.
TAMAÑO MÁXIMO 16 cm.
ALIMENTACIÓN Omnívora.

Mojarra
(Amphilophus viridis)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Xiloá.
TAMAÑO MÁXIMO 16 cm.
ALIMENTACIÓN Desconocida.

Carate
(Astatheros longimanus)

DISTRIBUCIÓN La laguna de Xiloá.
TAMAÑO MÁXIMO 20 cm.
ALIMENTACIÓN Omnívora.

Pica Culo
(Neetropus nematopus)

DISTRIBUCIÓN Solamente en Nicaragua.
TAMAÑO MÁXIMO 13 cm.
ALIMENTACIÓN Oportunista, come lo que esté disponible.

Barbudo
(Rhamdia nicaraguensis)

DISTRIBUCIÓN Nicaragua y Costa Rica únicamente.
TAMAÑO MÁXIMO 20 cm.
ALIMENTACIÓN Huevos de peces, invertebrados y alevines.

Fotografías de Fabio Buitrago.


Caperucita


Garza Calcetín Amarillo


Mojarra


Mojarra


Mojarra


Mojarra


Carate


Pica Culo


Barbudo

Chara
(Archocentrus nigrofasciatus)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Xiloá.
TAMAÑO MÁXIMO 10 cm.
ALIMENTACIÓN Herbívora.

Moga Amarilla
(Hypsophris nicaraguensis)

DISTRIBUCIÓN Cuerpos de agua dulce de Nicaragua.
TAMAÑO MÁXIMO 30 cm.
ALIMENTACIÓN Herbívora.

Mojarra
(Amphilophus astorqui)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Apoyo.
TAMAÑO MÁXIMO 15.5 cm.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de caracoles.

Mojarra
(Amphilophus chancho)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Apoyo.
TAMAÑO MÁXIMO 24 cm.
ALIMENTACIÓN Carnívora, se alimenta de otros peces pequeños.

Mojarra
(Amphilophus flaveolus)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Apoyo.
TAMAÑO MÁXIMO 13.6 cm.
ALIMENTACIÓN Desconocida.

Mojarra
(Amphilophus zaliosus)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Apoyo.
TAMAÑO MÁXIMO 20 cm.
ALIMENTACIÓN Desconocida.

Mojarra
(Amphilophus globosus)

DISTRIBUCIÓN Endémica de la laguna de Apoyo.
TAMAÑO MÁXIMO 16.5 cm.
ALIMENTACIÓN Desconocida.

Chumbuluca
(Poecilia sp.*)*

DISTRIBUCIÓN Ampliamente distribuida por los cuerpos de agua dulce del continente americano, desde el norte de México hasta el Amazonas.
TAMAÑO MÁXIMO 12 cm.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de algas, invertebrados y detritos.

Guabina
(Gobiomorus dormitor)

DISTRIBUCIÓN Desde el sur de Texas hasta el Amazonas.
TAMAÑO MÁXIMO 90 cm.
ALIMENTACIÓN Carnívora.

Fotografías de Fabio Buitrago.


Chara


Moga Amarilla


Mojarra

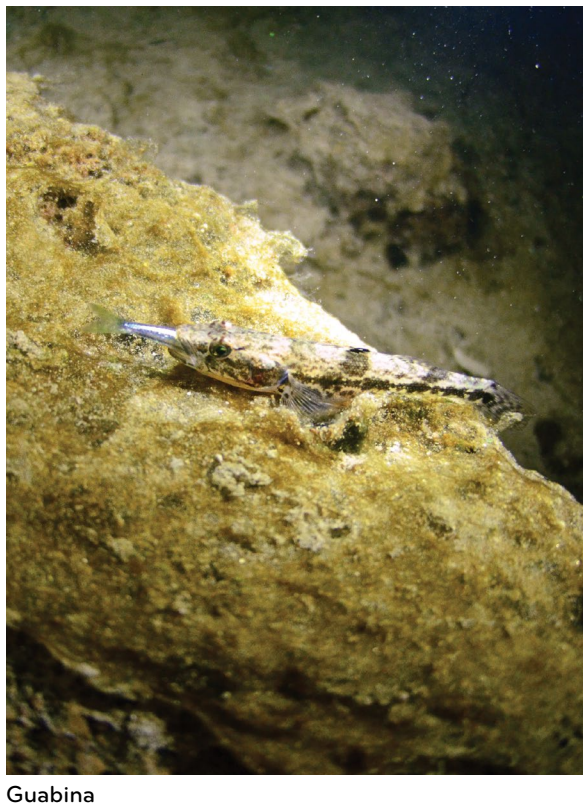

Mojarra


Mojarra


Mojarra


Mojarra


Chumbuluca


Guabina

Guapote
(Parachromis managuensis)

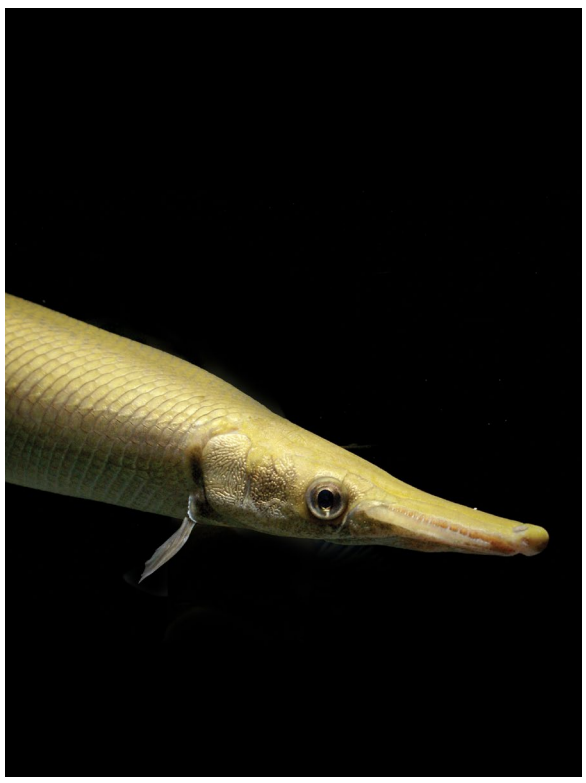
DISTRIBUCIÓN Honduras, Nicaragua y Costa Rica, aunque han sido introducidos en muchos otros sitios de América como en Estados Unidos, Guatemala, El Salvador, México.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 45 cm.
ALIMENTACIÓN Carnívoro.



Guapote

Gaspar
(Atractosteus sp.)

DISTRIBUCIÓN Desde el sur de México hasta el norte de Costa Rica, vertiente Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO 125 cm.
ALIMENTACIÓN Es un pez voraz que se alimenta de otros peces, materia orgánica en descomposición, crustáceos y eventualmente de algunas plantas.



Gaspar

Fotografías de Fabio Buitrago. | Gaspar: Foto de Solomon David

Organismos migratorios

En nuestro país existen una gran cantidad de especies acuáticas, tanto en el mar como en agua dulce. Muchas de estas especies realizan migraciones no solamente dentro de los grandes cuerpos de agua, como los lagos y los largos ríos, sino que también se desplazan desde el mar hacia cuerpos de agua dulce y viceversa. Algunos de los ejemplos más emblemáticos que tenemos de estas especies son, por ejemplo, el tiburón toro, el pez sierra, el róbalo, el camarón de río, el sábalo real y los cocodrilos.

Tiburón Toro
(Carcharinus leucas)

LONGITUD Hasta 5 m de largo
PESO Hasta 800 lb
ALIMENTACIÓN Los tiburones son los más grandes carnívoros de agua dulce, se alimenta de peces.

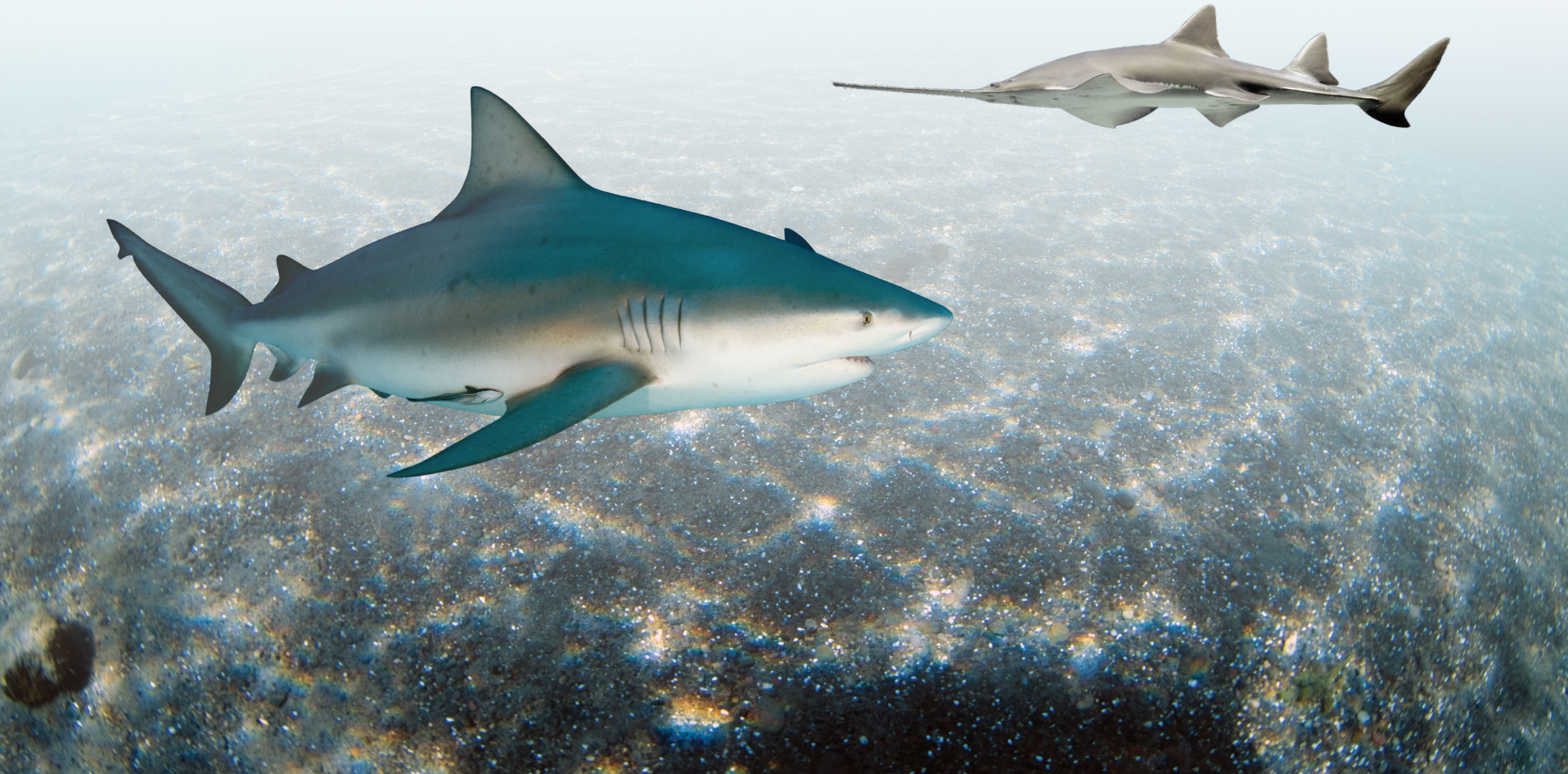
El tiburón toro hace mucho tiempo fue conocido como el tiburón de agua dulce porque se pensaba que era un tiburón único en poder vivir, coexistir y sobrevivir en cuerpos de agua dulce como el gran lago Cocibolca. Muchos años después, como resultado de nuevas investigaciones científicas, se descubrió que no se trata de una especie diferente a las que existen en el mar Caribe, sino una de las especies que en un momento de su ciclo de vida sube por ríos de agua dulce para tratar de eliminar la sal retenida en su cuerpo, principalmente en los riñones.

Otras versiones afirman que la migración del tiburón hacia agua dulce es para encontrar un alimento diferente y cambiar la dieta, y así hay varias hipótesis adicionales. Sin embargo, el tiburón es una de las especies migratorias que viene desde agua salada hasta agua dulce y luego regresa hacia el mar Caribe después de un período variable en el lago.

Pez Sierra
(Pristis perotetti/Pristis pectinatus)

LONGITUD Hasta 4 m de largo
PESO 500 lb máximo
ALIMENTACIÓN Carnívoro, se alimenta de peces.

Otra especie que hace el mismo ciclo y de la cual se tiene muy poca información es el tiburón sierra o el pez sierra. De hecho, existen dos especies de tiburón sierra en nuestro país, ambos hacen migraciones de agua salada a agua dulce. Sin embargo, por lo raro y lo exótico del machete bordeado de dientes que tienen en su hocico, es muy perseguido y apreciado en los mercados nacionales e internacionales de diferentes productos, y por tanto las poblaciones de este pez han disminuido progresivamente, llevándolas al borde de la extinción. Hoy en día es muy raro encontrarse un tiburón sierra tanto en el lago como en el mar en Caribe.



Camarón de Río
(Macrobrachium carcinus / Macrocrachium rosenbergi)

LONGITUD Hasta 50 cm de largo
PESO 1.5 lb
ALIMENTACIÓN Carroñero, se alimenta de materia orgánica.

Otra especie interesante que también hace migraciones transgeneracionales de agua salada a agua dulce son los camarones de río. Los adultos suben por el río San Juan desde los cuerpos salobres como las lagunas de la zona de Greytown hasta el lago Cocibolca y aquí sueltan sus huevecillos, los que transitan aguas abajo por todo el río San Juan durante su fase de desarrollo larvario, de manera que cuando llegan nuevamente a las lagunas costeras en la desembocadura del río San Juan, por citar uno de los ríos en donde ocurre este fenómeno, ya tienen la forma y tamaño de un juvenil, y encuentran en esas lagunas salobres suficiente alimento y un hábitat adecuado para poder crecer y convertirse nuevamente en adultos antes de migrar nuevamente río arriba y continuar con el ciclo reproductivo de esta especie.

Cocodrilo Americano
(Crocodylus acutus)

LONGITUD Hasta 5 m de longitud
PESO 600 lb
ALIMENTACIÓN Carnívoro, se alimenta de peces, mamíferos, aves y tortugas.

Otra especie que hace migraciones interesantes es el cocodrilo. Al cocodrilo se le conoce como lagarto americano o el cocodrilo de agua salada de América. Tiene la capacidad de ocupar hasta 40 km de línea costera de los cuerpos de agua, y si bien se le conoce como una especie de agua salada, se adapta muy bien al agua dulce. Como resultado de esta adaptación podemos encontrar poblaciones muy saludables de cocodrilo americano en Solentiname, en los Guatuzos, en el lago Xolotlán, e incluso en algunos pequeños lagos artificiales como Las Canoas. Algunas veces se encuentran también en las lagunas que crean los mataderos. En la laguna de Tiscapa por ejemplo, se han reportado cocodrilos para darles una idea de qué tanto se pueden mover estos organismos, desde los grandes lagos hasta las pequeñas lagunas cratéricas cercanas.

Róbalo y Sábalo Real

Róbalo
(Centropomus paralellus / Centropomus undecimalis)

LONGITUD Hasta 1.5 m de largo
PESO 58 lb
ALIMENTACIÓN Carnívoro, se alimenta de peces.

Sábalo Real
(Megalops atlanticus)

LONGITUD 2 m de largo
PESO 300 lb
ALIMENTACIÓN Carnívoro, se alimenta de peces.

El róbalo y el sábalo real son otras dos especies que también hacen estas migraciones a lo largo de los ríos que desembocan en el mar Caribe. Estas especies se encuentran normalmente en agua salada, sin embargo, es muy común que los pescadores en la zona de Solentiname, dentro del lago Cocibolca, pesquen róbalos y sábalos que llegan al archipiélago para poder reproducirse subiendo por el caudal del río San Juan, desovando en Solentiname y luego regresando por el mismo río hasta el mar Caribe.

La existencia de estas especies que migran desde el mar Caribe hacia el lago Cocibolca o sobre otros ríos como el río Punta Gorda, el río Maíz, el río Grande de Matagalpa y el río Coco, se vuelve importante comprender que para conservar estas especies es necesario dejar libre la vía por la que realizan su migración estacional. Si, por el contrario, a lo largo del río San Juan lo que estas especies encuentran son redes y trasmallos cruzados de un lado al otro será imposible que el róbalo, el camarón de río, el tiburón, los cocodrilos puedan completar su ciclo de vida a través de las migraciones que realizan entre el agua salada y el agua dulce y viceversa.

De manera que al comprender que necesitamos dejar libre los ríos para que las especies puedan transitar, estaríamos también comprendiendo que es una de las mejores formas, junto con la reducción de la sobrepesca, de evitar que estas especies desaparezcan de nuestro patrimonio natural nacional.



Especies invasoras e introducidas

Es importante mencionar que entre las especies de agua dulce que son típicas de nuestro territorio, también se han introducido en ciertos cuerpos de agua dulce algunas especies invasoras que se reproducen con velocidad y se vuelven una plaga debido a que no son típicas de estos ambientes acuáticos y no tienen depredadores naturales.

Tilapia
(Oreochromys niloticus)

LONGITUD Hasta 60 cm de largo
PESO Hasta 3 lb máximo
ALIMENTACIÓN Generalmente se alimentan de pequeños crustáceos, algas, y pequeños peces.
INTRODUCCIÓN EN NICARAGUA Fue introducida por el gobierno de Somoza Debayle en la década de 1970 con el propósito de cultivarlas, dada su alta tasa de conversión de biomasa y su fácil adaptación a diferentes entornos.

La tilapia fue introducida en los cuerpos de agua, pensando que se podría cultivar para abastecer la demanda de carne de pescado a nivel nacional. Sin embargo, al escaparse las tilapias de los cultivos, de las jaulas o de los estanques, terminan colonizando los cuerpos naturales de agua dulce y desplazando a las especies nativas, o compitiendo con éstas por alimento o por espacio para construir sus nidos. Esto ha provocado que especies típicas de Nicaragua, como el Guapote (Parachromis managuensis), estén declinando rápidamente en sus poblaciones. Se suman a la presión ejercida por las tilapias una combinación de factores como la sobrepesca, los cambios ambientales y químicos en los cuerpos de agua producto de la contaminación y sedimentación por erosión, como ya mencionamos.

Pez Diablo
(Hypostomus plecostomus)

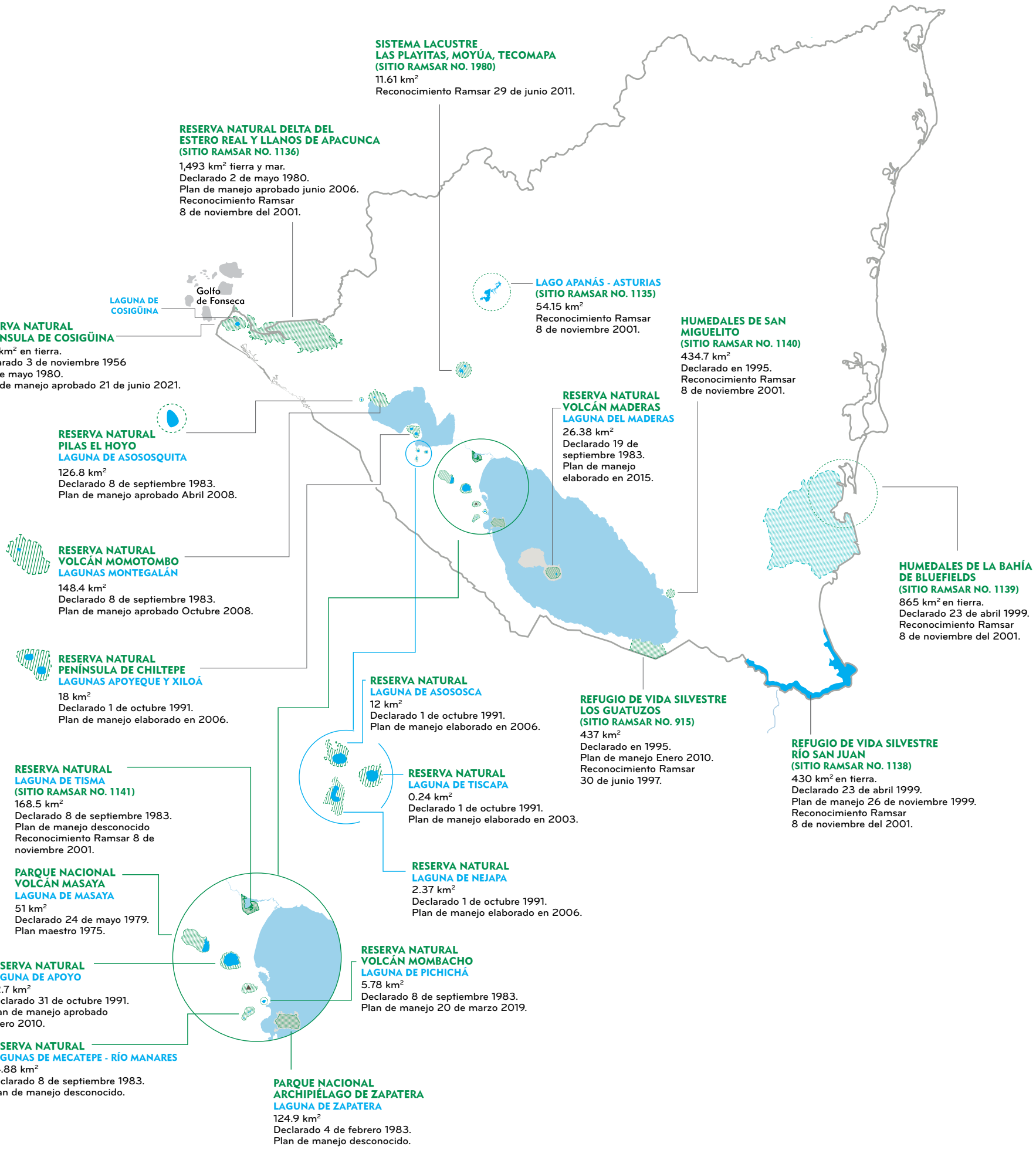
LONGITUD Hasta 40 cm
PESO 1 lb máximo
ALIMENTACIÓN Se alimentan de algas y materia orgánica.
INTRODUCCIÓN EN NICARAGUA Esta especie se ha establecido en ríos de la cuenca del gran lago Cocibolca, a raíz de que algunos individuos fueron liberados por aficionados a los acuarios en ríos provenientes de Costa Rica. Al no encontrar un depredador natural, la especie se ha convertido en una plaga incrementando su número y diezmando severamente las poblaciones de especies nativas.

Esta especie fue introducida en nuestro país en los últimos 15 años. El pez diablo se cree que llegó al Lago Cocibolca cuando algunos ejemplares que eran utilizados en los mercados de acuarios para limpiar las peceras terminaron accidentalmente en ríos que desembocaron en el lago. De manera que los pequeños diablos que llegaron al lago establecieron poblaciones y comenzaron a crecer de forma acelerada, porque no tienen depredadores naturales y encuentran abundante alimento disponible para reproducirse, y se adaptan fácilmente a todos los entornos en donde se les ha encontrado.

Otra especie introducida más recientemente es el *Pangasianodon hypophthalmus*, una especie de rápido crecimiento que ha sido utilizada en sistema de producción acuícola en varios países de Centroamérica. Pescadores de Granada han reportado estar capturando esta especie, no obstante, a la fecha se desconoce la magnitud de la invasión.



Áreas protegidas y sitios Ramsar de agua dulce



CAPÍTULO 04
REGIÓN DEL CARIBE



Barracudas en Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago.

Territorio nicaragüense en el mar Caribe

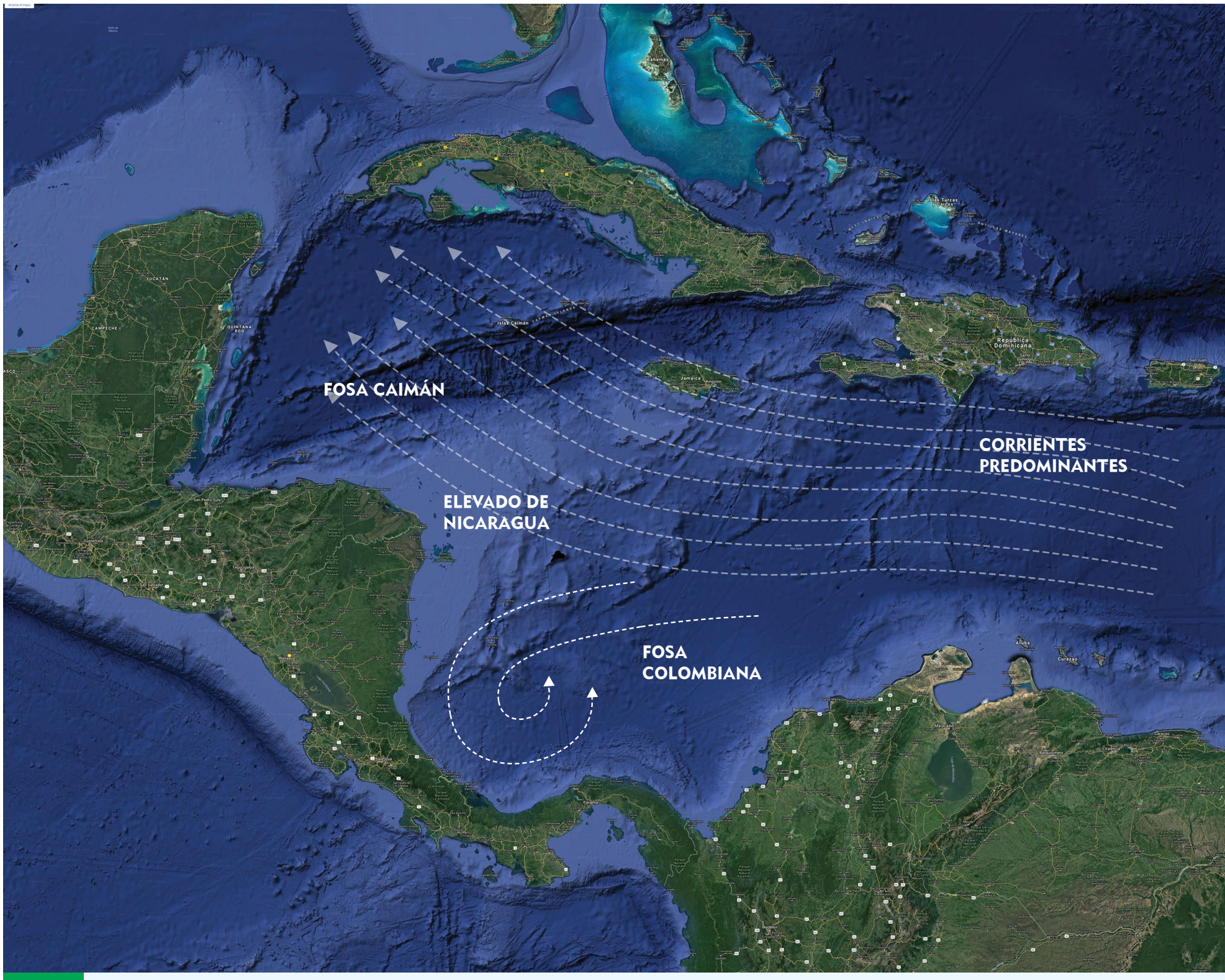
Tradicionalmente en la escuela se nos enseña que Nicaragua tiene una superficie de aproximadamente 130,000 km^2, sin embargo, esa superficie comprende únicamente el territorio continental; si le sumamos 150,000 km^2 en el mar Caribe y 27,000 km^2 del océano Pacífico, tenemos en total aproximadamente 317,000 km^2 de territorio, de los cuales más de la mitad (177,000 km^2) corresponden a territorio marino.

El territorio de Nicaragua en el mar Caribe se amplió debido al fallo de la Corte Internacional de Justicia de La Haya que, en el año 2012, reconoció la soberanía de Nicaragua sobre una extensión de aproximadamente 150,000 km^2 de territorio en esta plataforma. El área recuperada en el mar Caribe, de hecho, es más grande que todo el territorio continental de Nicaragua.

En esta plataforma al Este del país ocurre un accidente geográfico muy relevante para toda la región del gran Caribe que se conoce como el "elevado de Nicaragua". Esto consiste en una zona poco profunda que está limitada hacia el norte por la *fosa Caiman* y hacia el sur por la *fosa colombiana*. Consiste en una especie de triángulo de poca profundidad que se va extendiendo, desde la costa de Nicaragua, llegando a Jamaica y continuando hasta República Dominicana y Puerto Rico. Este relevante accidente geográfico del Caribe recibió su nombre como el "elevado de Nicaragua", porque tiene su base y origen en la costa Caribe nicaragüense. Las profundidades en esta región pueden alcanzar más de 5 km en los sitios más profundos, y menos de 1 m en los sitios someros. Las corrientes predominantes circulan de sur a norte, recorriendo la costa de Venezuela, Colombia, Panamá, Costa Rica y Nicaragua, y continuando hacia el norte.



Fallo de la Corte Internacional de Justicia de La Haya. El 19 de noviembre de 2012 la Corte Internacional de Justicia de la Haya reconoce en un histórico fallo la soberanía de Nicaragua sobre un área del mar Caribe que asciende a unos 150,000 km^2.

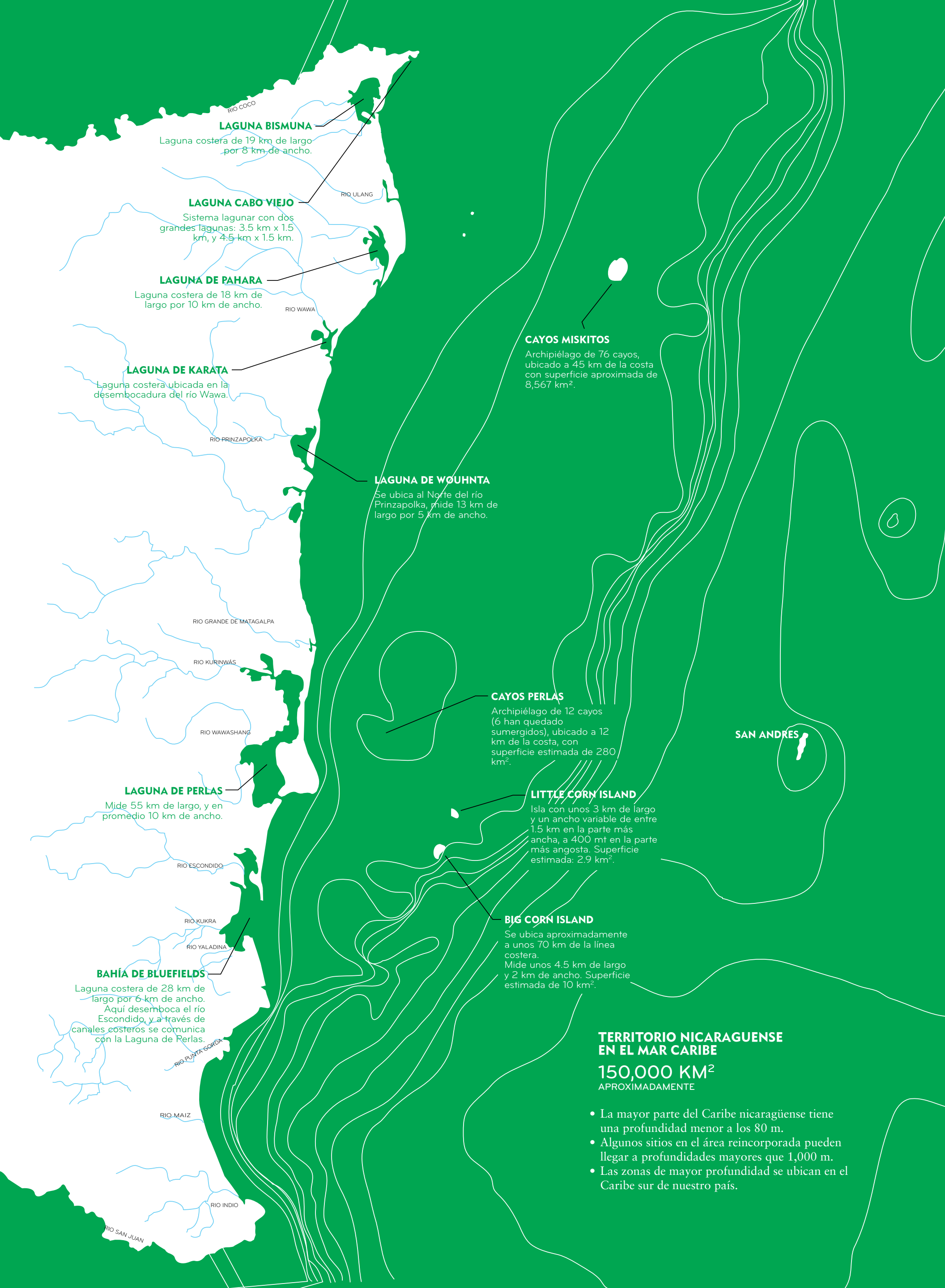


La fosa Caimán es angosta y corre en dirección este a oeste. La profundidad máxima es de 7,686 m, punto más profundo del Caribe.

La fosa Colombiana posee una profundidad máxima de 4,000 m.

El elevado de Nicaragua es una formación geológica triangular cuya base se ubica a 1,200 m de profundidad, y sus partes menos profundas llegan incluso a la salir de la superficie (Cayos Miskitos).

- La corriente superficial dominante proviene del sur – este.
- Trae agua de las costas de Venezuela y Colombia hacia Centroamérica.
- A esta corriente se le conoce como la corriente del Caribe.



TERRITORIO NICARAGUENSE EN EL MAR CARIBE

150,000 KM²
APROXIMADAMENTE

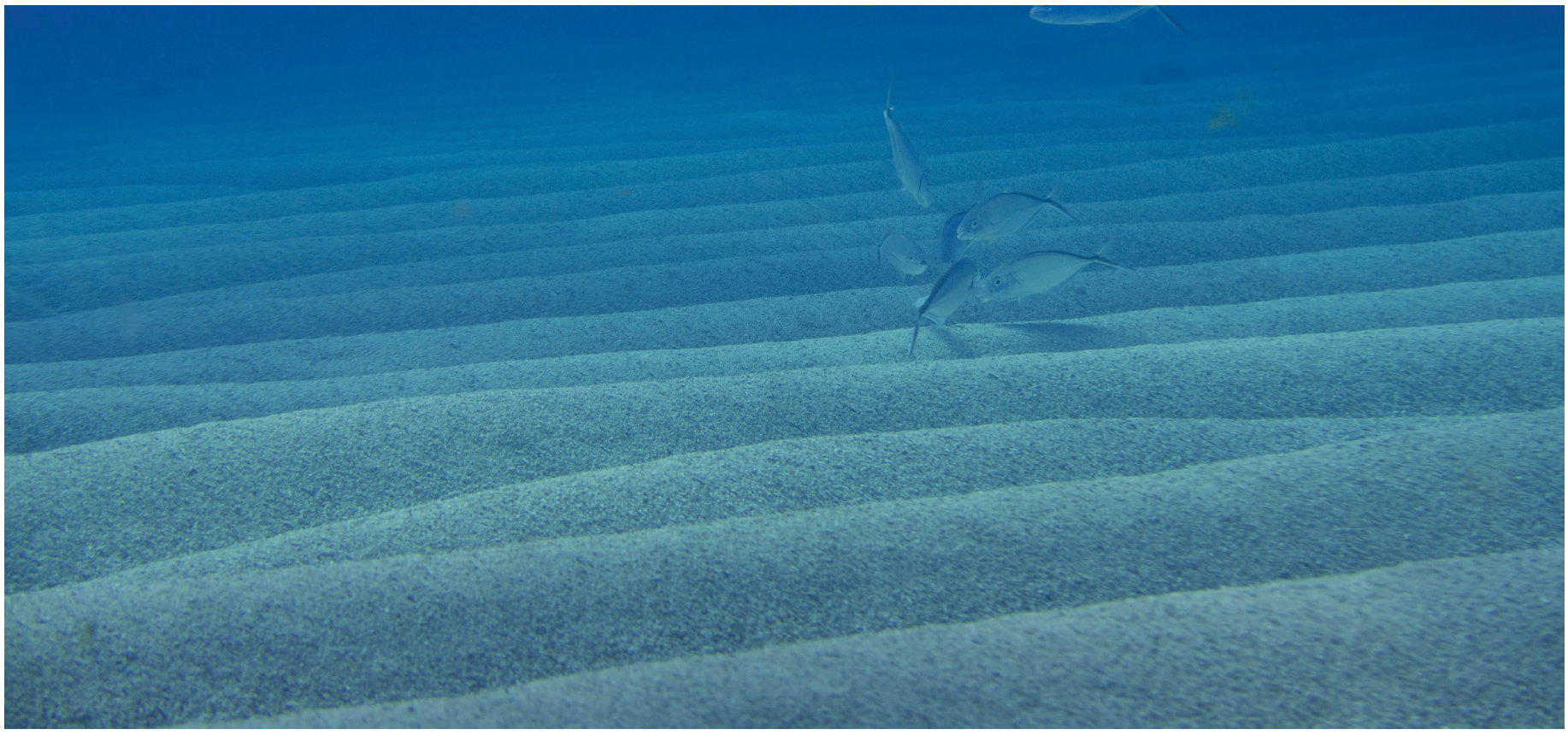
- La mayor parte del Caribe nicaragüense tiene una profundidad menor a los 80 m.
- Algunos sitios en el área reincorporada pueden llegar a profundidades mayores que 1,000 m.
- Las zonas de mayor profundidad se ubican en el Caribe sur de nuestro país.

En esta región poco profunda ocurren varios accidentes geográficos que son relevantes para la diversidad biológica de nuestro país, por ejemplo, el archipiélago de los Cayos miskitos, que es una reserva biológica, el archipiélago de Cayos Perlas, que es un refugio de vida silvestre, y las islas de Corn Island, que fueron recientemente declaradas como paisajes protegidos. Tenemos también la Gran Reserva de Biosfera del Caribe que incluye además a las pequeñas islas y cayos que forman parte del gran "elevado de Nicaragua" en el mar Caribe.

En la zona costera de nuestro país existen también accidentes geográficos muy importantes para la economía y para la ecología de la región del Caribe. En esta línea de costa, que tiene unos 300 km de norte a sur ocurren numerosas lagunas costeras que están rodeadas por mangles exuberantes, en un territorio relativamente plano, con muy pocos cerros o alturas que sobrepasan los 50 metros sobre el nivel del mar. Algunas de estas lagunas costeras son pilares fundamentales para el ciclo biológico de especies de peces, crustáceos y moluscos marinos, y también son refugios para el manatí *(Trichechus manatus)* que encuentra en ellas suficiente alimento y un hábitat adecuado para reproducirse y sobrevivir. Las principales lagunas costeras del caribe norte nicaragüense son la laguna de Bismuna, Cabo Viejo, la laguna de Páhara, Karatá y laguna de Wouhnta. En la región del Caribe sur los accidentes geográficos costeros más relevantes son la Laguna de Perlas y la Bahía de Bluefields.

Ecosistemas marinos del Caribe nicaragüense

En el territorio del Caribe nicaragüense predominan tres tipos de ecosistemas: los pastos marinos, los arrecifes de coral y los fondos arenosos. Una parte de este territorio está constituido por áreas de fondo arenoso con pequeñas rocas, o incluso algunos arrecifes de coral dispersos, pero predominan arenas en fondos relativamente planos. En estos fondos arenosos existen especies que son típicas de estos ambientes marinos, como moluscos, gusanos, crustáceos e incluso algunos peces que se entierran en la arena.



Fotografía de George Bevan.

Fondos Arenosos

- Son la mayoría de la extensión del mar Caribe nicaragüense.
- Consisten en extensas planicies arenosas sin estructuras rocosas o coralinas.
- Se presentan colonias de esponjas iniciando la sucesión ecológica.
- En aguas menos profundas la sucesión ecológica la inician los pastos marinos.
- Es común encontrar estrellas de mar, pepinos y algunos moluscos alimentándose de materia orgánica que se deposita en el fondo.

En sitios de poca profundidad ocurren también los pastos marinos. Éstos constituyen ecosistemas muy importantes a nivel mundial para la captura y el almacenaje del carbono que se logra fijar a través del proceso bioquímico que llevan a cabo las plantas acuáticas. En los pastos marinos habitan diversas especies de organismos, ya sea que utilizan los pastos como refugio, o se alimentan de éstos. Es común observar peces juveniles de diversas especies escondidos entre las hojas del pasto, así como también múltiples especies de gasterópodos, bivalvos, crustáceos, entre otros invertebrados bentónicos. La tortuga verde *(Chelonia mydas)* visita estas áreas de pastos para alimentarse, y se dice que realizan largas migraciones desde diversos sitios del Caribe para alimentarse en los pastos marinos del elevado de Nicaragua, de manera que la sobrevivencia de esta especie está fuertemente influenciada por la extensión y abundancia de pastos marinos en nuestro país.



Fotografía de Fabio Buitrago.

Pastos Marinos

- Zonas poco profundas en donde prolifera un conjunto de organismos sésiles dominados por las algas angiospermas.
- Crecen fijándose a diferentes tipos de sustratos como lodo, arena y arcilla.
- En el Caribe de Nicaragua se han registrado 9 especies de pastos, siendo los más comunes *Thalassia testudinum y Syringodium filiforme*.
- Aumentan el sustrato disponible para la fijación de organismos de diferentes tipos.
- Reducen el movimiento del agua creado por las corrientes y las olas.
- Crean una elevada concentración de oxígeno disuelto, producto de la fotosíntesis de los pastos, que tiene como consecuencia abundante biodiversidad.
- Es sitio de crianza, refugio y alimentación de muchas especies juveniles de peces e invertebrados.



Fotografía de Fabio Buitrago.

Además de los pastos marinos, encontramos una gran cantidad de arrecifes rocosos y de coral, predominantemente corales pétreos. A diferencia del Pacífico, en donde abundan los corales blandos sobre roca, aquí tenemos una estructura calcárea formada por el crecimiento de corales a lo largo de miles de años. Estos arrecifes de coral revisten gran importancia ecológica porque forman una estructura sólida que, por un lado, permite que los pequeños organismos como peces, moluscos y plankton, puedan encontrar un lugar donde refugiarse, desarrollarse y posteriormente regresar a la columna de agua, así como también otros peces de mayor tamaño pueden encontrar alimento o áreas para reproducirse, creando y sosteniendo una comunidad ecológica y una compleja cadena alimenticia de fundamental importancia para los organismos marinos y la economía nacional.

Arrecifes de Coral

- Estructura subacuática hecha del carbonato de calcio secretado por corales.
- Están formados por colonias de corales duros, que generalmente viven en aguas marinas que contienen pocos nutrientes.
- Forman uno de los ecosistemas más diversos de la Tierra.
- Ocupan menos del 0,1 % de la superficie total de los océanos, pero albergan 25 % de todas las especies marinas.
- Sirven de barrera que protege a las costas, los manglares y las praderas de hierbas marinas contra los embates del oleaje; los manglares y praderas de hierbas, a su vez, protegen al arrecife contra la sedimentación y sirven como áreas de reproducción y crianza para muchas de las especies que forman parte del ecosistema del arrecife.



Peces en East Bank, Little Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago.

Biodiversidad del Caribe nicaragüense



En el mar Caribe existe una gran diversidad de organismos, tanto organismos bentónicos residentes, especies migratorias, así como especies pelágicas que se mueven en la columna de agua. A continuación, mostramos algunas de las especies más relevantes, o de mayor importancia ecológica. Esta colección no pretende ser una guía de identificación de las especies, sino una muestra que ilustre la diversidad biológica de nuestro mar Caribe.

Alga Arbolito – Brocha
(Penicillus dumetosus)

DISTRIBUCIÓN Limitado únicamente al área interior del Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Menor de 15 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Desconocida.
CURIOSIDADES Normalmente crece en zonas muy poco profundas y bien iluminadas.

Alga Verde
(Stypopodium zonale)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye ampliamente por las aguas tropicales de los océanos del mundo.
TAMAÑO MÁXIMO Forma estructuras de hasta 40 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Normalmente se reproduce por fragmentación.
CURIOSIDADES Ha desarrollado una especie de toxina que hace que sus depredadores, peces y erizos, no regresen por otro bocado.

Pasto Marino
(Thalassia testudinum)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Las hojas pueden alcanzar los 30 cm de largo por encima de la superficie del sustrato, aunque por debajo de éste pueden tener rizomas hasta por los 10 cm de profundidad.
REPRODUCCIÓN Asexual por aumento de la longitud de los rizomas y sexual por producción de pequeñas flores masculinas o femeninas en la base de las hojas.
CURIOSIDADES Se le conoce comúnmente como hierba de tortuga por ser uno de los alimentos preferidos de la tortuga verde, aunque también es consumido por el manatí. Se caracteriza por formar praderas en lugares arenosos o fangosos poco profundos y con iluminación intensa.

Esponja Roja Incrustante
(Cliona delitrix)

DISTRIBUCIÓN Nativa y común en el mar Caribe.
REPRODUCCIÓN Machos y hembras viven en la colonia, para reproducirse secretan simultáneamente su material reproductivo, el que se mezcla en las corrientes, y viaja con éstas por un par de semanas hasta que se forman las larvas que se posarán en el fondo y formarán una nueva colonia.
ALIMENTACIÓN Son filtradoras, se alimentan de zooplankton.
CURIOSIDADES Se aprovecha de las estructuras calcáreas creadas por los corales. Al posarse genera una sustancia ácida que mata los corales y le permite utilizar la estructura para afianzarse y crecer.

Esponja Campana
(Ircinia campana)

DISTRIBUCIÓN Nativa del mar Caribe.
REPRODUCCIÓN Se reproducen de forma asexual, partiendo la colonia en pequeños fragmentos que pueden formar una colonia independiente.
ALIMENTACIÓN Son filtradoras. Se alimentan de zooplaknton.
CURIOSIDADES La formación de una colonia de gran tamaño puede tardar varias décadas.

Esponja Azul
(Callyspongia plicifera)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por todo el mar Caribe.
REPRODUCCIÓN Se reproduce de forma asexual, por desambiguación.
ALIMENTACIÓN Son filtradoras, se alimentan de zooplankton.
CURIOSIDADES Cuando la colonia está muriendo se observan de color amarillo pálido o dorado.

Esponja Tubo
(Aplysinia archeri)

DISTRIBUCIÓN Nativa del mar Caribe.
REPRODUCCIÓN Por desambiguación, de forma asexual.
ALIMENTACIÓN Son filtradoras, se alimentan de zooplankton.
CURIOSIDADES Las hembras son de mayor tamaño. Habita en arrecifes profundos, normalmente posándose en paredes o en los lados de grandes rocas.

Esponja Amarilla Incrustante
(Aka coralliphaga)

DISTRIBUCIÓN Por todo el Caribe.
REPRODUCCIÓN Tanto sexual como asexual.
ALIMENTACIÓN Son filtradoras, se alimentan de zooplankton.
CURIOSIDADES Coloniza las estructuras coralinas produciendo un ácido que despeja el área.

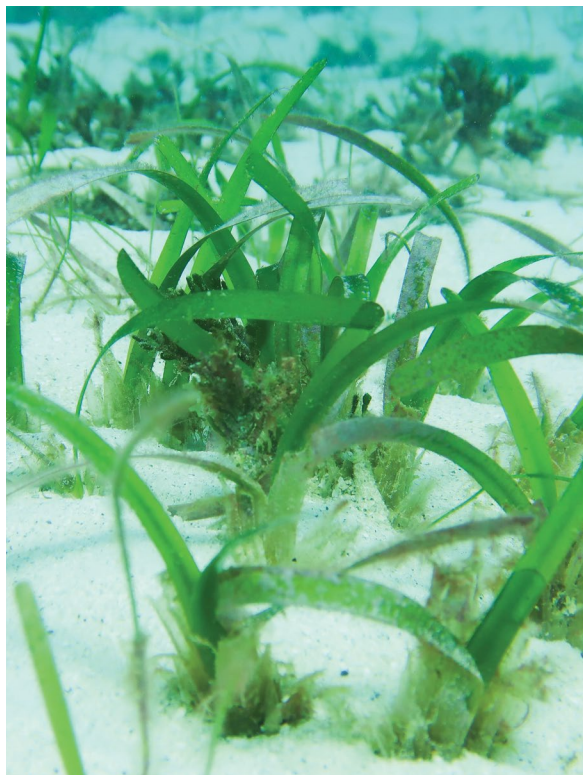
Esponja Naranja
(Ectyoplasia ferox*)*

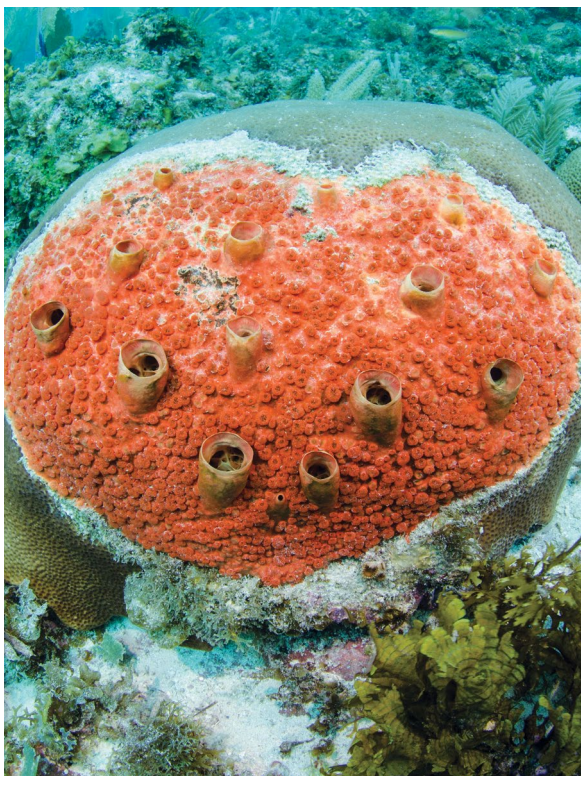
DISTRIBUCIÓN Por el mar Caribe, desde Florida hasta Venezuela.
REPRODUCCIÓN De forma sexual liberando huevecillos, o asexual por fragmentación.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de zooplankton que filtran de la columna de agua.
CURIOSIDADES Pueden permanecer en la columna de agua sin adherirse al arrecife, a veces puede flotar y desplazarse.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Alga Arbolito - Brocha: Fotografía de George Bevan.


Alga Arbolito – Brocha


Alga Verde


Pasto Marino


Esponja Roja Incrustante


Esponja Campana


Esponja Azul


Esponja Tubo


Esponja Amarilla Incrustante


Esponja Naranja

Esponja Roja
(Agelas sventres)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por todo el mar Caribe. Se encuentra en arrecifes, pendientes de arrecifes y superficies rocosas verticales, particularmente donde la corriente es fuerte.
REPRODUCCIÓN Es hermafrodita. Diferentes individuos en una población particular sincronizan su actividad de desove.
ALIMENTACIÓN Se alimenta por filtración. El agua circula a través de la esponja, entrando por los poros finos y saliendo por los agujeros más grandes.
CURIOSIDADES La esponja oreja de elefante naranja también se reproduce asexualmente. Cuando los pedazos de esponja se fragmentan, pueden volver a adherirse al sustrato creando una nueva colonia. La esponja contiene metabolitos secundarios que son desagradables para los peces depredadores.

Esponja Barril
(Xetospongia muta)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por todo el Caribe, prefiriendo profundidades superiores a los 20 m.
TAMAÑO MÁXIMO Las colonias de mayor tamaño han llegado a alcanzar un diámetro de hasta 1.8 metros.
REPRODUCCIÓN Se reproducen liberando sus huevecillos a la columna de agua de forma sincronizada.
ALIMENTACIÓN Son filtradoras de agua. Se alimentan tanto de zooplankton como de materia orgánica transportada por las corrientes.
CURIOSIDADES Pueden crecer en cualquier sustrato duro. Los individuos de menor tamaño que se han observado median 1 cm. Se conoce de colonias de 130 años.

Anémona
(Condylactis gigantea)

DISTRIBUCIÓN Ampliamente distribuida en el mar Caribe.
REPRODUCCIÓN Asexualmente por partición y sexualmente por fecundación externa.
ALIMENTACIÓN Se alimenta del azúcar que producen las algas zooxanthelas con las que vive en simbiosis, aunque eventualmente puede capturar algún pez pequeño o zooplankton que cruce por sus tentáculos.
CURIOSIDADES Casi siempre tiene los tentáculos expuestos, sin embargo, al molestarla puede retraerlos por completo. No es considerada tóxica, pero puede producir irritación.

Anémona de Tubo
(Cerianthus spp.)

DISTRIBUCIÓN Por las aguas tropicales del continente americano.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, nunca por gemación o bipartición. Son hermafroditas, y producen óvulos y espermatozoides, evitando así la autofecundación.
ALIMENTACIÓN Su dieta está compuesta fundamentalmente por crustáceos de pequeño tamaño, peces y larvas de plankton, que capturan en las corrientes marinas.
CURIOSIDADES Son hexacorales, cuya forma es muy parecida a las de las anémonas.

Gusanos Plumeros
(Bispira brunnea)

DISTRIBUCIÓN Es común a lo largo del mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO El tubo puede llegar a medir 12 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Las colonias pueden ser todos machos, todas hembras o hermafroditas. Liberan huevecillos a la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Se alimentan exclusivamente de plankton que capturan con el plumero.
CURIOSIDADES Son gusanos que se adhieren a las rocas y se desarrollan dentro de un tubo delgado y largo. En el extremo, el gusano extiende su cola, la cual tiene una especie de plumero que le permite capturar su alimento.

Arbolitos de Navidad
(Spirobranchus giganteus)

DISTRIBUCIÓN Son comunes en las aguas tropicales del Caribe y el Océano Atlántico.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 10 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Expulsa los óvulos y el esperma al agua para su fertilización. Tras su generación, las larvas deambulan por el agua hasta localizar un emplazamiento para asentarse y desarrollarse en gusanos tubícolas.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de plankton que se adhiere a sus pegajosas branquias.
CURIOSIDADES Son gusanos tubícolas que se incrustan en los corales extendiendo sus branquias, las cuales tienen una función alimenticia y respiratoria. Su nombre común proviene de su forma y sus llamativos colores semejantes a un arbolito de navidad.

Ascidias Amarillas
(Clavelina spp.)

DISTRIBUCIÓN Existe una gran variedad de especies que se distribuyen por todo el mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 8 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Se reproduce de forma sexual por gametos y asexual por yemas.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de plankton y detritos suspendidos que succionan por uno de los orificios (sifón).
CURIOSIDADES Las ascidias son presas naturales de un gran número de animales, como moluscos, crustáceos y estrellas de mar. Como mecanismo de defensa, mantienen grandes concentraciones de veneno en su sangre, lo que puede resultar tóxico para muchos organismos.

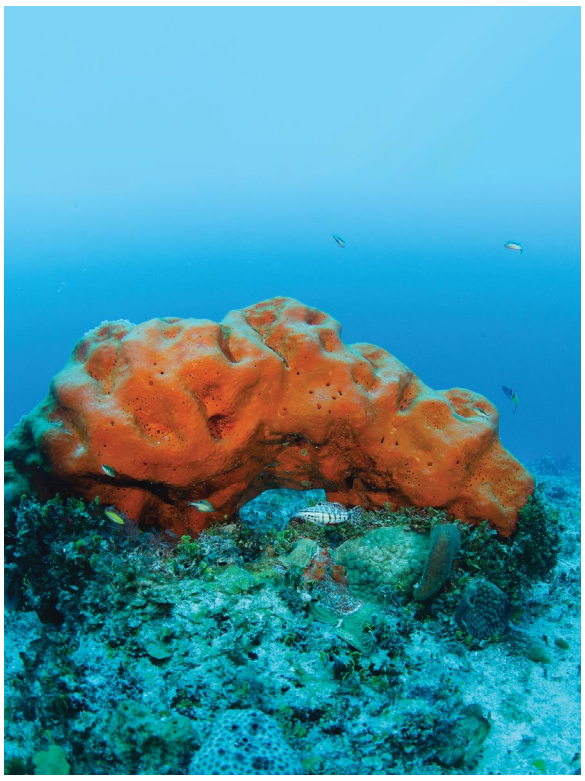
Caracol
(Lobatus gigas)

DISTRIBUCIÓN Desde Florida hasta Brasil.
REPRODUCCIÓN La hembra pone centenares de miles de huevos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de materia orgánica en descomposición.
CURIOSIDADES Habita en los pastos marinos, aunque a veces se le observa en fondos arenosos. Ha sido protegido por la convención CITES (apéndice II) para evitar su extinción.

Caracol Lengua de Flamenco
(Cyphoma gibbosum)

DISTRIBUCIÓN Es común en todo el mar Caribe.
REPRODUCCIÓN Ovíparos. Ponen sus huevos en la base de los abanicos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta del coral. Se le observa en los abanicos de mar (gorgonias) alimentándose de éstas.
CURIOSIDADES Alcanza un tamaño máximo de 1 pulgada.

Fotografías de Fabio Buitrago.

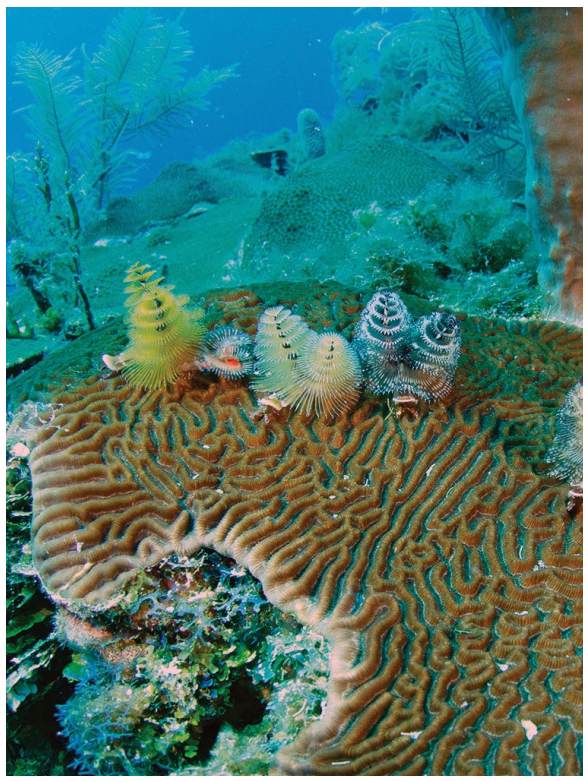

Esponja Roja


Esponja Barril


Anémona

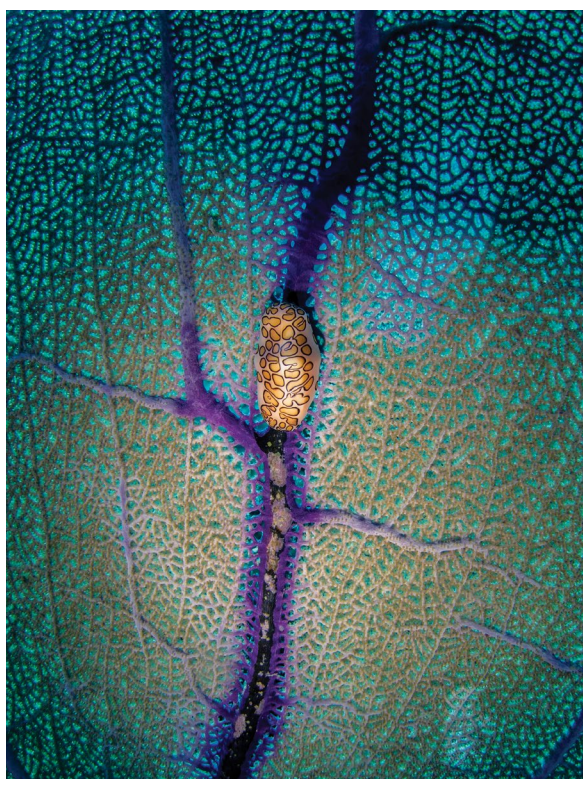

Anémona de Tubo


Gusanos Plumeros


Arbolitos de Navidad


Ascidias Amarillas


Caracol


Caracol Lengua de Flamenco

Babosa Gigante del Caribe
(Aplysia dactylomela)

DISTRIBUCIÓN Vive en aguas poco profundas de los mares tropicales y subtropicales del mundo.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 30 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Es hermafrodita, pero no se auto fecunda, necesita una pareja para la reproducción. Uno juega el papel de macho, el otro el papel de hembra. El que actúa como macho conduce el esperma con su pene dentro de la abertura sexual del otro, luego los individuos fecundados producen cintas de huevos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta exclusivamente de algas.
CURIOSIDADES De ambos lados de la boca en la parte frontal de la cabeza salen lateralmente tentáculos enrollados. Llevan mecano-receptores o receptores químicos que reaccionan a presión.

Pepino de Arrecife
(Isostichopus badionotus)

DISTRIBUCIÓN Es nativo de la región del caribe.
REPRODUCCIÓN Los machos fertilizan los huevos liberados por las hembras, y los huevecillos se mueven con las corrientes marinas en forma de plankton.
ALIMENTACIÓN Es carroñero, se alimenta de la materia orgánica en descomposición en el fondo marino.
CURIOSIDADES Crece hasta 40 cm de longitud, y hasta 10 cm de diámetro.

Pepino de Arena
(Holothuria mexicana)

DISTRIBUCIÓN Común por todo el Caribe, hasta el sur de Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 50 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Se reproducen de manera sexual, liberando sus huevos y esperma de manera vigorosa a la columna de agua. Normalmente se acercan machos y hembras antes del desove sincronizado.
ALIMENTACIÓN Son detritívoros, consumen los desechos orgánicos de todo el ecosistema, los que recogen y escarban con su boca de los fondos lodosos.
CURIOSIDADES Es objeto de pesquerías en el Caribe, pues es considerado un platillo exquisito en algunos países asiáticos, lo que los está llevando a su extinción.

Estrella de Mar
(Oreaster reticulatus)

DISTRIBUCIÓN Todo el Caribe, desde Carolina del Norte, hasta Brasil.
REPRODUCCIÓN Se reproduce partiéndose en dos. Ambas partes forman un nuevo individuo.
ALIMENTACIÓN Omnívoro. Prácticamente se alimenta de cualquier organismo vivo, o carroña que encuentre a su paso.
CURIOSIDADES En muchos lugares del Caribe es poco abundante dado su extracción para venderlas a turistas como souvernirs.

Estrella Roja
(Ophidiaster guildingi)

DISTRIBUCIÓN Se le ha reportado por el Caribe, aunque existe muy poca información sobre su distribución natural.
TAMAÑO MÁXIMO El disco llega a medir unos 20 cm.
REPRODUCCIÓN De manera asexual a través de la clonación y regeneración, y de manera sexual a través de liberación de gametos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de todo lo que encuentre en el fondo marino, principalmente moluscos y crustáceos pequeños.
CURIOSIDADES Su color rojo intenso la hace muy fácil de identificar, sin embargo, no es tan común en los ecosistemas del Caribe.

Abanico de Mar
(Gorgonia mariae)

DISTRIBUCIÓN Desde Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 50 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Por partición de la colonia.
ALIMENTACIÓN Viven en simbiosis con algas zooxantelas quienes realizan la fotosíntesis y generan azúcares que sirven de alimento para los corales.
CURIOSIDADES En la relación simbiótica las algas se benefician por tener una estructura que sobresale por encima del arrecife, captando mayor cantidad de luz.

Coral de Profundidad
(Iciligorgia schrammi)

DISTRIBUCIÓN Por todo el Golfo de México y el mar Caribe, desde Florida hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 1.5 m de altura.
REPRODUCCIÓN Por fragmentación de la colonia.
ALIMENTACIÓN Habita en sitios en donde hay poca luz, su dieta principal es de plankton que los pólipos capturan de las corrientes marinas.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta 350 m de profundidad.

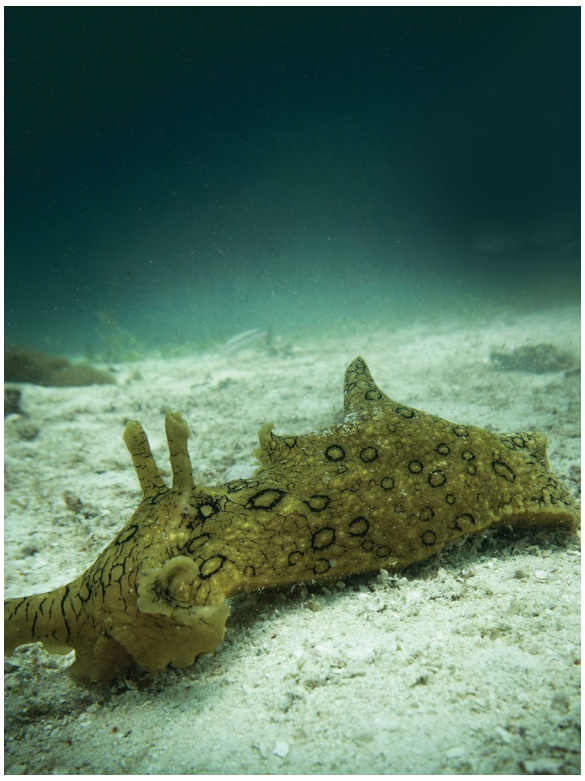
Coral Candelabro
(Eunicea laxispica)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por todo el Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 30 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Por fragmentación de la colonia principalmente.
ALIMENTACIÓN Su dieta principal es de plankton que captura de la columna de agua.
CURIOSIDADES Puede presentar diversas coloraciones, desde marrón, gris claro hasta ligeramente amarillento.

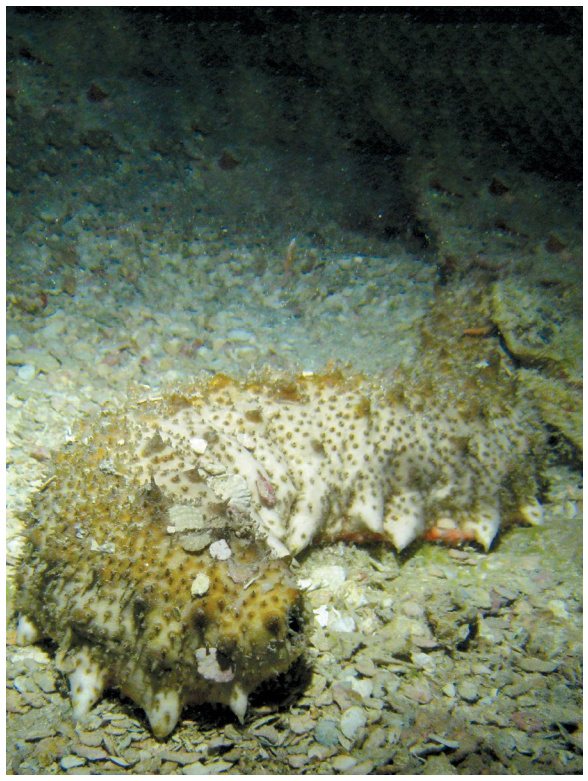
Coral Ramonudo
(Muricea muricata)

DISTRIBUCIÓN Común por todo el mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 60 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Por fragmentación como medio principal de reproducción.
ALIMENTACIÓN Micro – plankton que flota con las corrientes marinas.
CURIOSIDADES Los pólipos tienen un color más pálido que el eje central de la colonia.

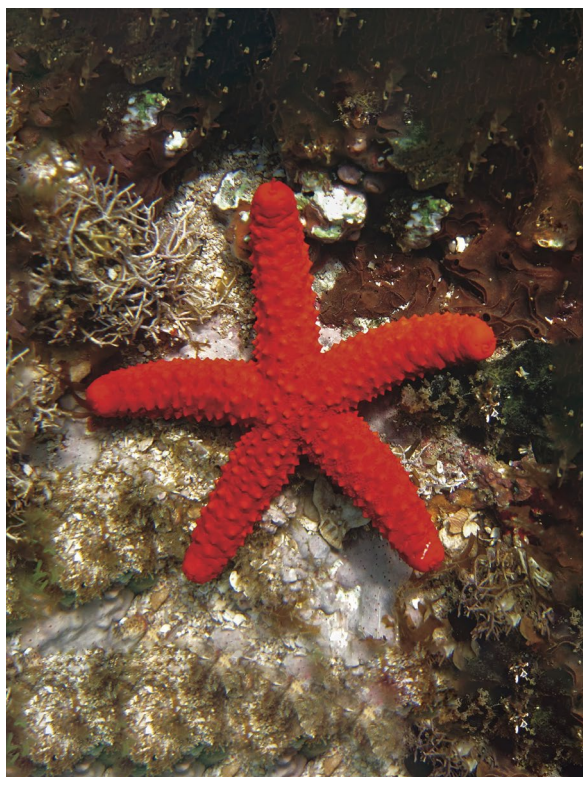
Fotografías de Fabio Buitrago. | Babosa Gigante del Caribe: Fotografía de George Bevan.


Babosa Gigante del Caribe


Pepino de Arrecife


Pepino de Arena


Estrella de Mar


Estrella Roja


Abanico de Mar


Coral de Profundidad


Coral Candelabro


Coral Ramonudo

Coral Cola de Zorro
(Pseudoplexaura porosa)

DISTRIBUCIÓN Están en aguas tropicales del océano Atlántico occidental, desde Florida por el Caribe hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasts 2.50 m de largo desde su base.
REPRODUCCIÓN Se reproducen asexualmente mediante fragmentación, y sexualmente lanzando al exterior sus células sexuales.
ALIMENTACIÓN Las algas zooxantelas realizan la fotosíntesis produciendo oxígeno y azúcares que son aprovechados por las gorgonias, y éstas se alimentan de los catabolitos de la gorgonia (especialmente fósforo y nitrógeno).
CURIOSIDADES El eje central de la colonia está altamente calcificado con escleritas de calcita y gorgonina, sustancias específicas que generan gran parte de los corales blandos (gorgonias) y que aportan flexibilidad a sus esqueletos.

Coral Pluma
(Antillogorgia spp.)

DISTRIBUCIÓN Está ampliamente distribuido por aguas tropicales y subtropicales del océano Atlántico oeste y el mar Caribe; desde Florida hasta el norte de Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 2 m de altura.
REPRODUCCIÓN Por clonación o fragmentación de la colonia.
ALIMENTACIÓN Por simbiosis con zooxantelas y por captura de plankton.
CURIOSIDADES Recientemente se ha descubierto que especies de este género contienen sustancias que tienen propiedades antiinflamatorias y analgésicas para los humanos, por lo cual se está experimentando en la producción de cremas y ungüentos para fines médicos experimentales.

Coral de Filamento
(Antillogorgia americana)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por todo el Caribe, desde Florida hasta las Antillas menores.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 1.5 m de altura.
REPRODUCCIÓN Por fragmentación de las colonias principalmente.
ALIMENTACIÓN Por simbiosis con las algas zooxantelas, así como por la captura del micro – plankton que circula con las corrientes de agua.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta 50 m de profundidad en aguas claras.

Coral Cuerno de Alce
(Acropora palmata)

DISTRIBUCIÓN Nativo del mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 5 m de ancho y más de 2 m de alto.
REPRODUCCIÓN Se reproducen liberando material genético a las corrientes marinas.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton, aunque parte de su alimento es generado por algas zooxantelas con las que vive en simbiosis.
CURIOSIDADES Fueron muy abundantes, pero el calentamiento del mar Caribe, así como los huracanes han quebrado la mayoría de las colonias de esta especie.

Coral de Dedo
(Porites furcata)

DISTRIBUCIÓN Nativo del mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 20 cm de altura.
REPRODUCCIÓN Libera grandes cantidades de material reproductivo al mar, el cual se desplaza y dispersa con las corrientes.
ALIMENTACIÓN Captura zooplankton que pasa con las corrientes marinas.
CURIOSIDADES Forma pequeños curvaturas en forma de dedos cuando crece en zonas sombreadas o con limitado acceso a la luz.

Coral de Fuego
(Millepora alcicornis)

DISTRIBUCIÓN Habita los arrecifes de coral en la zona tropical del oeste del océano Atlántico, el mar Caribe y el golfo de México.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 50 cm de alto.
REPRODUCCIÓN Se reproduce tanto asexualmente como sexualmente.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de plankton y obtiene energía de las microalgas zooxantelas que están dentro de sus tejidos.
CURIOSIDADES Tiene tres tipos de pólipos con funciones especializadas: 1. Los gastrozoides procesan y digieren los alimentos. 2. Los dactilozoides tienen tentáculos semejantes a pelos que liberan cnidocitos cuando las presas se encuentran muy cerca, inmovilizan la presa y generan urticaria en la piel de los humanos. 3. Los pólipos gonozoides son los encargados de la reproducción.

Coral Cerebro
(Colpophyllia natans)

DISTRIBUCIÓN Nativo del mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado colonias de hasta 2.5 m de diámetro.
REPRODUCCIÓN Desove masivo a la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton, así como del ¨azúcar¨ producida por las zooxanthelas simbióticas.
CURIOSIDADES Por la noche extiende sus pólipos para alimentarse. Es una de las especies más afectadas por el Virus de Pérdida del Tejido (SCTLD).

Coral Cerebro Abierto
(Mycetophyllia ferox)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por el mar Caribe, desde el norte de Cuba hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado colonias de hasta 2 m de diámetro.
REPRODUCCIÓN Son hermafroditas, una colonia tiene tanto hembras como machos, los que de forma sincronizada desovan a la columna de agua.
ALIMENTACIÓN Se alimentan básicamente de las azúcares producidas por las algas zooxantelas con las que tiene una relación simbiótica.
CURIOSIDADES Se encuentran protegida por la Convención CITES en el Apéndice II.

Coral Cerebro Ondulado
(Diploria labyrinthiformis)

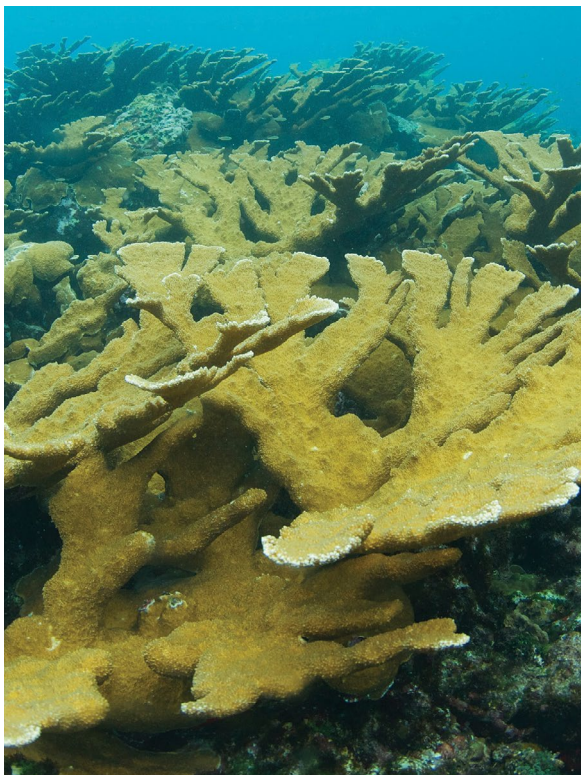
DISTRIBUCIÓN Se distribuye en el océano Atlántico occidental, desde Florida, golfo de México, el Caribe, las Bahamas y Bermudas.
TAMAÑO MÁXIMO El mayor tamaño reportado para una colonia es de 1.2 m de ancho.
REPRODUCCIÓN Se reproducen asexualmente mediante gemación, y sexualmente, fertilizando internamente sus células sexuales, ya que las colonias suelen ser hermafroditas.
ALIMENTACIÓN Contienen algas simbióticas - mutualistas llamadas zooxantelas, de las que obtiene casi la totalidad del alimento.
CURIOSIDADES El color de los pólipos puede ser marrón claro, amarillento o marrón grisáceo.

Fotografías de Fabio Buitrago.


Coral Cola de Zorro

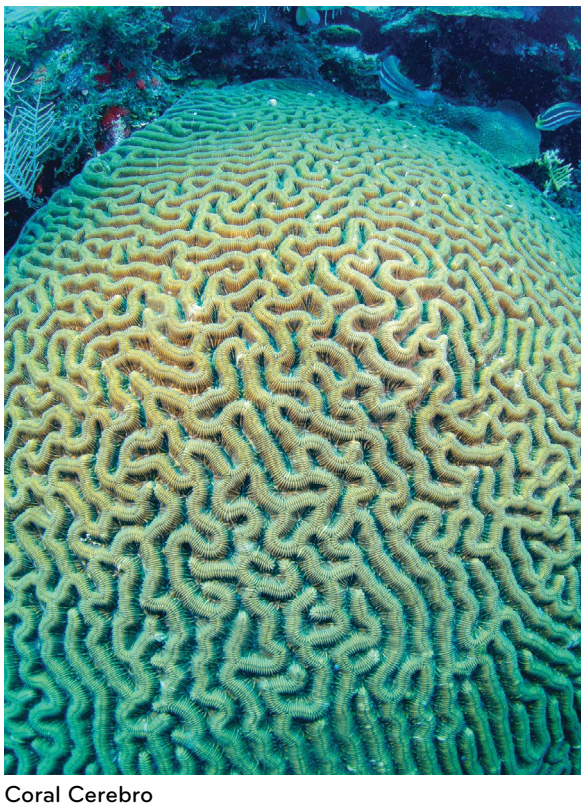

Coral Pluma


Coral de Filamento


Coral Cuerno de Alce


Coral de Dedo


Coral de Fuego


Coral Cerebro


Coral Cerebro Abierto


Coral Cerebro Ondulado

Coral Cerebrito
(Meandrina meandrites)

DISTRIBUCIÓN Nativo y común en el mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Las colonias llegan a medir hasta 30 cm de diámetro.
REPRODUCCIÓN Las colonias producen esperma o huevos, que se fertilizan en el agua. Las larvas deambulan por la columna de agua hasta que se posan y fijan en el lecho marino donde se convierten en pólipos y comienzan a secretar carbonato cálcico para construir su esqueleto.
ALIMENTACIÓN Las algas zooxanthelas realizan fotosíntesis produciendo oxígeno y azúcares que son aprovechados por los pólipos, esto les proporciona del 70 al 95% de sus necesidades alimenticias. El resto lo obtienen atrapando plankton y materia orgánica disuelta en el agua.
CURIOSIDADES En algunos sitios se le conoce como coral cerebro bronceado por ser un poco más oscuro.

Coral de Pilar
(Dendrogyra cylindrus)

DISTRIBUCIÓN Desde Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 2 m de altura.
REPRODUCCIÓN De forma sexual, liberando material reproductivo a las corrientes marinas.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de azúcares producidos por las algas simbiontes, y eventualmente de zooplankton que atrapan en sus microscópicos tentáculos.
CURIOSIDADES En algunos sitios de Centroamérica está siendo afectado por el virus de la pérdida de tejido (SCTLD).

Coral de Estrella Grande
(Montastrea cavernosa)

DISTRIBUCIÓN Se encuentra en el mar Caribe y el atlántico africano.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 2.5 m de altura.
REPRODUCCIÓN Asexualmente mediante gemación, y sexualmente, lanzando óvulos y espermatozoides al agua. Los huevos permanecen a la deriva hasta que la larva cae al fondo, se adhiere al sustrato y comienza su vida sésil, secretando carbonato cálcico para conformar un esqueleto individual.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de azúcares producidos por las algas simbiontes, y de zooplankton que atrapan en sus microscópicos tentáculos.
CURIOSIDADES Esta especie conforma colonias macho o hembra, y son las condiciones ambientales las que determinan el sexo.

Coral de Montaña
(Orbicella faveolata)

DISTRIBUCIÓN Se encuentra en el mar Caribe y el golfo de México, desde Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 2.5 m de altura.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente lanzando gametos al agua en períodos específicos asociados a la fase lunar, las corrientes y la temperatura del agua.
ALIMENTACIÓN Obtienen energía de dos fuentes: a través de la captura de zooplankton y por las algas zooxantelas.
CURIOSIDADES Han sufrido una drástica disminución durante las últimas décadas en la mayor parte de su rango de distribución. Están clasificadas como especies amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Langosta del Caribe
(Panulirus argus)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado individuos de hasta 90 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproduce por huevos entre marzo y junio.
ALIMENTACIÓN Consumen los animales muertos que se encuentran en el fondo del mar.
CURIOSIDADES Hacen migraciones anuales para escapar de las aguas frías. La temporada de veda va de marzo a junio cada año. Las patas presentan líneas longitudinales de color amarillo.

King Crab
(Mithrax spinosissimus)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Sur, incluyendo el golfo de México y el Mar Caribe, hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 14 cm de diámetro.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de algas y a veces de carroña.
CURIOSIDADES Es consumido en el Caribe como un platillo exquisito. En muchos sitios sus poblaciones se han reducido considerablemente.

Camarón de Bandas
(Stenopus hispidus)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye por los mares tropicales del mundo.
TAMAÑO MÁXIMO Las hembras llegan a medir hasta 8 cm, mientras que los machos hasta 5 cm.
REPRODUCCIÓN Se reproducen de forma sexual. El macho tras subir sobre la hembra deposita el esperma en un receptáculo donde puede permanecer guardado para futuras fertilizaciones. El ritual de cortejo es muy visual y dura varias horas.
ALIMENTACIÓN Omnívoro. Se alimenta de los parásitos y bacterias de otros peces y también de restos orgánicos y detritos. Solo el macho sale en búsqueda de alimento, la hembra esperará el regreso del macho para repartir el alimento conseguido.

Anguila Moteada
(Gymnothorax moringa)

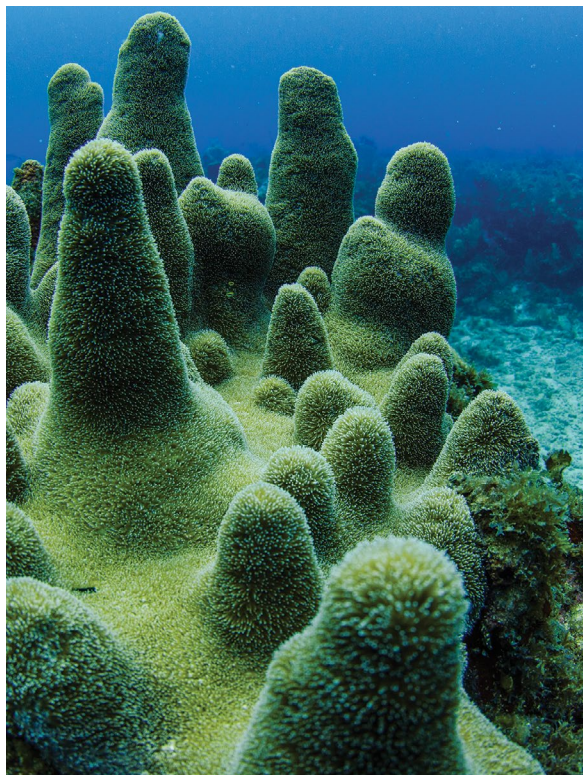
DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 1.2 m de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación interna. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Son cazadoras. Se alimentan de crustáceos, pulpos y pequeños peces, aunque también pueden consumir carroña.
CURIOSIDADES Se le ha reportado hasta en profundidades de 200 m.

Raya del Caribe
(Hypanus americanus)

DISTRIBUCIÓN Desde Nueva York hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO 1.5 m de ancho de disco.
REPRODUCCIÓN Ovovivípara. La gestación dura 200 días en promedio.
ALIMENTACIÓN Carnívora, se alimenta de peces, gusanos y crustáceos.
CURIOSIDADES Se comunican con su pareja químicamente, a través de hormonas. Se le ha reportado hasta en 240 m de profundidad.

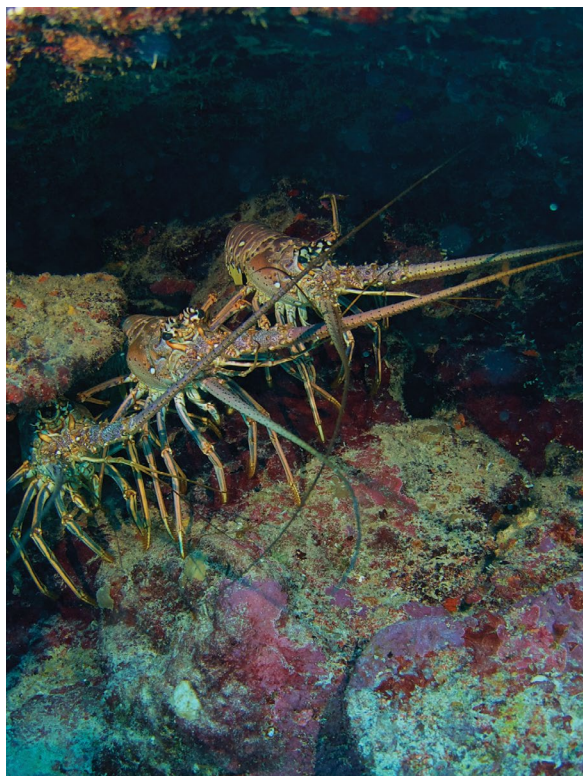
Fotografías de Fabio Buitrago.


Coral Cerebrito


Coral de Pilar

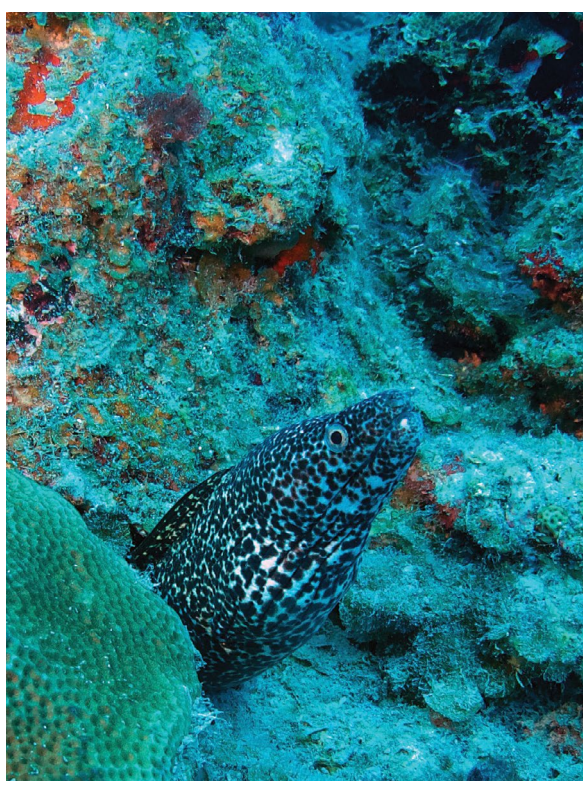

Coral de Estrella Grande


Coral de Montaña


Langosta del Caribe


King Crab


Camarón de Bandas


Anguila Moteada


Raya del Caribe

Raya Eléctrica
(Narcine bancroftii)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta el norte de Argentina.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de moluscos y crustáceos que encuentra en el fondo marino.
CURIOSIDADES Al tocarla puede entregar una descarga eléctrica de 14 - 35 voltios.

Pez Loro Media Noche
(Scarus coelestinus)

DISTRIBUCIÓN Desde Nueva York, el mar Caribe hasta el norte de Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 80 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN La hembra deposita huevos, de los que nacen al poco tiempo cientos de peces loros.
ALIMENTACIÓN Raspan algas de las rocas y los corales.
CURIOSIDADES Los peces loro usan estos dientes para triturar las rocas o corales que ingieren, expulsándolos a continuación, creando así nueva arena. Cada pez loro puede producir hasta 200 libras de arena al año.

Barracuda
(Sphyraena barracuda)

DISTRIBUCIÓN Está en todos los mares tropicales del mundo. Común en el mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 2 m de longitud (record mundial).
REPRODUCCIÓN Ovípara.
ALIMENTACIÓN Carnívora, se alimenta de peces que atrapa con ataques muy rápidos.
CURIOSIDADES Antes de atacar puede cambiar de color mientras se mantiene suspendida inmóvil en la columna de agua.

Pez Angel Gris
(Pomacanthus arcuatus)

DISTRIBUCIÓN Nativa del mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 60 cm de diámetro del disco.
REPRODUCCIÓN Las hembras depositan los huevos en el sustrato, luego los machos los fertilizan con esperma.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de esponjas y tunicados.
CURIOSIDADES Es muy curioso, y casi siempre se acerca a los buzos para examinarlos.

Rémora
(Panulirus argus)

DISTRIBUCIÓN Aguas tropicales del mundo.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado de 85 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Se conoce muy poco sobre su reproducción.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de fragmentos de comida de sus hospederos, aunque también puede alimentarse de zooplankton.
CURIOSIDADES Normalmente viajan pegados a organismos pelágicos, utilizando las copas de succión que tienen en la parte inferior de la cabeza.

Pez Puerco
(Anisotremus virginicus)

DISTRIBUCIÓN Desde Florida hasta el norte de Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 40 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de crustáceos, moluscos y tunicados.
CURIOSIDADES En algunas localidades se le conoce como Pez Burro. Está típicamente asociado a arrecifes costeros poco profundos.

Ronco Carbonero
(Haemulon carbonarium)

DISTRIBUCIÓN Todo el mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 40 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de crustáceos, moluscos y poliquetos.
CURIOSIDADES Viven en cardúmenes grandes, de hasta 1,000 individuos.

Pez Hoja
(Bothus lunatus)

DISTRIBUCIÓN Desde Florida hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 45 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovíparos.
ALIMENTACIÓN Son carnívoros. Se alimentan de peces que emboscan con su camuflaje perfecto.
CURIOSIDADES Cuando nacen tienen los ojos en posición normal, al alcanzar la madurez sexual giran sobre un lado, y un ojo se mueve hacia el flanco superior con una deformación del cráneo.

Pez Loro Verde
(Sparisoma viride)

DISTRIBUCIÓN Ampliamente distribuido por todo el mar Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 65 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de algas que raspa de las rocas o de los corales.
CURIOSIDADES Se le conoce también como pez loro semáforo, ya que de pequeño es de color rojo y de adulto de color verde con puntos amarillos.

Fotografías de Fabio Buitrago.


Raya Eléctrica


Pez Loro Media Noche

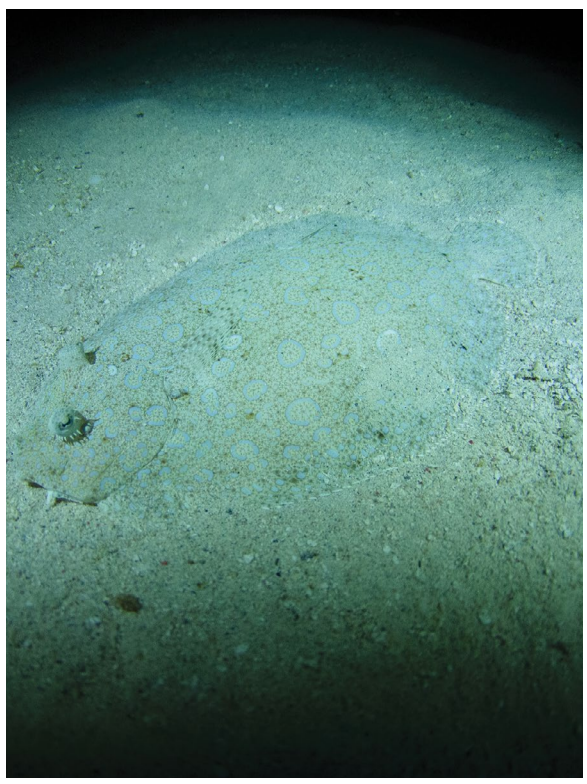

Barracuda


Pez Angel Gris


Rémora


Pez Puerco


Ronco Carbonero


Pez Hoja


Pez Loro Verde

Tiburón Nodriza
(Ginglymostoma cyrratum)

DISTRIBUCIÓN Aguas tropicales del Pacífico oriental, el mar Caribe y el Atlántico.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 4 m de longitud.
REPRODUCCIÓN Son ovovivíparos. La hembra pare aproximadamente 40 crías vivas.
ALIMENTACIÓN Se alimenta succionando moluscos y crustáceos, triturándolos posteriormente con sus dientes curvos.
CURIOSIDADES Al morder, sus mandíbulas se cierran herméticamente, evitando que una presa escape.

Cojinuda Carbonera
(Caranx ruber)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 70 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta tanto de zooplankton como de peces de pequeño tamaño.
CURIOSIDADES Normalmente se mueve en escuelas de decenas de individuos. Ha sido reportado hasta en 150 m de profundidad.

Ronco Amarillo
(Haemulon sciurus)

DISTRIBUCIÓN Por todas las zonas costeras del Caribe, desde Carolina del Sur hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado individuos de 46 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de estrellas de mar, pepinos, anémonas, crustáceos, así como de pequeños peces, esponjas y eventualmente de ascidias.
CURIOSIDADES Puede encontrarse de forma solitaria, aunque normalmente se mueve en escuelas de varias decenas de individuos.

Cirujano Azul
(Acanthurus coeruleus)

DISTRIBUCIÓN Desde Massachusetts hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 36 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual a través de huevos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de algas bentónicas.
CURIOSIDADES Juegan un rol importante en el control de algas bentónicas que pueden afectar los corales. Los grandes grupos de peces cirujanos se encargan de reducir y a veces hasta de eliminar las algas en determinados sitios.

Chopa
(Kyphosus cinerascens)

DISTRIBUCIÓN Por el Caribe y el golfo de México, desde Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 45 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovípara.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de algas, aunque también puede comer medusas, gusanos y algunos crustáceos.
CURIOSIDADES Son muy curiosas, al ver buzos se acercan para conocer a estos extraños organismos que los visitan.

Jaqueta de Tres Puntos
(Stegastes planifrons)

DISTRIBUCIÓN Por todo el Caribe y el golfo de México.
TAMAÑO MÁXIMO Llegan a medir hasta 12.5 cm de longitud.
REPRODUCCIÓN Se reproducen por huevos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de algas, aunque puede consumir crustáceos, gusanos, zooplankton y hasta corales blandos.
CURIOSIDADES Se le conoce por sus hábitos de cultivar algas encima de los corales. Defiende violentamente sus granjas de algas para evitar que los peces cirujanos y los peces loro se le coman su cultivo.

Barbero Rayado
(Acanthurus chirurgus)

DISTRIBUCIÓN Desde Massachusetts hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 34 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta exclusivamente de algas.
CURIOSIDADES Normalmente se revuelve con escuelas de peces cirujanos.

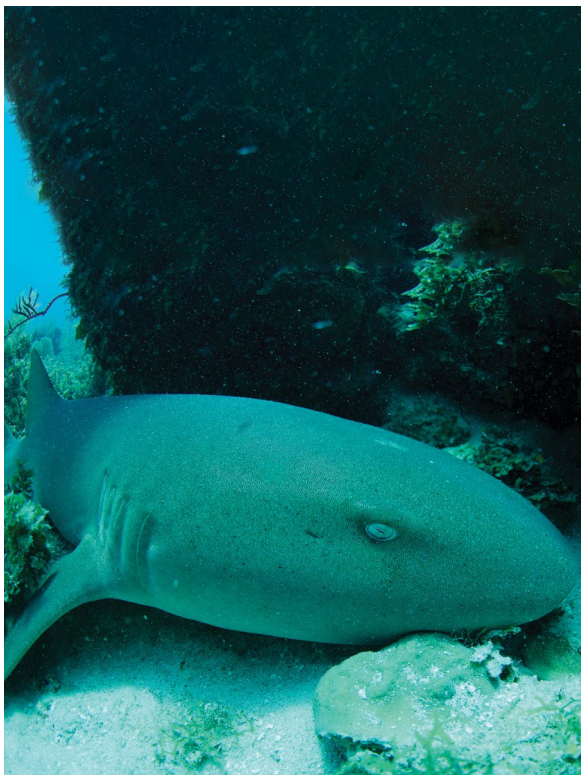
Pez Ballesta
(Aluterus scriptus)

DISTRIBUCIÓN Desde Masscahusetts hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado hasta los 110 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual, ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de algas, esponjas, corales blandos, ascidias, medusas, crustáceos y zooplankton.
CURIOSIDADES Es achatado lateralmente, lo que le permite refugiarse en grietas donde sus depredadores no pueden entrar.

Ronco Condenado
(Haemulon flavolineatum)

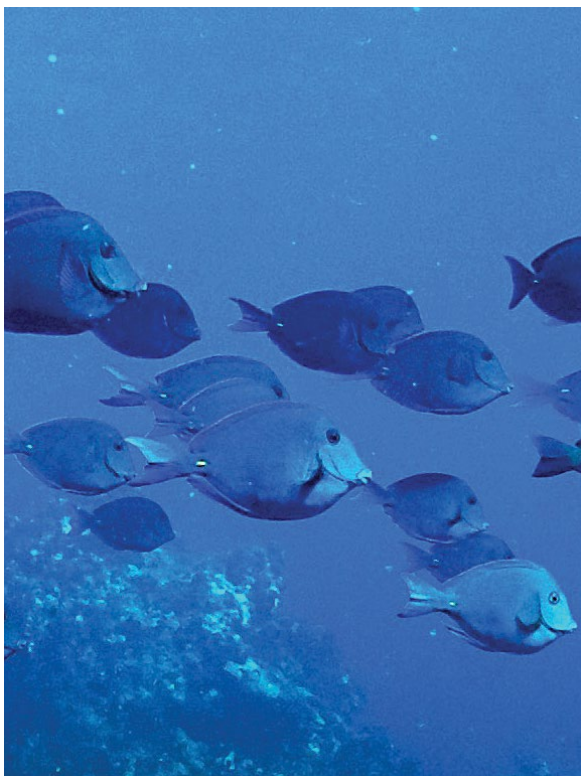
DISTRIBUCIÓN Desde Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 30 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos, con reproducción sexual y fecundación externa.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de pulpos, gusanos, estrellas de mar, crustáceos, pepinos, calamares y algunos gasterópodos.
CURIOSIDADES Todas sus aletas son de color amarillo.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Cojinuda Carbonera: Fotografía de David Hidalgo.


Tiburón Nodriza


Cojinuda Carbonera


Ronco Amarillo


Cirujano Azul


Chopa


Jaqueta de Tres Puntos


Barbero Rayado


Pez Ballesta


Ronco Condenado

Chivo Amarillo
(Mulloidichthys martinicus)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Se han reportado individuos de 40 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos, fecundación externa.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de gusanos, crustáceos y zooplankton, aunque a veces puede comer estrellas y pepinos de mar.
CURIOSIDADES Tiene un par de bigotes que le sirven para poder escarbar en la arena en busca de su alimento. Por estos bigotes se le conoce como chivo (cabra).

Pluma Bajonado
(Calamus bajonado)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de Estados Unidos hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 68 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de crustáceos bentónicos, así como de estrellas y pepinos de mar.
CURIOSIDADES Por las noches puede cambiar el color para camuflarse mejor con el fondo marino. Durante el día tiene un color homogéneo plateado.

Pez León
(Pterois volitans)

DISTRIBUCIÓN Desde New York hasta Brasil y en el Caribe.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 50 cm de longitud total (récord mundial).
REPRODUCCIÓN Por huevos, de forma muy frecuente y en grandes cantidades.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de todo lo que se le mueva enfrente. Tiene un apetito tan voraz que puede llenar su estómago y vomitar para seguir comiendo.
CURIOSIDADES Es una especie originaria del Indo Pacífico. Fue accidentalmente introducida al Caribe en 1985 en Florida. Se considera una especie plaga en el Caribe.

Pez Garrobo
(Synodus intermedius)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Pueden llegar a medir hasta 45 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Es carnívoro. Se alimenta de peces, pulpos, calamares y crustáceos bentónicos.
CURIOSIDADES Normalmente cazan a sus presas por emboscada. Se camuflan en el fondo marino y nadan violentamente de frente atrapando a su presa con su boca abierta. Sus filosos dientes hacen imposible que un pez se le pueda escapar.

Navajuela
(Holocentrus adscensionis)

DISTRIBUCIÓN Desde la bahía de Chesapeake hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 40 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Fecundación externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de peces, gusanos y crustáceos.
CURIOSIDADES Su nombre en español viene de las filosas aletas que cortan las manos de las personas que los pescan y desconocen su adecuada manipulación.

Pez Puercoespín
(Diodon hystrix)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de Estados Unidos hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 91 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimentan de gusanos, moluscos, crustáceos, estrellas y pepinos de mar.
CURIOSIDADES Son de hábitos nocturnos. Durante el día se esconden en grietas o por debajo de piedras.

Pez Angel Reina
(Holocanthus ciliaris)

DISTRIBUCIÓN Por todo el Caribe, hasta el norte de Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 30 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de esponjas, aunque también come tunicados y ascidias, así como algas.
CURIOSIDADES Su comportamiento sexual es poligínico, reuniendo el macho un harén de unas cuatro hembras, a las que corteja y fertiliza alternativamente. Los machos se comunican con las hembras mediante cambios temporales de coloración durante el cortejo.

Bocón Cabeza Amarilla
(Opistognathus aurifrons)

DISTRIBUCIÓN Desde el Golfo de México hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Llegan a medir un poco más de 12 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton así como de huevos pelágicos de peces.
CURIOSIDADES El color puede variar entre diferentes regiones del Caribe. Construyen un hoyo en la arena, en donde se refugian, sacando normalmente sólo la cabeza para vigilar y cazar.

Pez Cofre
(Lactophrys triqueter)

DISTRIBUCIÓN Por todo el Caribe, el Golfo de México y el Atlántico occidental. Desde Massachusetts hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta 30 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen sexualmente, con fecundación externa, a través de huevos.
ALIMENTACIÓN Son carnívoros, se alimentan de gusanos, crustáceos, estrellas y pepinos de mar.
CURIOSIDADES Tienen diferentes fases de coloración, que varían desde amarillo, negro con puntos blancos, camuflado, o verde oliva.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Pez Garrobo, Pez Puercoespín y Pez Cofre: Fotografías de George Bevan.

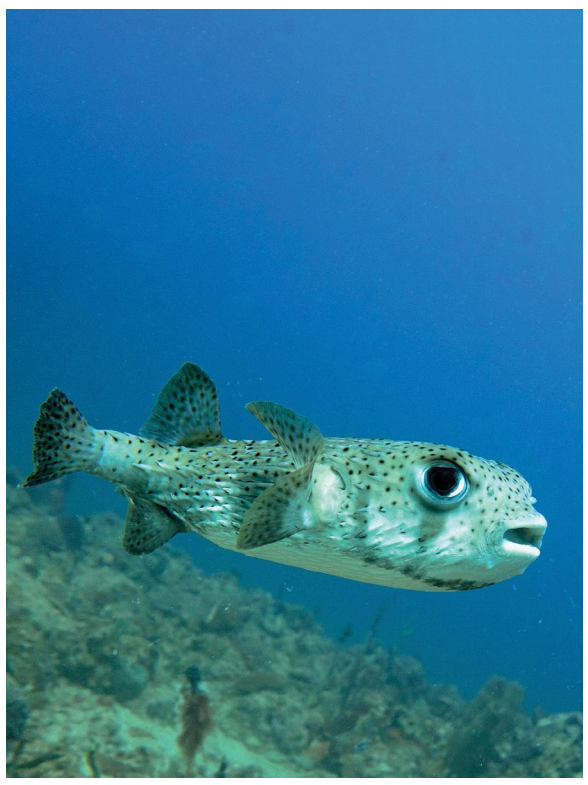

Chivo Amarillo


Pluma Bajonado


Pez León

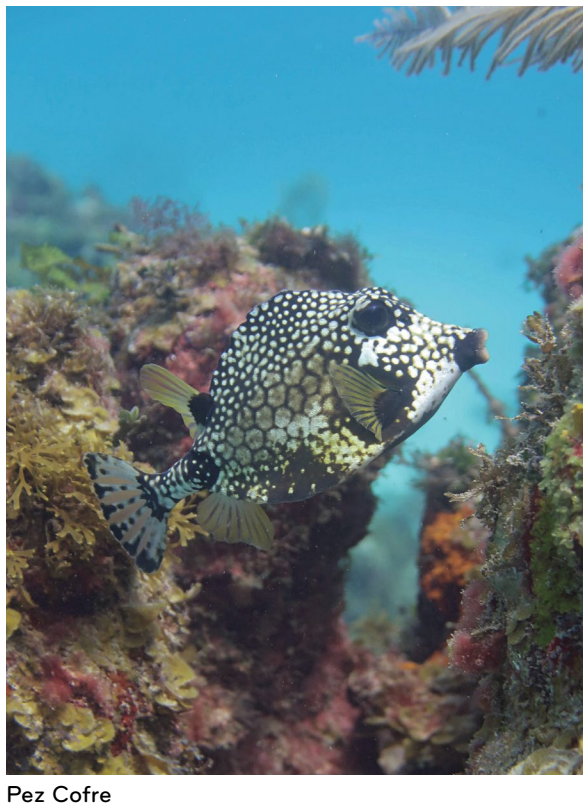

Pez Garrobo


Navajuela


Pez Puercoespín


Pez Angel Reina


Bocón Cabeza Amarilla


Pez Cofre

Vieja Española
(Bodianus rufus)

DISTRIBUCIÓN Desde Carolina del Norte hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO 50 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de gusanos bentónicos, crustáceos, estrellas de mar y ectoparásitos.
CURIOSIDADES Los juveniles presentan color azul hacia la cabeza y amarillo hacia la cola; a medida que se desarrollan el color azul se reduce a la parte superficial de la cabeza y el dorso.

Ronco Blanco
(Haemulon plumierii)

DISTRIBUCIÓN Desde el norte de Estados Unidos hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Crecen hasta los 53 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de gusanos, crustáceos, algunos moluscos y eventualmente de estrellas y pepinos de mar.
CURIOSIDADES Los juveniles presentan líneas negras y azules bien marcadas en el rostro, así como un lunar negro en el pedúnculo caudal, el cual desaparece con el desarrollo.

Pez Sapo Barbudo
(Sanopus barbatus)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye únicamente en la región costera centroamericana, desde Belice hasta Panamá.
TAMAÑO MÁXIMO Llegan a crecer hasta los 41 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen por huevos, con fertilización externa.
ALIMENTACIÓN Son carnívoros, cazan por emboscada organismos como peces óseos y crustáceos que se muevan cerca de su guarida.
CURIOSIDADES Producen un sonido muy característico a manera de ronquido. Son territoriales y residentes permanentes de un solo sitio. Rara vez cambian de cueva.

Pargo Cola Amarilla
(Ocyurus chrysurus)

DISTRIBUCIÓN Desde Massachusetts hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Los adultos pueden llegar a medir 86 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Sexual con fertilización externa. Ovíparos.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de zooplankton, incluyendo huevos pelágicos y eventualmente calamares y pulpos.
CURIOSIDADES En algunos sitios se le conoce como "Yalatel", onomatopéyicamente refiriéndose al color de su aleta caudal en inglés.

Obispo Punteado
(Equetus punctatus)

DISTRIBUCIÓN Se distribuye en el Atlántico occidental, desde Bermuda hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Crecen hasta 27 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Son ovíparos. La fertilización es externa.
ALIMENTACIÓN Típicamente se alimenta de crustáceos, camarones y poliquetos que captura por la noche.
CURIOSIDADES Es nocturno, aunque a veces se le puede observar durante el día debajo de rocas, o en grietas profundas del arrecife.

Doncella Mulata
(Clepticus parrae)

DISTRIBUCIÓN Se le ha reportado desde el norte de Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Nunca mayor de 30 cm.
REPRODUCCIÓN Son ovíparos. La fecundación es externa y colectiva (desove sincronizado).
ALIMENTACIÓN Se alimenta de plankton que captura sobre el arrecife.
CURIOSIDADES Dependiendo de la proporción de machos y hembras en la población ciertos individuos pueden cambiar de sexo para mantener la viabilidad reproductiva poblacional.

Pulpo de Arrecife
(Octopus briareus)

DISTRIBUCIÓN Se ha reportado desde el norte de Florida hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Hasta medio metro de diámetro, aunque con los tentáculos pueden llegar hasta 80 cm de longitud total (cabeza – ápice de los tentáculos).
REPRODUCCIÓN La fecundación es interna. La hembra deposita los huevos en el techo de cuevas o cavidades, y cuida de éstos hasta su eclosión (aproximadamente dos meses).
ALIMENTACIÓN Se alimentan de cangrejos, camarones, langostas, algunos moluscos y de pequeños peces.
CURIOSIDADES Son animales muy inteligentes, de hábitos nocturnos. La hembra normalmente muere después de un año de edad.

Damisela Cola Amarilla
(Microspathodon chrysurus)

DISTRIBUCIÓN Se distribuyen por todo el Caribe, desde Florida hasta Brasil.
TAMAÑO MÁXIMO Crecen hasta 19 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Se reproducen por parejas. La fertilización es externa. Los huevecillos se adhieren al sustrato rocoso del fondo marino y los padres cuidan de ellos hasta su nacimiento.
ALIMENTACIÓN Se alimenta principalmente de algas, aunque ha sido reportado comiéndose los pólipos del coral de fuego (Millepora sp.).
CURIOSIDADES Los juveniles tienen un color azul oscuro con puntos azules brillantes muy llamativos. El color amarillo de la aleta caudal llega con la madurez sexual.

Cotorrita Cabeza Azul
(Thalassoma bifasciatum)

DISTRIBUCIÓN Ha sido reportado desde el norte de Florida hasta Venezuela.
TAMAÑO MÁXIMO Llegan a medir hasta 15 cm de longitud total.
REPRODUCCIÓN Forman parejas por largos períodos de tiempo, pero el desove y fertilización de los huevos ocurre de forma colectiva. Las larvas flotan a la deriva con las corrientes marinas hasta completar su desarrollo.
ALIMENTACIÓN Se alimenta de zooplankton y otros pequeños animales bentónicos.
CURIOSIDADES Los juveniles tienen un patrón de color blanco (inferior) y negro (superior) con una delgada línea amarilla dorsal. A medida que crecen y se desarrollan desaparece el color negro y aparece una banda vertical blanca detrás de la cabeza.

Fotografías de Fabio Buitrago. | Pez Sapo Barbudo: Fotografía de George Bevan. | Pargo Cola Amarilla: Fotografía de David Hidalgo.


Vieja Española


Ronco Blanco


Pez Sapo Barbudo


Pargo Cola Amarilla


Obispo Punteado

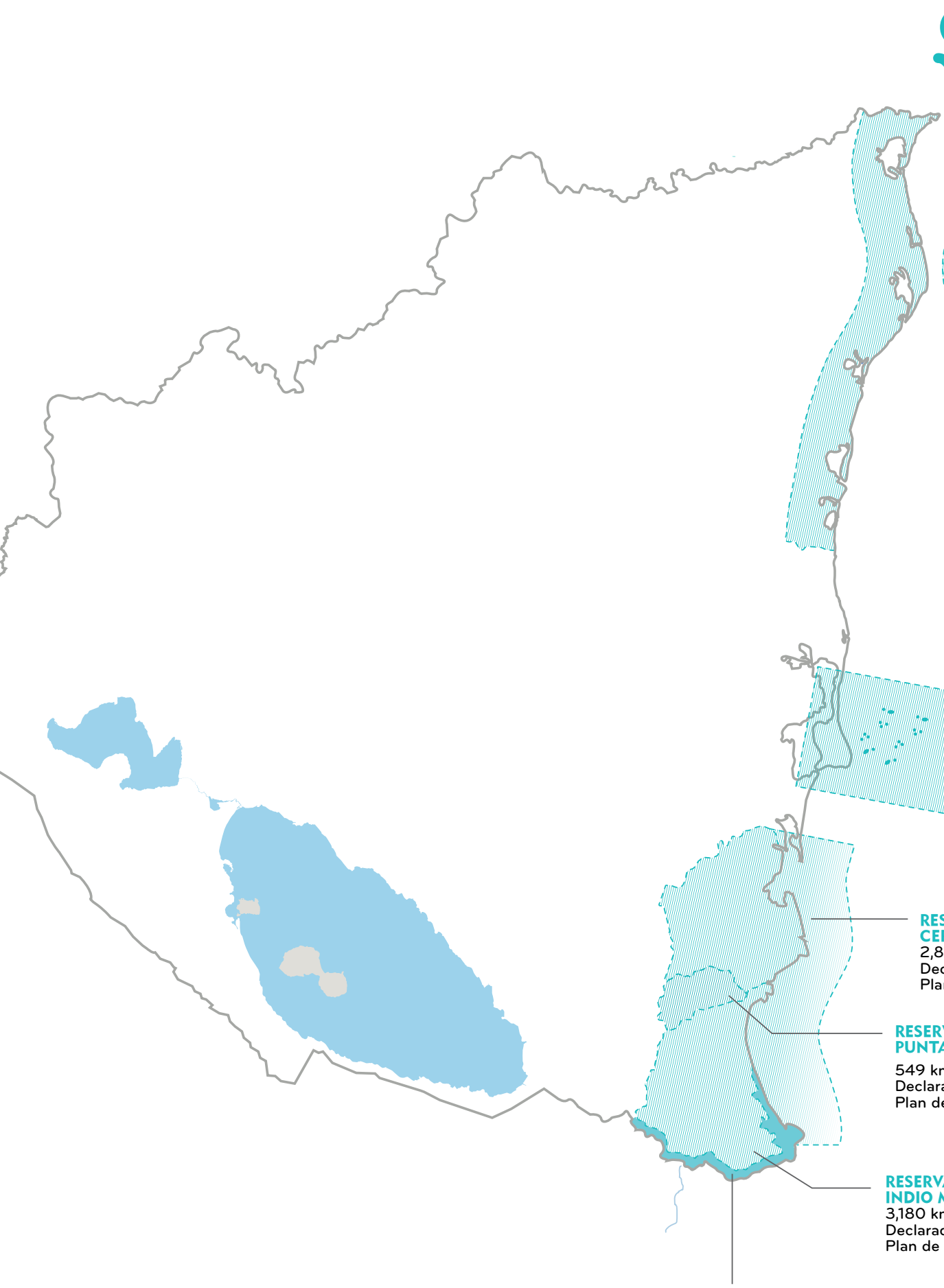

Doncella Mulata


Pulpo de Arrecife


Damisela Cola Amarilla


Cotorrita Cabeza Azul

Áreas protegidas del Caribe nicaragüense



RESERVA BIOLÓGICA CAYOS MISKITOS
8,500 km²
Declarado 1 de octubre 1991.
Plan de manejo elaborado en 2004.

REFUGIO DE VIDA SILVESTRE CAYOS PERLA
320 km²
Declarado 22 de noviembre 2010.
Sin plan de manejo.

PAISAJE MARINO PROTEGIDO CORN ISLAND, LITTLE CORN ISLAND Y BLOWING ROCK
430.56 km²
Declarado 13 de octubre 2021.
Sin plan de manejo.

RESERVA NATURAL CERRO SILVA
2,860 km² en tierra.
Declarado 26 de junio 1992.
Plan de manejo elaborado en 2004.

RESERVA NATURAL PUNTA GORDA
549 km² en tierra.
Declarado en 1999.
Plan de manejo elaborado en 2004.

RESERVA BIOLÓGICA INDIO MAÍZ
3,180 km² en tierra.
Declarado en 1999.
Plan de manejo elaborado en 2005.

RESERVA DE VIDA SILVESTRE RÍO SAN JUAN
430 km² en tierra.
Declarado en 1999.
Plan de manejo aprobado 26 de noviembre 1999.

RESERVA DE BIÓSFERA RÍO SAN JUAN
13,923 km² en tierra.
Declarado por UNESCO en 2003.
Cada área protegida tiene su propio plan de manejo.

Importancia económica de los recursos marinos para Nicaragua

En nuestros océanos existe una gran cantidad de organismos de diferentes formas y tamaños muy coloridos y atractivos para el turismo, pero también estos recursos son fundamentales para el desarrollo económico de nuestro país. De hecho, la pesca representa uno de los principales rubros de exportación de Nicaragua. Revisemos rápidamente cuáles son estos valores económicos y por qué ciertos recursos marinos revisten importancia económica para nuestro país.

Actividades pesqueras

La pesca consiste en la extracción de los organismos acuáticos fuera del agua a través de diferentes técnicas, para el consumo o el comercio en los mercados locales, nacionales o internacionales. Existen diferentes artes de pesca y diferentes propósitos de la pesca misma: podemos hablar de la pesca para el autoconsumo, la pesca artesanal y la pesca industrial.

En las costas del Caribe y del Pacífico hay poblaciones que dependen en su dieta de los recursos que extraen del mar día a día. Muchos de estos recursos son extraídos con el objetivo de ser comercializados, sin embargo, no alcanzan la talla para poder ser vendidos en los mercados nacionales o internacionales, o no tienen demanda en el mercado local, y por tanto, terminan siendo consumidos en las mismas comunidades o por las mismas familias de pescadores que los extrajeron del agua. Este tipo de pesca se conoce como la pesca de autoconsumo.



Muchas de las comunidades miskitas de la costa Caribe de Nicaragua dependen de la pesca para su propia alimentación. Los niños aprenden desde muy pequeños a pescar, y así poder abastecerse de alimentos a lo largo de todo el año. Fotografía de Fabio Buitrago.

Cuando los pescadores logran comercializar el producto que extraen del mar, estamos hablando de pesca artesanal, un tipo de actividad que se da a menor escala, pero en grandes números. Los pescadores que se dedican a la pesca artesanal habitan a lo largo de los cientos de kilómetros de nuestros litorales Pacífico y Caribe, utilizan técnicas rústicas, básicas y muy sencillas. Si bien carecen de tecnificación, la cantidad de pescadores artesanales que se dedican a esta actividad hace que el volumen extraído del mar en su conjunto, sea importante para el autoconsumo y para la comercialización en los mercados locales, nacionales o internacionales.

Cuando la pesca es llevada a cabo utilizando métodos fuertemente tecnificados, o que son muy eficientes en cuanto a la captura que logran del recurso deseado, estamos hablando de una pesca industrial. Esta pesca por su alto valor está dirigida a la exportación en los mercados internacionales. Los principales rubros de la pesca comercial industrial en nuestro país son la langosta, el pepino y el caracol en el mar Caribe. En el Pacífico, sobresalen el pulpo, la langosta, el pargo rojo o el pargo lunarejo en las zonas costeras, y en aguas un poco más profundas, atunes, pez vela, dorados, macarela y tiburones, especies que transitan a lo largo del océano Pacífico nicaragüense.



Empleando métodos rústicos (artesanales) para pescar, muchos pobladores del Caribe extraen recursos del mar para ser comercializados en los principales mercados comunitarios locales. Uno de los rubros más buscados por su excelente precio es la langosta del Caribe. Eddy Knight Blanco, pescador artesanal en Cayos Miskitos. Fotografía de Peltier Barahona.



Con barcos de mayor calado, mejor tecnología y con autonomía superior a una semana, los barcos langosteros del Caribe salen a pescar durante la temporada hasta más de 100 millas al este, empleando principalmente trampas con cebos (nasas) para capturar la langosta. Fotografía de Fabio Buitrago.

Actividades turísticas

Los ecosistemas marinos, tanto en el Pacífico como en el Caribe, son económicamente importantes para la industria turística. El turismo es uno de los principales generadores de ingresos y del Producto Interno Bruto de nuestro país. Cada año, Nicaragua recibe una gran cantidad de turistas atraídos por sus recursos naturales, y entre éstos, por las zonas marino - costeras, tanto del Pacífico como del Caribe. Sus principales objetivos son los recreativos. Tradicionalmente en la temporada calurosa, que coincide con la estación seca entre los meses de marzo, abril y mayo, grandes cantidades de personas visitan las playas del Pacífico. En particular los nicaragüenses visitan las playas durante las vacaciones de Semana Santa. De igual manera, en la costa del Caribe podemos ver a muchos turistas que visitan Corn Island para disfrutar de sus maravillosas arenas blancas y sus cálidas aguas transparentes.



Cada año llegan miles de turistas a las playas de Corn Island, atraídos por sus recursos naturales marinos, ya sea la zona costera, las cálidas aguas o los arrecifes de coral. Foto: Fabio Buitrago.

Además del turismo relacionado con el uso de la costa para asolearse y bañarse, también crece el consumo de mariscos frescos, el placer de navegar en pequeñas embarcaciones para pescar el propio almuerzo, disfrutar del atardecer a bordo de una embarcación, o incluso poder hacer snorkel o surf, que son deportes que han crecido significativamente en nuestro país en los últimos años. A todo este tipo de actividades económicas le llamamos *"turismo y el mar"*, ya que utilizan el mar como uno de los principales atractivos y sustento de la industria turística.



Una persona que sale a pescar por recreación consume una serie de servicios que generan movimiento económico en las comunidades costeras, incluyendo el trabajo para el capitán y su ayudante, el consumo de combustible, el alquiler de la embarcación, la compra de alimentos y bebidas durante el día de pesca, el alquiler de señuelos y anzuelos, el combustible para llegar hasta el puerto, y muchas veces el hospedaje en la localidad para disfrutar de la vida nocturna que ofrecen poblados como Corn Island o San Juan del Sur. Fotografía de Fabio Buitrago.

Finalmente tenemos las áreas marinas propiamente dichas. En estas zonas se ha venido desarrollando el deporte del buceo en zonas como Corn Island, tanto la Isla Pequeña, como la Isla Grande, o en Cayos Perlas, así como también en el Pacífico Sur de Nicaragua. Cada vez más, los turistas están buceando para poder conocer y contemplar las diferentes especies y organismos que existen en estos ambientes marinos.



La industria del buceo ha venido creciendo progresivamente. En los últimos años centenares de buzos de todas partes del mundo llegan a Nicaragua para conocer las maravillas naturales que se observan en el fondo de nuestros mares. Fotografía de Fabio Buitrago.

La cadena económica del turismo

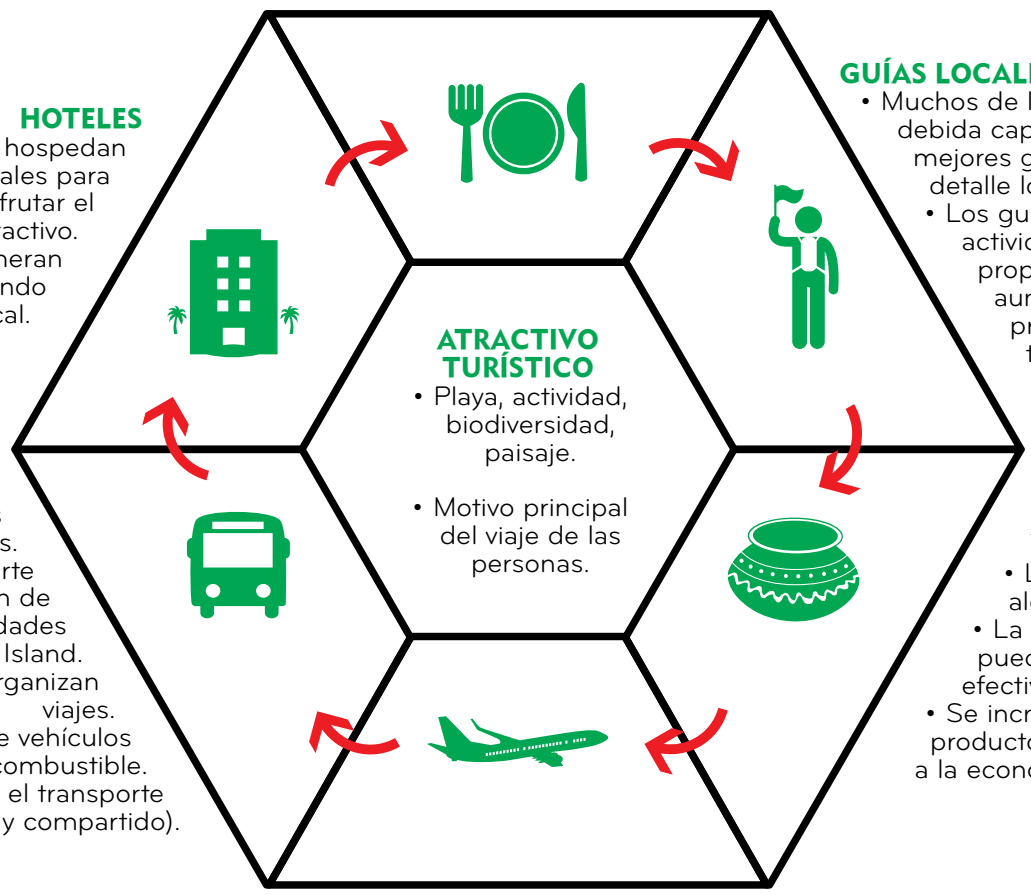
Cuando hablamos de turismo no nos referimos únicamente al turista que viene al país y realiza una actividad económica o paga por un servicio, sino que se trata de una red bastante compleja de proveedores de servicios, de proveedores de bienes, de organizadores de viajes que se benefician de toda esta actividad y que tiene su fundamento, su principal atractivo en los recursos marinos y costeros de Nicaragua.

Los turistas que vienen a nuestro país visitan restaurantes y consumen productos que se venden en estos sitios, que han sido extraídos por pescadores nacionales, en aguas nacionales, que han sido procesados en sitios de procesamiento de diferentes especies de peces en nuestro país, de manera que generan una cadena de proveedores de servicios y beneficios económicos, generan empleo para las personas ligadas a esa cadena comercial. De igual manera ocurre con los hoteles, los turistas se hospedan en hoteles y éstos tienen que asegurar insumos y servicios, así como personal que les permita brindar la atención que demandan los turistas, generando también una cadena de empleos y de servicios contratados que mueven toda la economía local.

Adicionalmente, para poder llegar hasta esta localidad, los turistas tienen que venir a través de una línea aérea, probablemente también a través de una agencia de viajes, de manera que se generan beneficios para los empleados de agencias de viajes, líneas aéreas y finalmente agencias locales que los terminan transportando desde el aeropuerto hasta los diferentes destinos escogidos.

Al llegar al lugar, los turistas encuentran guías locales o intérpretes comunitarios que explican y transmiten el conocimiento de este entorno natural, por tanto, generan también un beneficio a la economía local comunitaria. Por último, en muchos de los casos los turistas quieren llevarse un recuerdo de este sitio tan bonito que han visitado, y compran artesanías o *"souvenirs"* generando un ingreso para los artesanos locales y sus familias que dependen de la venta de estos artículos.

RESTAURANTES
• Las ventas de alimentos se incrementan por temporadas para cada atractivo.
• Muchos de los productos locales provienen del mar.
• Generan empleo a la población aportando al desarrollo económico local.



HOTELES
• Los visitantes se hospedan en facilidades locales para poder visitar/disfrutar el atractivo.
• Los hoteles generan empleo dinamizando la economía local.

GUÍAS LOCALES
• Muchos de los pobladores, con la debida capacitación, serán los mejores guías, ya que conocen a detalle los atractivos turísticos.
• Los guías recomiendan otras actividades, souvenirs o proponen distintos atractivos, aumentando la estadía y el promedio de gasto por turista.

ATRACTIVO TURÍSTICO
• Playa, actividad, biodiversidad, paisaje.
• Motivo principal del viaje de las personas.

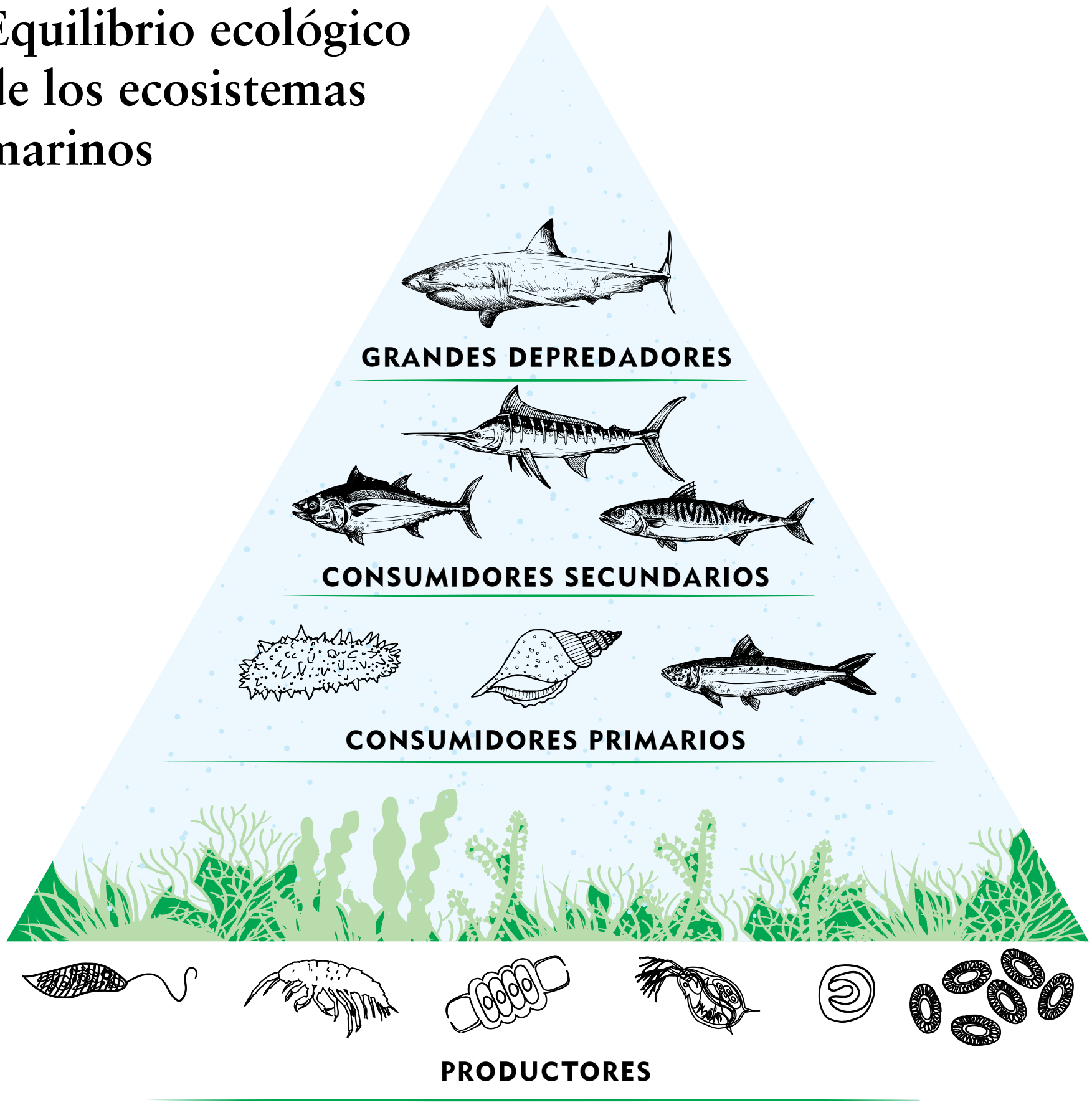
TRANSPORTE
• Se reciven visitantes internacionales y locales.
• Compañías de transporte aéreo se benefician de atractivos y localidades particulares como Corn Island.
• Las tour operadoras organizan viajes.
• Se incrementa el alquiler de vehículos y el consumo de combustible.
• Se beneficia también el transporte colectivo (selectivo y compartido).

ARTESANÍAS Y RECUERDOS
• Los turistas quieren llevarse algo típico como recuerdo.
• La recomendación del guía puede convertirse en una compra efectiva de artesanías.
• Se incrementan las ventas de productos artesanales contribuyendo a la economía local.

ORGANIZADORES DE VIAJES
• Agencias de viaje promueven visitas a sitios específicos.
• Organizan paquetes que incluyen diversas actividades, rutas, y períodos de estadía.
• Coordinan con tour operadoras locales para implementar actividades planeadas.

Los miles de turistas que llegan a Nicaragua atraídos por los recursos naturales marinos dejan una cantidad importante de dinero en diversos servicios. Este monto sería mucho mayor si los recursos naturales marinos tuvieran una mejor condición ecosistémica, si no se estuvieran contaminando los ecosistemas costeros, o si fuera posible observar mayor cantidad de especies emblemáticas como ballenas, tiburones, tortugas, rayas y pulpos entre otros presionados por la pesca.

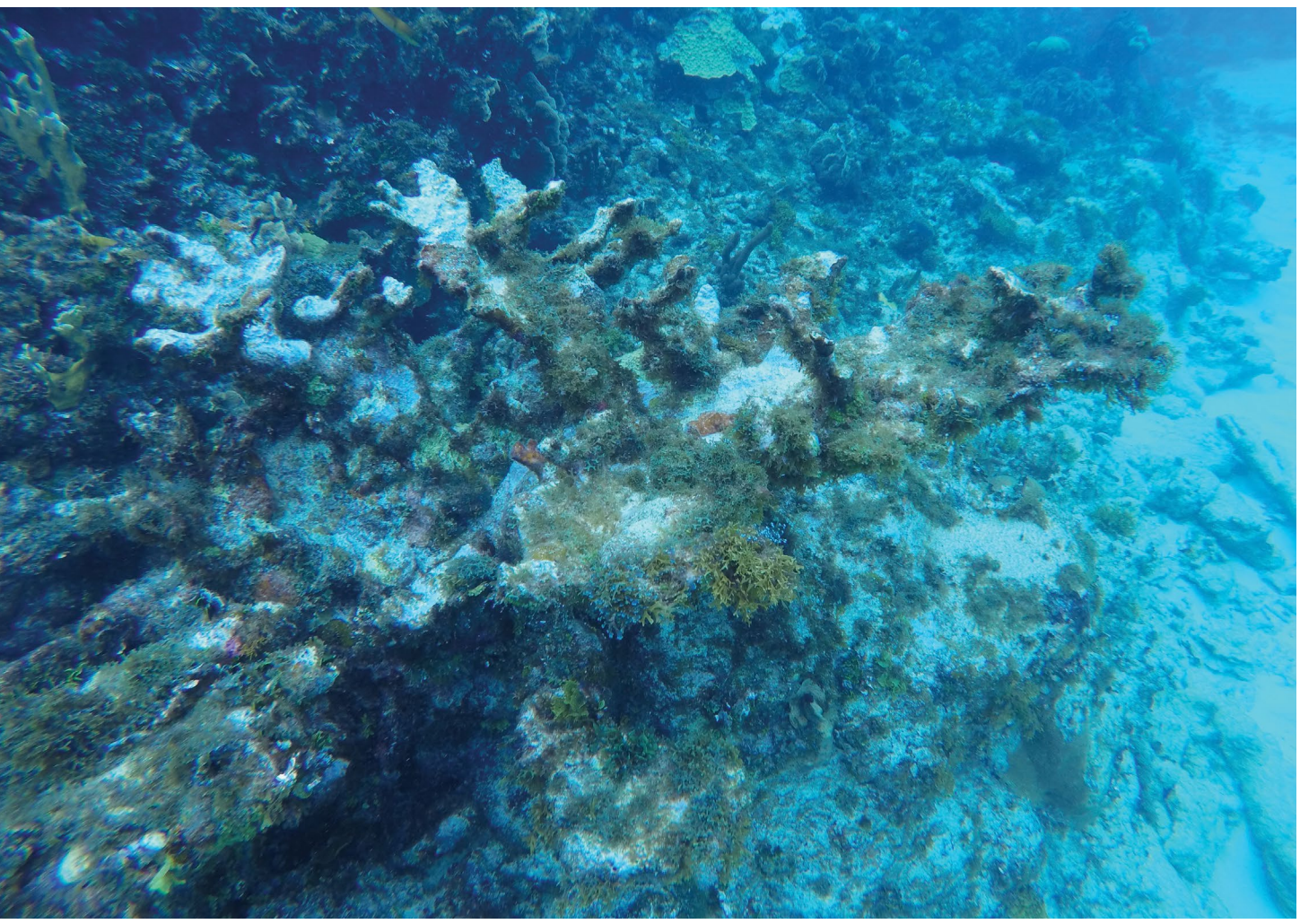
Equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos



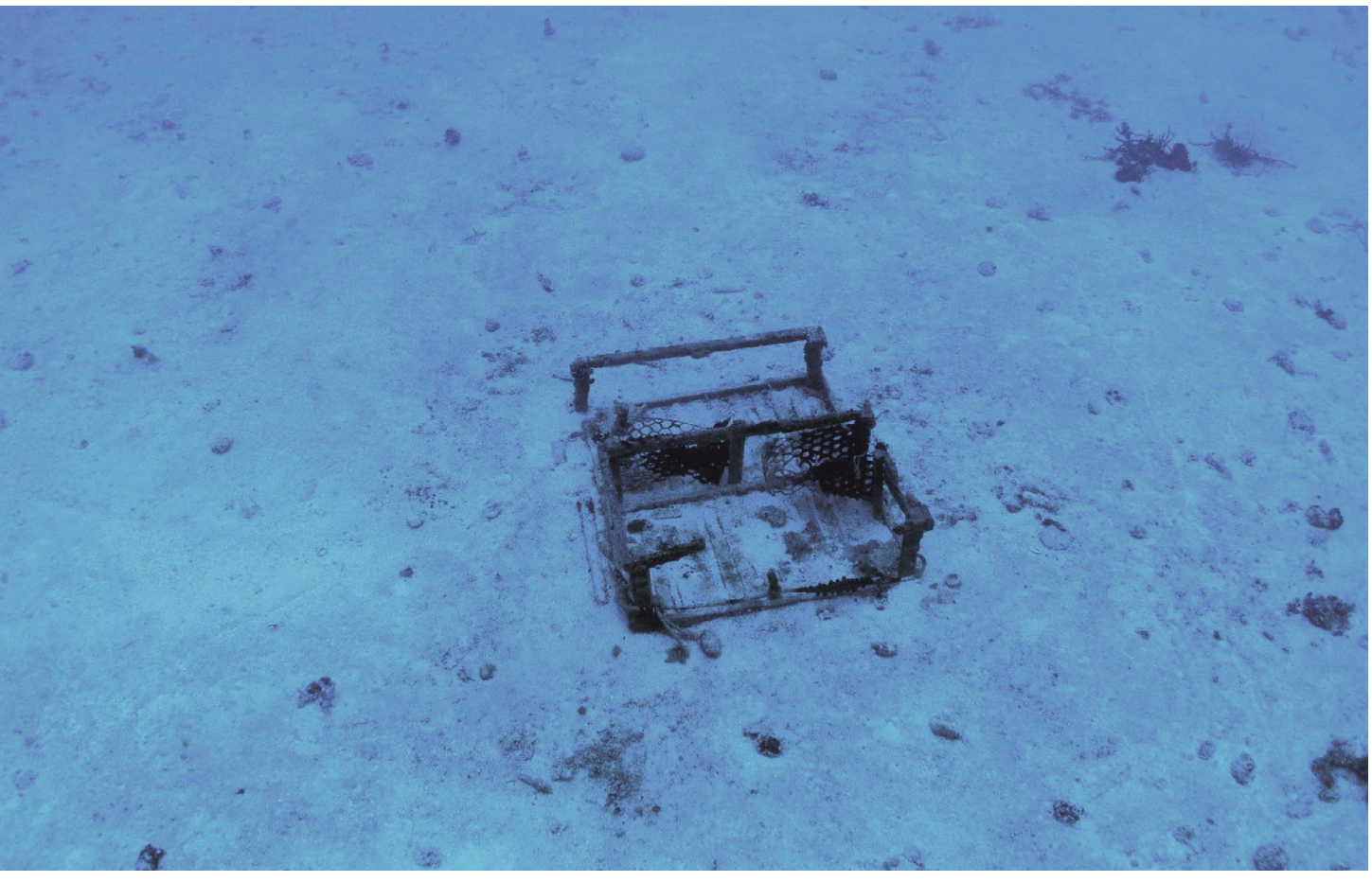
Todos los organismos que habitan en un mismo ecosistema y que comparten un mismo hábitat están relacionados a través de la cadena alimenticia. La disminución o desaparición de alguno de los eslabones de la cadena alimenticia genera serios desbalances en los demás organismos, ya sea por sobre depredación o por falta de depredadores. Estos desbalances hacen que la salud o calidad del ecosistema se reduzca, reduciendo también la resiliencia de los mismos ecosistemas.

Para que podamos seguir disfrutando de los recursos naturales marinos y costeros de nuestro país, de los productos de la pesca, y de los beneficios que trae el turismo, es necesario que Nicaragua cuente con ecosistemas marinos saludables, que tengan la capacidad de resistir, sobrevivir y sobreponerse a los diferentes fenómenos climáticos y dificultades ambientales que cada año se vienen presentando. A esto los ecólogos le llamamos mantener el equilibrio ecológico.

Necesitamos de alguna manera mantener ese equilibrio ecológico, que se refleja en la composición de la pirámide alimenticia. En la medida en que hay sobrepesca, tienden a reducirse algunos de estos eslabones de la cadena alimenticia, por tanto, se generan desequilibrios que hacen que el ecosistema pierda su calidad y sea cada vez más difícil mantener los mismos volúmenes de pesca. Asimismo, el deterior progresivo de los ecosistemas impacta negativamente en el turismo por la reducción de la calidad de los atractivos marino - costeros.



Algas creciendo sobre el coral. Fotografía de Fabio Buitrago.



Es común que los barcos langosteros no encuentren las trampas que lanzaron al mar para capturar langostas. Estas trampas en muchos casos siguen matando langostas hasta que se acaba la carnada, o simplemente se destruyen. El impacto colectivo de trampas perdidas o abandonadas es enorme para el ecosistema del Caribe. Fotografía de Fabio Buitrago.

Indicios de sobrepesca:

- Ausencia casi total de los organismos bajo presión de pesca.
- Aumento exagerado de las especies que eran controladas por los organismos pescados excesivamente.
- Aumento en la población de pescadores y mejores tecnologías de captura.
- Mayor cantidad de embarcaciones dedicadas a la pesca.
- Menor rendimiento de pesca por embarcación y poca rentabilidad.

Este equilibrio ecológico es fundamental para que podamos tener un aprovechamiento económico de largo plazo. Si no evitamos que la pesca genere un impacto dañino e irreversible en los recursos naturales marinos, o que el turismo genere un impacto negativo en estos ecosistemas, vamos a poner en riesgo la posibilidad de seguir aprovechando económicamente los recursos y los ecosistemas para la pesca y para el turismo a largo plazo. Es necesario que se desarrollen de forma sostenida investigaciones para conocer el estado de salud de nuestros ecosistemas y poder tomar las medidas de manejo que correspondan, y así evitar que perdamos este rico e importante patrimonio natural marino de nuestro país.

El cambio climático y nuestros mares

Muchas personas tienden a pensar que el cambio climático está afectando únicamente las áreas de bosques o a las zonas continentales de nuestro país, manifestándose como inundaciones o sequías prolongadas. Sin embargo, el cambio climático tiene su origen en la cantidad de radiación solar que impacta la superficie del océano y cambia la temperatura superficial del agua de mar, generando mayor evaporación y cambios en las corrientes de aire y en la cantidad de agua en forma de vapor que es transportada hacia el territorio. El cambio climático provoca una variación en la temperatura promedio del mar, pero también provoca el derretimiento del hielo polar y, mayor incorporación de agua dulce al agua salada de los océanos.

Dicho en otras palabras y de forma muy general, el hielo que se está derritiendo de los polos ocasiona un cambio progresivo y acelerado de la salinidad de los océanos. Al reducirse la salinidad del océano, especies como los corales tienen mayores dificultades para crecer, reproducirse y sobrevivir. Si desaparecen o se reducen las especies de corales o su cantidad, se reduce también la productividad ecológica que tiene el ecosistema. De manera que, el cambio climático está afectando la sobrevivencia de los ecosistemas, encima de la sobrepesca y del sobreuso que ya están sufriendo los ecosistemas marinos en nuestro país.



A medida que el nivel promedio del mar aumenta, las zonas costeras se vuelven cada vez más vulnerables. Las islas del Caribe, así como las costas del Pacífico que tienen poca elevación están siendo afectadas por la energía de las olas, que durante marejadas y tormentas va ganando territorio y afectando las obras que encuentren a su paso. Fotografía de Fabio Buitrago.

Servicios ecosistémicos marinos

Uno de los servicios ecosistémicos que nos brindan los ecosistemas marinos es la protección de las zonas costeras, en la medida en que desaparecen los manglares en el Pacífico o desaparecen los arrecifes de coral en el Caribe, las zonas costeras quedan expuestas y son socavadas y erosionadas por el movimiento de las mareas y del oleaje, que año con año suben de nivel a consecuencia del derretimiento de los hielos polares y del cambio climático. Adicionalmente, al cambiar la salinidad de los océanos mueren los corales y al morir los corales también se reduce la cantidad de productos pesqueros que puedan ser extraídos del mar. Año con año crece la cantidad de pescadores industriales y artesanales porque crece la demanda de alimentos a consecuencia del crecimiento poblacional humano y, por tanto, aumenta la presión pesquera sobre los recursos naturales marinos, que a la vez disminuyen por los cambios provocados por el cambio climático. Se trata de una espiral que conduce a una crisis económica, ecológica, social y alimentaria de niveles nunca antes vistos.



Parte de los indicios del desequilibrio ecológico de nuestro mar Caribe, provocado por varios factores combinados como la sobrepesca, el cambio climático y la contaminación, son el crecimiento de algas sobre los arrecifes y la muerte progresiva de los corales. Una vez que se generan desbalances en la cadena alimenticia los arrecifes de coral mostrarán un decrecimiento en diversidad, así como también en extensión; algas crecerán sobre los arrecifes y los grandes carnívoros desaparecerán. Fotografía de Fabio Buitrago.

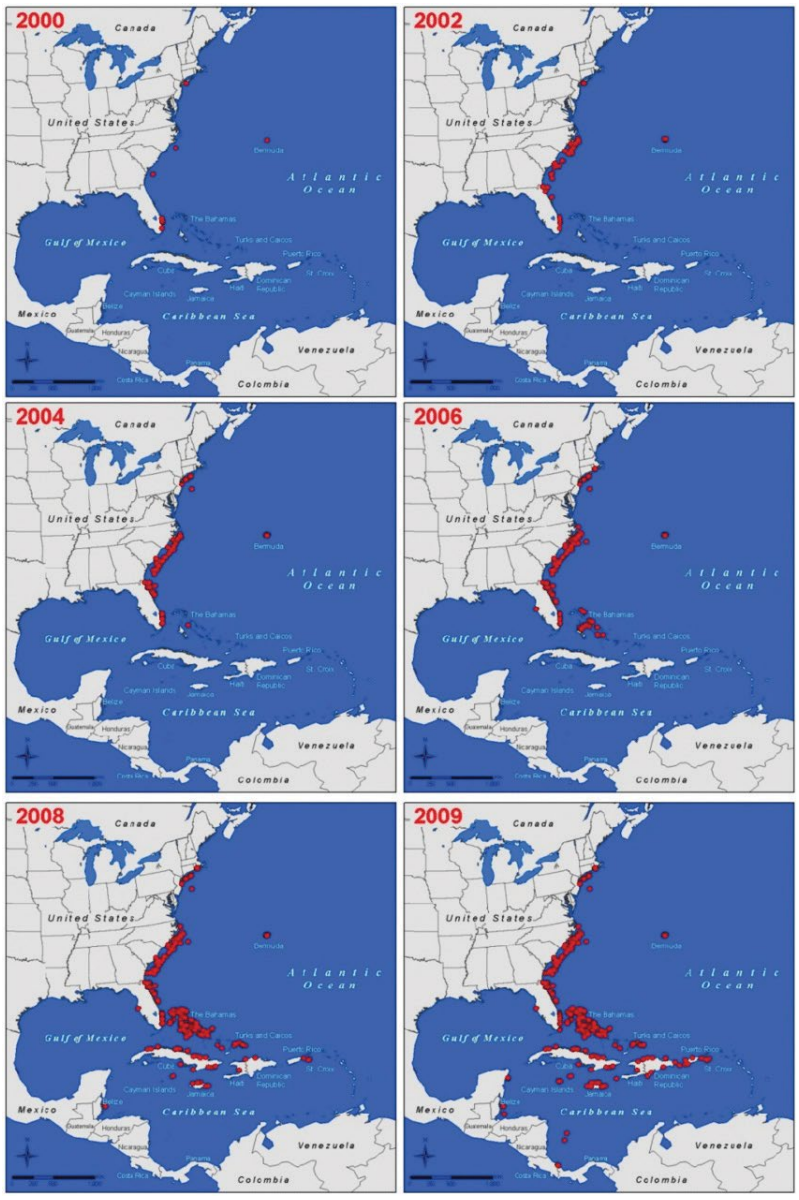
Como se ha documentado, hay un decrecimiento en las estructuras de coral en el Caribe, como una falta de estructuras en algunos sitios del Pacífico. En el año 2012 propusimos un ambicioso proyecto para "reforestar el mar" con arrecifes artificiales. Estas son estructuras de variadas formas y rugosidades, que ofrecen refugio a diferentes especies de peces o de otros organismos pequeños del plankton, moluscos o crustáceos y a la vez, reducen la velocidad de las corrientes, la intensidad del oleaje y protegen las zonas costeras.

En este sentido, se han instalado en el Pacífico numerosos arrecifes artificiales, compuestos principalmente por estructuras de concreto que van siendo colonizadas por moluscos, crustáceos y otras especies sésiles que se adhieren al concreto muy fácilmente y comienzan a cubrirlo como que fuera una roca natural. En el Caribe hemos creado, no solamente estructuras a base de concreto, sino también estructuras a base de botellas, que sirven para plantar pequeños pedazos de corales utilizando una estructura que los levanta del fondo arenoso y que los acerca más a la superficie, de manera que les permita recibir mayor cantidad de luz y por tanto, tener un crecimiento acelerado. Esta técnica se ha utilizado en diferentes puntos de Corn Island, tanto en la Isla Grande como en la Pequeña, en los Cayos Miskitos e incluso de los Cayos Perla.



A partir del 2015 se inició la experimentación con el hundimiento de arrecifes artificiales en el Caribe nicaragüense. El primer conjunto de arrecifes fue instalado en Little Corn Island por Dolphin Dive Center, Dive Nicaragua y el grupo de voluntarios GIVE. Fotografía de Fabio Buitrago.

La invasión del Pez León *(Pterois volitans)*



En el año 1985 se reportó el primer pez león en las costas de la Florida. Desde entonces la población ha venido creciendo exponencialmente, pues no tiene depredadores naturales y se reproduce masivamente.



Hoy en día la invasión del pez león en el continente americano se ha extendido desde Carolina del Norte hasta Brasil, sin tener mayores controladores ecológicos, las poblaciones siguen creciendo, provocando fuertes impactos ecológicos a los ecosistemas marinos.

Además de los problemas de la pesca, del uso turístico, del cambio climático que acecha nuestros mares, tenemos también una especie introducida en el Caribe que está generando serios impactos ecológicos en los ecosistemas de esta región. A mediados de la década de 1980 por accidente se liberó un pez originario del Indo - Pacífico que ha comenzado a colonizar todo el mar Caribe, sin tener un depredador natural que controle sus poblaciones, y alimentándose de todo lo que se mueva enfrente de él. Se trata del pez león (*Pterois volitans)*. Esta especie tiene un apetito voraz, no tiene depredadores naturales y se reproduce tan rápidamente que ha logrado poblar incluso los sitios más profundos del mar Caribe, en donde es muy costoso y arriesgado acceder, lo que hace imposible controlar su reproducción.

Se han hecho muchos esfuerzos invitando e involucrando a buzos recreativos para cazarlos y consumirlos, ya que su carne tiene muy rico sabor y tiene un alto valor nutricional para el consumo local. Sin embargo, debido a que en la base de sus espinas guarda veneno, muchos pobladores en diferentes países alrededor del Caribe prefieren evitar su consumo, incluso cazarlo por la creencia infundada de que pueda transferir el veneno a través de la carne. Esto es falso y se ha demostrado a lo largo de los últimos 25 años que sí es posible consumir de forma segura el pez león, y que conociendo la forma correcta de prepararlo no representan ningún riesgo para los pescadores. El consumo de esta especie es sano, saludable y además contribuye con la conservación de los ecosistemas marinos, al remover una especie invasora que está provocando impactos negativos en nuestro mar Caribe.



El pez león *(Pterois volitans)* es un pez venenoso originario de arrecifes de coral del océano Índico y zona occidental del océano Pacífico, pertenece a la familia *Scorpaenidae* o peces escorpión. En el Caribe se ha convertido en una plaga imposible de controlar. Fotografía de Fabio Buitrago.





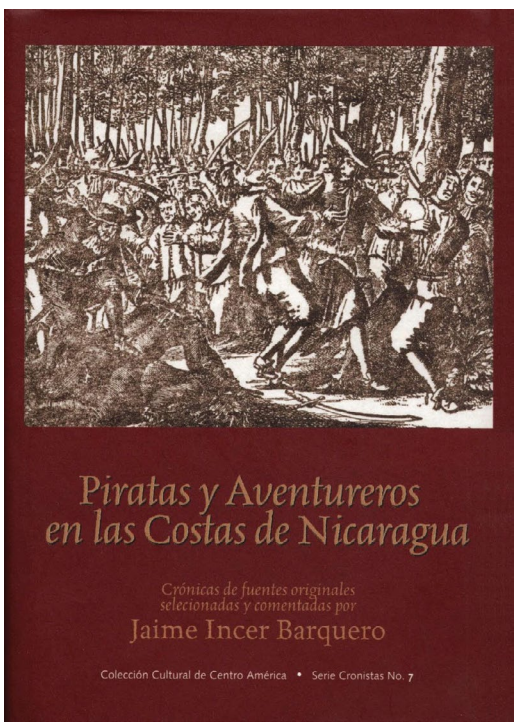


Afortunadamente, el pez león es comestible. Su carne presenta un color blanco y un sabor muy parecido a la carne de pargo rojo. El platillo preferido por los turistas es el ceviche, aunque también se puede preparar en carpacho, hamburguesa, sándwich, horneado, frito, a la plancha, o de cualquier otra manera. Fotografías de Fabio Buitrago.

Los piratas del Caribe



Jean David Nau, conocido como El Olonés por haber nacido en Sables d'Olonne, Francia, en 1630. Fue uno de los piratas más temidos del siglo XVII por su crueldad y sus fechorías a lo largo y ancho del mar Caribe.



En la portada del libro "Piratas y Aventureros en las Costas de Nicaragua" del Dr. Jaime Incer, se observa a El Olonés mostrando el corazón de un indígena a la multitud, acto común del pirata para instigar el miedo en los pobladores locales de los sitios que asaltaba.

Quizás has escuchado hablar de los Piratas del Caribe, sin embargo, muy pocos saben que Nicaragua es el único país de todo el mar Caribe, en donde se ha logrado comprobar que existe un barco que fue conducido en el momento de su naufragio por un pirata. Ese naufragio se encuentra casualmente en Corn Island, en donde se le conoce como el *"barco de los cañones"* o el *"barco español de los cañones"*, nombre que responde a lo que queda del naufragio: una serie de cañones que venían transportados en el barco español, cuando fuera robado por un pirata francés conocido como El Olonés, y que terminó encallado en las costas de Corn Island. Su verdadero nombre fue Jean David Nau, conocido como L'Olonnais por su lugar de nacimiento, Sables d'Olonne, un puerto de la región francesa de Poitou, donde nació en 1630.

Fue bucanero en La Española y finalmente se dedicó el asalto de embarcaciones en el mar Caribe. Se dirigió a Campeche (México) con una nave y naufragó en sus costas. Tras un sin fin de maniobras volvió a la isla *"Tortuga"*. En 1668 se apoderó de una fragata española, asesinando a todos sus tripulantes. Asociado con Miguel el Vasco y otros filibusteros, atacó Maracaibo y Gibraltar el mismo año, consiguiendo un buen botín y cometiendo toda clase de crueldades con sus pobladores.

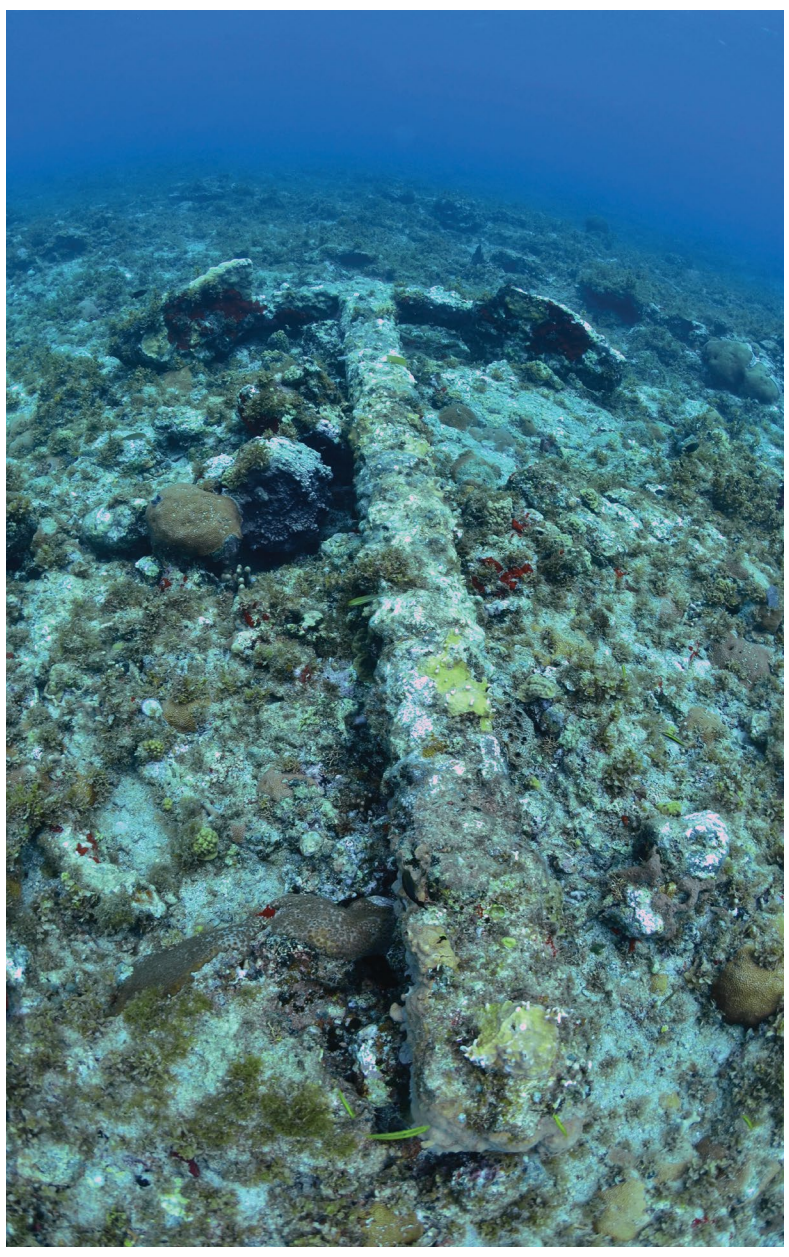
Luego de atacar Maracaibo en Venezuela es sorprendido por una escuadra española y escapa ileso, luego de varios enfrentamientos, y se dirige hacia el cabo Gracias a Dios. El viento favorable cesó por completo y las embarcaciones se vieron empujadas por las mareas hasta el golfo de Honduras. Los alimentos ya se habían terminado, así es que lo primero que hicieron los piratas fue atacar un poblado indígena y requisar todo el maíz más los animales comestibles. Repitieron los ataques y los robos en todas las aldeas situadas alrededor del golfo de Honduras, sembrando



el pánico entre sus habitantes. Seguía siempre con sus prisioneros la misma táctica terrorífica: los interrogaba, los torturaba y elegía alguno que sirviera de ejemplo a los demás al que o bien cortaba su cuerpo en pedazos o bien le rasgaba el pecho sacándole el corazón, que a veces masticaba y escupía a la cara de los demás. Fue un personaje temido y odiado a causa de sus hábitos crueles. Nunca pudieron vencerlo los españoles, ni por tierra, ni por mar.

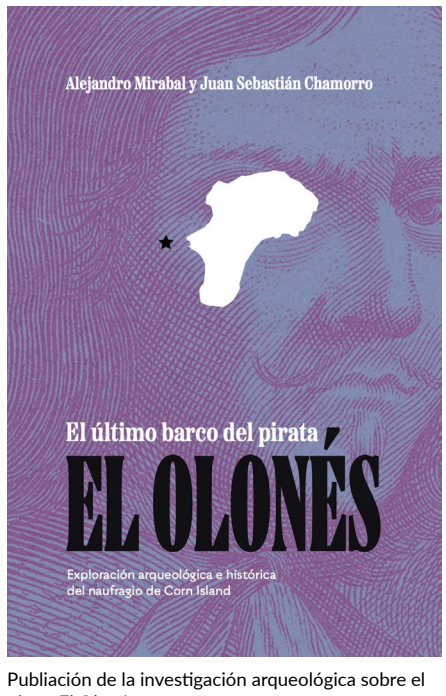
Durante meses aterrorizó de nuevo las costas de Centroamérica cometiendo robos, asaltos y asesinatos, hasta que el Olonés naufragó con sus hombres en lo que hoy conocemos como Corn Island, aproximadamente en 1670. La tripulación se hallaba





Cañones y ancla del naufragio perteneciente al pirata El Olonés. Fotografías de Fabio Buitrago.

hambrienta y, pese a todas las medidas (descarga de cañones y objetos de peso), el navío no consigue volver a flote. Durante seis meses, el Olonés tuvo que defenderse de los incesantes ataques de los miskitos y, finalmente, con tan solo 150 hombres, consigue construir barcas planas con la madera de su barco hundido, llegar hasta la desembocadura del río San Juan, que le abre el camino hacia el lago Nicaragua. Pero una vez ahí, los indígenas y los españoles le fuerzan a retroceder. Se vio obligado a continuar con ayuda de las velas hasta llegar a las costas del Darién en la actual Panamá. Habiendo bajado a tierra para encontrar víveres y agua potable, un día es sorprendido por nativos pertenecientes a la tribu Kuna, que practicaban el canibalismo. El Olonés y todos sus hombres fueron atacados; solo un hombre logra salvarse de la lucha y escapar. Este fue quien relató más tarde cómo los indígenas Kuna atraparon al Olonés, lo descuartizaron vivo para echar sus trozos en el fuego y se lo comieron.



Publiación de la investigación arqueológica sobre el pirata El Olonés.

Estudios arqueológicos e históricos recientes llevados a cabo por Alejandro Miraval y Juan Sebastián Chamorro han confirmado que el naufragio de ¨Los Cañones¨ es el único naufragio que puede ser relacionado con un pirata del Caribe. Era de hecho un barco español ocupado por el pirata Jean David Nau (El Olonés), quien luego de hacer fechorías por el Caribe encalló en Corn Island aproximadamente en 1670.

CAPÍTULO 05
TENDENCIAS DE LOS RECURSOS MARINOS

Buzo miskito capturando langosta viva en Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago.

Luego de conocer las riquezas que tiene Nicaragua por debajo de la superficie de sus mares y cuerpos de agua dulce, es inevitable que surja la pregunta ¿qué estamos haciendo para proteger este diverso y valioso patrimonio acuático natural? A continuación, vamos a mencionar varios esfuerzos que se están llevando a cabo en el país para tratar de proteger y resguardar todos estos ecosistemas y los riquísimos recursos naturales que ellos contienen.



Declaración de áreas protegidas

Uno de los principales esfuerzos de mayor escala es la declaración de áreas protegidas que no se limitan únicamente a ecosistemas terrestres, sino que también se extienden en parte del territorio nacional marino de Nicaragua. Algunas de las áreas protegidas legalmente declaradas más relevantes del país, que incluyen zonas marinas y costeras, son en el Pacífico la Reserva Natural Estero Real, la Reserva Natural Península de Cosigüina, la Reserva Natural Estero Padre Ramos, el Refugio de Vida Silvestre Isla Juan Venado, el Refugio de Vida Silvestre Río Escalante - Chacocente, y el Refugio de Vida Silvestre La Flor. En el mar Caribe tenemos la Reserva Biológica Cayos Miskitos, que incluye todo el sistema lagunar del Caribe Norte; el Refugio de Vida Silvestre Cayos Perla, la Reserva Natural Cerro Silva, la Reserva Natural Punta Gorda y la Reserva Biológica Indio Maíz. Todas estas áreas protegidas tienen en común que comprenden dentro de sus límites una parte de territorio marino. Finalmente, se ha declarado recientemente las dos islas del maíz (Corn Island) como "Paisaje Marino Protegido", y adicionalmente, el Estado de Nicaragua declaró todo el territorio recuperado en el fallo de la Corte Internacional de Justicia de La Haya en 2012 como una reserva de biosfera, llamada "Reserva de Biosfera del Caribe de Nicaragua".

De manera que tenemos una gran cantidad de superficie del territorio marino incluida dentro de las áreas protegidas de nuestro país. No obstante, a pesar de estar legalmente declaradas se llevan a cabo muy pocas acciones de manejo, y hay muy poca inversión estatal en el manejo, protección, vigilancia y monitoreo de los recursos naturales y de los ecosistemas marinos que están dentro de estas áreas. Podemos decir que ya el tener declaradas estas áreas es un primer paso para proteger sus recursos naturales y su belleza, pero todavía falta mucho por hacer y la simple declaración no es garantía de una conservación a largo plazo.

Regulaciones pesqueras

Además de la declaración de áreas protegidas marinas, también existen normativas, reglamentos, legislación en el país que protege a algunas especies, ya sea regulando el volumen de individuos que pueden ser extraídos del mar cada año, o restringiendo su pesca en la época del año en la que el organismo se encuentra en temporada reproductiva. Entre las especies más relevantes que tienen algún tipo de instrumento de protección se encuentran las siguientes:



TORTUGAS

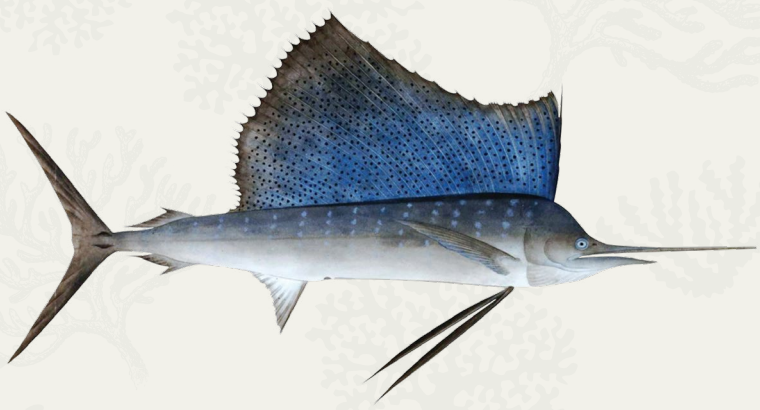
Ley 489: Ley de Pesca y Acuicultura
Arto. 77.- ... No se permitirá la captura, matanza o aprovechamiento de delfines y tortugas marinas de cualquier tipo, así como la comercialización y transporte de productos y subproductos o cualquier uso de estas.

Resolución Ministerial (MARENA) No. 043-2005:
Sobre la veda indefinida para todas las especies de tortugas marinas de Nicaragua. Esta resolución estableció la veda indefinida de todas las especies de tortugas marinas, prohibiendo cualquier tipo de uso, transporte o comercio de partes o subproductos. Esta disposición es de carácter nacional.

TIBURONES

Reglamento a la Ley General de Pesca, Febrero del 2005
Arto. 42.-... Se prohíbe: a toda embarcación llevar a bordo o desembarcar una cantidad de aletas con un peso superior al cinco (5) por ciento del peso total de los cuerpos de los tiburones capturados y encontrados a bordo. Para poder exportar aletas de tiburón será necesario que los exportadores demuestren con facturas y/o constancia la comercializaron de la carne de todo el cuerpo.



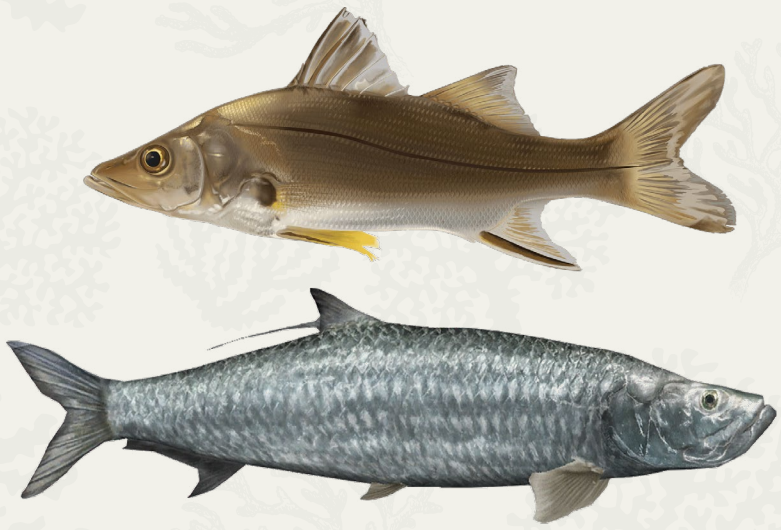


PICUDOS

DECRETO No. 40-2005.
Artículo 10.- ... no se permitirá la pesca de especies consideradas pesca incidental, entre las que se incluyen, las especies de delfines mencionadas en el arto.5 de este Decreto, las tortugas marinas, los peces picudos, los tiburones, rayas y mantas, y de grandes pelágicos como el dorado.

Reglamento a la Ley General de Pesca, Febrero 2005.
Artículo 90.- Todas las especies capturadas en la pesca deportiva en las diferentes modalidades y especies, deberán ser devueltos al agua vivos y con el menor daño posible, en el mismo sitio donde fueren capturados.

Norma Técnica sobre Artes y Métodos de Pesca. NTON 03 045 - 09.
La pesca de Picudos (pez vela y marlin) se reserva para uso exclusivo de la pesca deportiva.



SÁBALO REAL Y RÓBALO

Reglamento a la Ley General de Pesca, Febrero 2005.

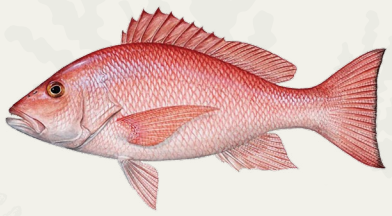
Artículo 90.- Todos los individuos capturados en la pesca deportiva en las diferentes modalidades y especies, deberán ser devueltos al agua vivos y con el menor daño posible, en el mismo sitio donde fueren capturados. En el caso del sábalo real y el róbalo, se permitirá la captura de (1) un individuo por especie y un máximo de (3) tres por embarcación, debiendo cumplir en todos los casos con los pesos y tallas permitidas en las normativas específicas.



PEPINO DE MAR

Decreto Presidencial 24-2016

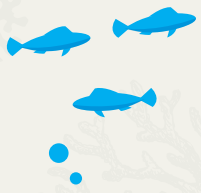
Se prohíbe la pesca de pepino de mar entre 1 de septiembre y 15 de diciembre, así como entre el 1 de junio y 31 de agosto.



PARGO ROJO

Resolución Ejecutiva PA No. 004 - 2014

Talla mínima para la captura del Pargo Rojo será de 23 cm.





LANGOSTA

Reglamento a la Ley General de Pesca, Febrero del 2005

Artículo 38.- ... para la langosta verde del Océano Pacifico *(Panulirus gracilis)*, se establece como talla mínima legal una longitud total de 198 mm, medida desde la base de las anténulas hasta el final del telson, que corresponde a una longitud de cefalotórax de 75 mm y una longitud de cola de 123 mm.

Reglamento OSP 02 09: Veda Regional Centroamericana de Langosta del Caribe

..se suspende la pesca de langosta del caribe *(Panulirus argus)* del 1 de Marzo al 30 de Junio, con el objetivo de proteger el período del año con mayor reproducción de este recurso.



CARACOL

Resolución Ejecutiva PA No. 003 2017

Se asigna una cuota anual de filete de caracol 100% limpio de nueve empresas de 940,000 lb, y un total de 460,000 lb para la pesca artesanal.

Se prohíbe a las embarcaciones que pescan caracol desembarcar langosta o pepino de mar.

Se prohíbe la captura de caracol como fauna acompañante de la pesca de langosta y pepino de mar.

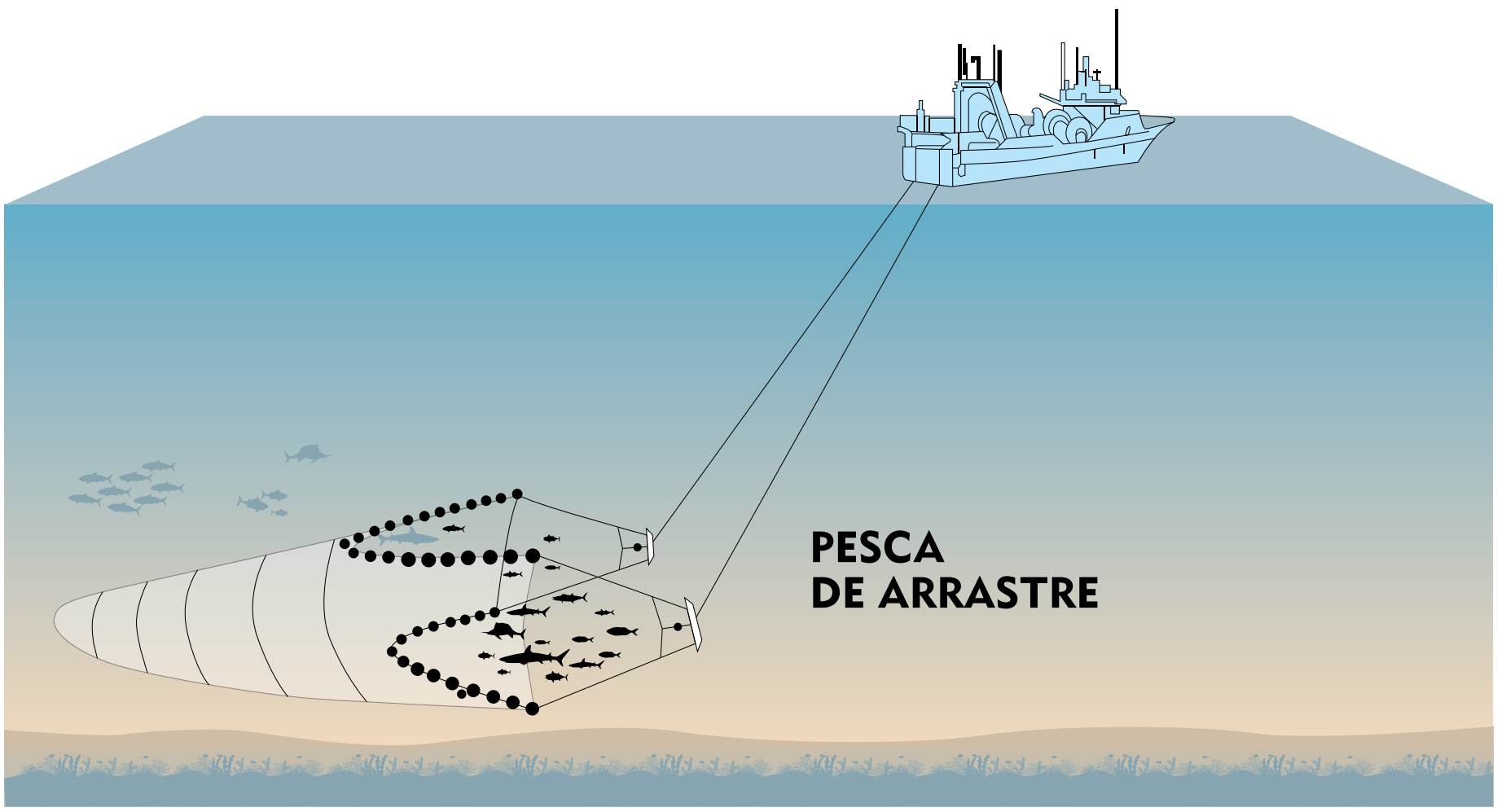
No se permitirá el ingreso de nuevas embarcaciones para la pesca de caracol por medio del buceo.

En guerra contra el mar

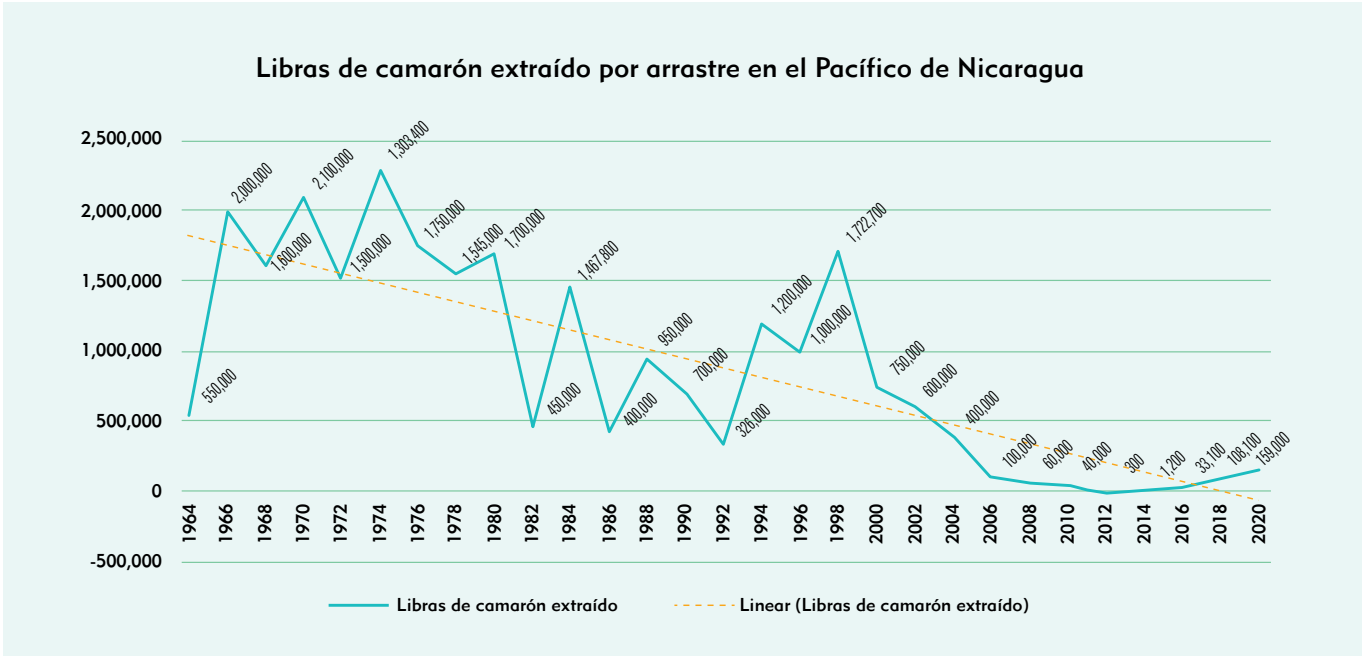
A pesar de los esfuerzos por la conservación de los recursos naturales marinos de Nicaragua, como la declaración de áreas protegidas o el establecimiento de vedas o de instrumentos legales para la protección de diferentes especies, siguen utilizándose en el país una cantidad de artes de pesca, o de formas de extraer los recursos pesqueros que son dañinas para nuestros recursos naturales marinos. Se trata en su mayoría de artes de pesca poco selectivas o que provocan un impacto ambiental muy grande. Algunas de ellas son, por ejemplo, la pesca de arrastre, la pesca con palangre y la pesca con bombas.

Pesca de arrastre

La pesca de arrastre consiste en arrastrar por el fondo del mar una red que tiene una línea de plomos que, en busca de camarones, se arrastra por el lecho marino atrapando todo lo que se encuentre a su paso, y destruyendo las estructuras que ahí existen. Dentro de las estructuras y especies afectadas por el arrastre se encuentran las esponjas de mar, arrecifes de corales, otros organismos sin valor comercial, pero con alto valor ecológico como cangrejos, rayas, pulpos, peces pequeños, tortugas, delfines, entre otros. Es decir, para pescar el camarón se está matando una gran cantidad de organismos que forman parte del ecosistema, del sistema productivo ecológico, de la cadena alimenticia. De manera que no solamente se extrae el camarón, sino que se acaba con la productividad ecológica que permitiría tener algún tipo de pesca en los años siguientes.



- Arte que consistente en el arrastre de una red por el fondo marino.
- Es poco selectiva, destruye el ecosistema y mata muchas especies de un alto valor ecológico.
- Modifica el fondo marino, disminuyendo la cría y reproducción de especies de peces que sustentan la pesca artesanal.
- En los últimos años los volúmenes de captura por pesca de arrastre se han disminuido considerablemente, haciendo que la práctica sea insostenible.
- La cantidad de personas que se benefician de la pesca de arrastre es muy pequeña en comparación con la cantidad de población nicaragüense que se beneficia de un ecosistema productivo y saludable.
- La cantidad de camarones pescados por arrastre en menos del 10% de lo que se produce en promedio en granjas de cultivo de camarón en Nicaragua.



Fuente: anuarios de pesca (INPESCA)

La tendencia en los rendimientos de la captura de camarón en el Pacífico de Nicaragua con la pesca de arrastre es muy negativa y no amerita que se continúe desarrollando dicha actividad desde el punto de vista económico. Adicionalmente, los impactos ecológicos son demasiado altos y probablemente esta actividad esté poniendo en mayor riesgo la capacidad productiva de los ecosistemas marinos para los años venideros.

Pesca con palangre

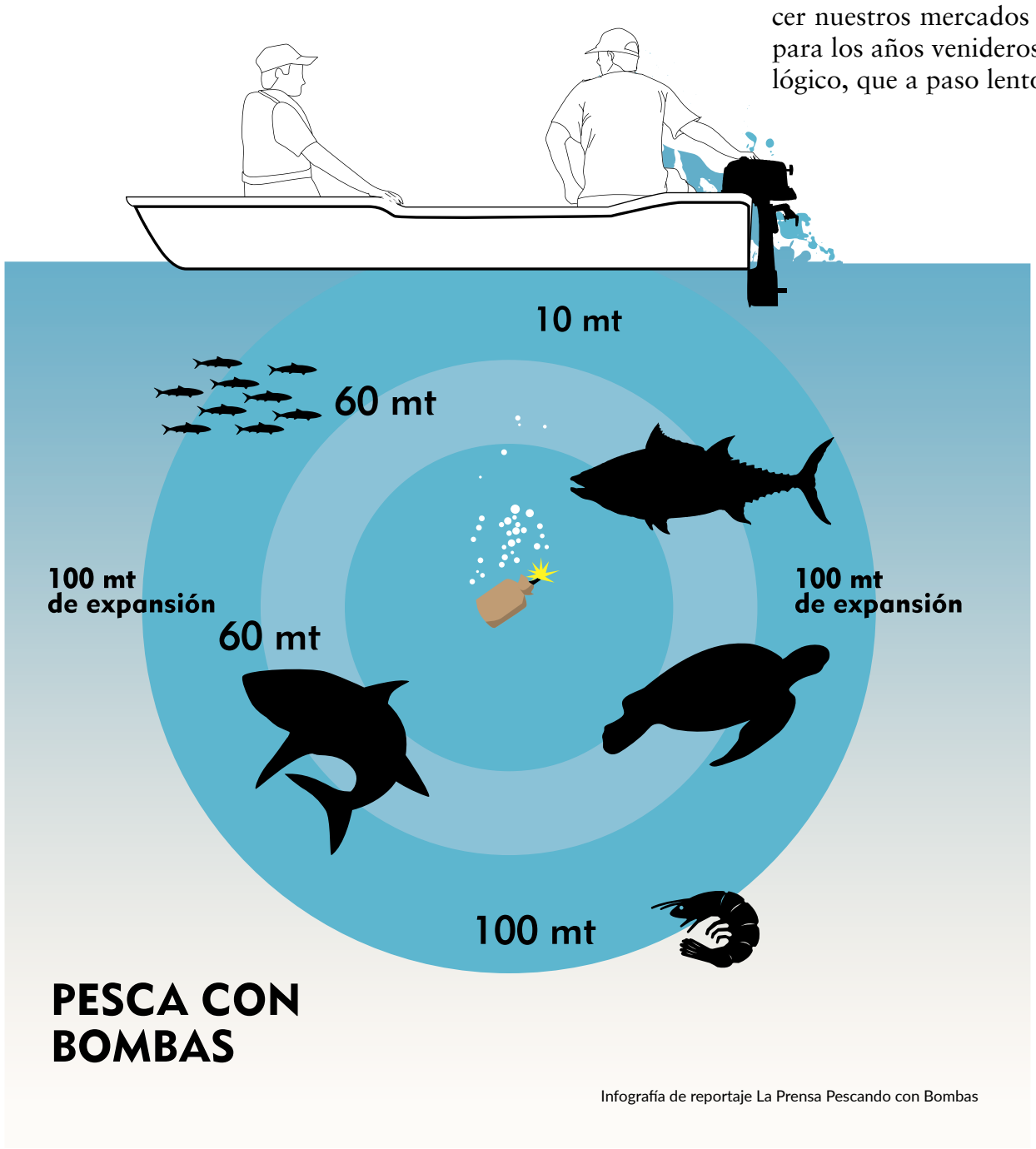
Otro tipo de pesca bastante nociva para el país es la pesca con palangre, la cual consiste en kilómetros de cuerdas que pueden estar flotado o a media agua sujetando una cantidad de anzuelos, distribuidos a una distancia predeterminada, y que buscan la captura de especies carnívoras como los tiburones, picudos, atunes, dorados y macarelas, pero que muchas veces terminan capturando otras especies que se ven atraídas por el cebo colocado en los anzuelos, tales como tortugas, delfines y otras especies de peces que no tienen valor comercial. Debido a que se trata de kilómetros de cuerda, en el momento que se recoge el palangre por la mañana muchas de las especies capturadas que cayeron en el anzuelo la noche anterior, ya están muertas al momento de la pesca, de manera que no se pueden devolver con vida al océano. Esto significa un desperdicio de los recursos marinos y un uso ineficiente de los mismos, ya que se está matando mayor cantidad de organismos acuáticos con valor ecológico en busca de unos cuantos que tienen un valor económico.



- Arte de pesca utilizada para la captura de especies carnívoras pelágicas como los tiburones, macarelas, dorados, atunes, entre otras.
- Consiste en una larga línea de nylon a la cual se agregan numerosa cantidad de anzuelos y boyas para mantener la línea a flote.
- Una embarcación puede desplegar más de un kilómetro de línea con anzuelos cada 3 - 5 m (200 - 300 anzuelos).
- Los anzuelos con carnada permanecen en el océano por un día o dos.
- Los volúmenes de capturas se han reducido lo cual es un indicativo de la acelerada pérdida de productividad de los ecosistemas marinos.

Pesca con bombas

Otra forma de pesca bastante nociva, destructiva e insostenible es la pesca con bombas. En el Pacífico de Nicaragua se ha vuelto costumbre para los pescadores lanzar explosivos al mar para matar los pequeños pececitos que, luego de la explosión, comienzan a caer como en una especie de lluvia de pequeños fragmentos que atrae a los peces de mayor tamaño desde el fondo marino hasta la superficie. Es aquí cuando con el uso de redes o incluso con anzuelos, se pescan los peces de mayor tamaño que tienen un mayor valor en el mercado nacional. Sin embargo, el costo de pescar estos peces de mayor tamaño, ecológicamente hablando, es demasiado alto, pues con cada explosión se está matando todos los pequeños microorganismos del plankton, incluidas larvas de especies de interés económico como la langosta, los cangrejos e incluso de los mismos peces que nosotros utilizamos para abastecer nuestros mercados locales, los que son el potencial pesquero para los años venideros. La pesca con bombas es un suicidio ecológico, que a paso lento nos está matando.



Infografía de reportaje La Prensa Pescando con Bombas

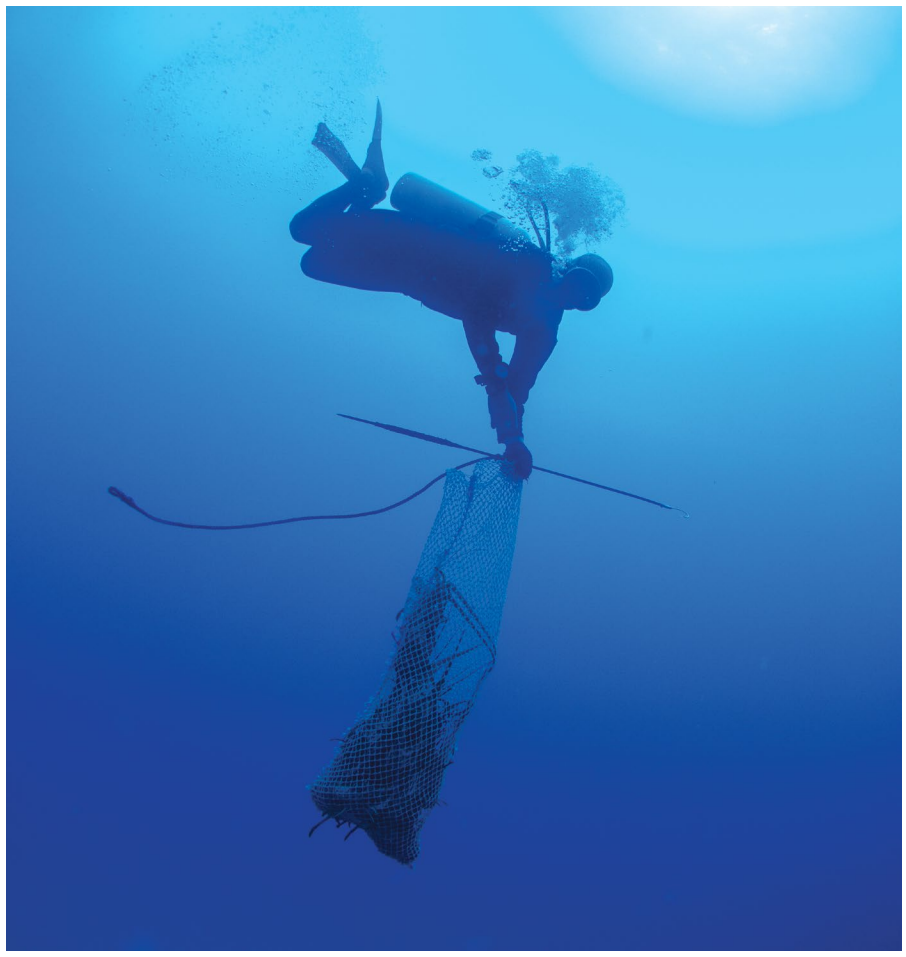
- Dada la reducción de la pesca con los métodos selectivos tradicionales, muchos pescadores artesanales del Pacífico de Nicaragua están lanzando explosivos al mar para aumentar los volúmenes de captura.
- Durante la noche, con ayuda de lámparas se atraen los pequeños organismos que integran el zooplankton.
- Las grandes concentraciones de microorganismos llaman la atención de cardúmenes de peces como las sardinas.
- Sobre el cardumen de sardinas se lanza una bomba.
- La lluvia de pequeños pedazos de peces hace que los peces de mayor tamaño asciendan desde las profundidades.
- Luego se lanza una segunda bomba para aturdirlos y capturarlos.
- A pesar de ser un arte insostenible, ilegal y de alto riesgo para la salud muchos pescadores siguen haciendo uso de ella, poniendo en riesgo su misma actividad económica en el corto plazo.

En el año 2015, se publicó en un medio de comunicación nicaragüense un reportaje sobre la pesca con bombas y su impacto en los ecosistemas marinos del Pacífico de Nicaragua. Esta infografía fue extraída de ese reportaje y muestra el rango de impacto de cada bomba utilizada para pescar.

Pesca por buceo

Es importante mencionar que en el Caribe se da la pesca de langosta por buceo, la cual es más selectiva que la pesca con trampas, sin embargo, representa un problema de salud para los buzos miskitos, ya que al escasear el recurso por la sobrepesca la langosta está retirándose a aguas más profundas para protegerse y los miskitos que las extraen también deben bucear a mayor profundidad para encontrarlas, y por lo tanto se está presentando una mayor cantidad de muertes de personas asociadas al buceo a profundidad, tratando de obtener las langostas que se consideran el "oro del mar Caribe" nicaragüense.

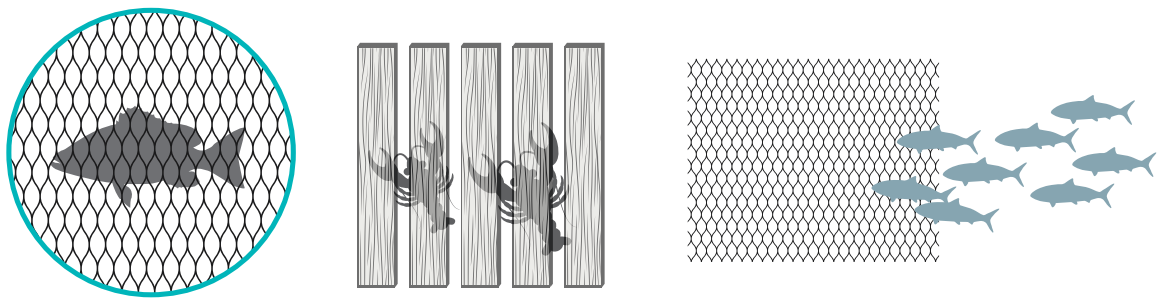
- Buzos artesanales descienden a los fondos marinos en busca de recursos con valor comercial, tales como langostas, pulpos, caracoles, pepinos y algunos peces como el loro.
- En esta arte de pesca, los buzos arriesgan su vida al descender a profundidades de más de 30 mt, y prolongando su estadía por tiempos que exceden aquellos fisiológicamente aceptables.
- Para la captura del recurso objetivo se utilizan herramientas específicas, como el gancho metálico empleado para la captura de langostas y pulpos, tanto en el Caribe como en el Pacífico.



Buzo miskito capturando langosta viva en Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago

Pesca con redes y trampas

Otras de las artes que representa un riesgo para la sobrevivencia de los recursos pesqueros es la pesca con redes y la pesca con trampas sobre utilizadas. Las redes más comúnmente utilizadas son las redes agalleras, las cuales pueden ser flotantes o de fondo y tiene como objetivo capturar los peces que pasen por el sitio en donde se encuentra extendida la red. Aunque las dimensiones de las redes son muy variadas, es posible decir que dada la enorme cantidad de pescadores artesanales que utilizan las redes para pesca, nuestro territorio en el Pacífico es cercado con redes agalleras, de manera que es muy difícil para un pez moverse libremente sin quedar atrapado. Se trata de miles de kilómetros de redes totales, utilizadas por cientos de pescadores artesanales a diario en el Océano Pacífico. En el mar Caribe, si bien no se utilizan las redes para pescar, se utilizan trampas para la captura de langosta, conocidas localmente como "nasas", las cuales son cebadas con cuero de res en descomposición y permiten la entrada de la langosta, pero un embudo en su entrada les impide la salida. Miles de trampas son desplegadas cada año en nuestro mar Caribe, y un porcentaje estimado superior al 15% de las trampas no son recuperadas.



- Se utilizan comúnmente redes enredadoras o "redes agalleras", las cuales pueden ser flotantes (atunes, jureles, macarelas) o de fondo (pargo y langostas).
- Si consideramos la cantidad de embarcaciones que salen a diario a colocar redes en el Océano Pacífico, podríamos decir que varios cientos de kilómetros de redes evitan que los peces se acerquen a las costas nicaragüenses.
- Para los peces oceánicos del Pacífico, acercarse a la costa de Nicaragua es casi como aventurarse a un campo minado, pero en vez de minas encuentran redes.
- En el Caribe, para la pesca de langosta se utilizan trampas, las cuales consisten en cajas de madera (nasas) que permiten la entrada de las langostas, pero no las deja salir.
- Son muchos los barcos industriales y artesanales que se dedican a la captura de langosta con trampas, lo que está provocando una reducción marcada de la disponibilidad del recurso.

Sedimentación y contaminación de nuestros mares



En las ciudades y sitios poblados de nuestro país la gente tiene la mala costumbre de tirar la basura en la calle, o en los cauces. Con las primeras lluvias la basura es arrastrada hacia los mismos cuerpos de agua de los cuales extraemos el agua para el consumo y obtenemos peces para alimentarnos. Cauce de Managua arrastrando basura hacia el Lago Xolotlán. Fotografía de Fabio Buitrago.

Otras amenazas importantes para los recursos naturales marinos de Nicaragua son la erosión y la sedimentación provocada por la deforestación en las partes altas del territorio y la contaminación de los mares, ríos, lagos y lagunas, tanto por desechos sólidos como por desechos líquidos y vertidos industriales. La deforestación provoca una mayor cantidad de erosión del suelo, el cual es arrastrado por el agua de lluvia hasta los ríos, y a través de los ríos hasta los mares. Esta cantidad de sedimentos y de suelos incorporados al caudal de los ríos llegan al mar Caribe o al Océano Pacífico, y no solamente arrastran el suelo que ha sido removido de las zonas deforestadas, sino que también trae consigo los productos agroquímicos que se han empleado en los diferentes cultivos cuencas arriba.

Por ejemplo, las plantaciones de café en Matagalpa y Jinotega terminan escurriendo los fertilizantes y productos agroquímicos utilizados hasta el río Grande de Matagalpa que desemboca casi al frente de los Cayos Perla, de manera que la producción de café en las zonas altas de estos departamentos afecta la productividad de langostas y de peces en los Cayos Perla. Otro ejemplo de este tipo de contaminación lo encontramos en la parte alta de la cuenca del Estero Real, cerca de la frontera entre Honduras y Nicaragua, donde la producción de melones provoca una contaminación de las aguas del estero que se utilizan para el cultivo de camarones, los que después se venden en el mercado nacional. De esta manera, la población consume camarones cargados con productos agroquímicos provenientes de otras actividades económicas que se desarrollan aguas arriba.

Hay otro tipo de contaminación causado por las aguas residuales del municipio de León que terminan escurriéndose hasta el Río Chiquito. Este río desemboca en el Refugio de Vida Silvestre Isla Juan Venado, de donde se extrae una buena cantidad de conchas negras que son vendidas en mercados locales y nacionales. Ingerir estas conchas negras implica un riesgo para la salud de los consumidores dado que vienen contaminadas con aguas residuales, domésticas e industriales, provenientes de la ciudad de León.

Adicionalmente podemos encontrar debajo del agua una gran cantidad de productos de diferentes materiales. El plástico viene a ser uno de los principales contaminantes de nuestros cuerpos de agua. Por debajo de la superficie en el océano Pacífico, el mar Caribe, ríos, lagos y lagunas es posible encontrar productos plásticos que no se degradan fácilmente. Asimismo, es inmensa la cantidad de bolsas y botellas plásticas, platos y vasos desechables, así como utensilios plásticos que terminan siendo llevados por la escorrentía pluvial hasta los ríos, lagos, lagunas y mares, contaminando por un lado los ecosistemas marinos, pero también fragmentándose con el movimiento de las corrientes, olas y las mareas, de manera que finalmente, en la forma de micro fragmentos plásticos, son consumidos por los peces de los que nosotros nos alimentamos.

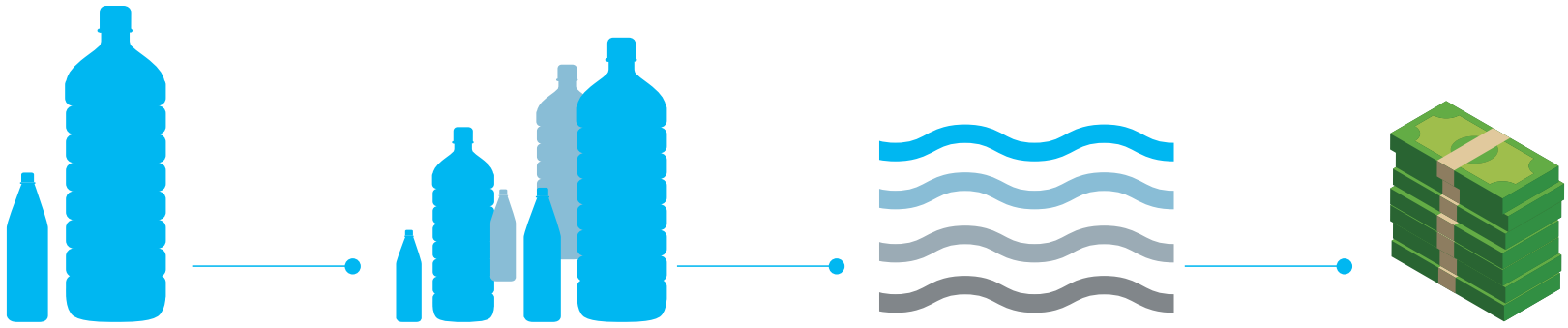
Al final de este ciclo de contaminación, al consumir pescado, camarón, langosta, caracol, conchas negras, entre otros, estamos consumiendo los productos químicos contaminantes y los pedacitos de plástico fragmentado que nosotros mismos hemos lanzado al mar por la práctica cultural irresponsable de tirar los desechos en cualquier sitio no autorizado, o que éstos no reciban un tratamiento adecuado antes de su disposición final.



Basura flotando en el puerto de San Juan del Sur. Fototografía de Fabio Buitrago.



Mucha de la basura dispuesta inadecuadamente por los nicaragüenses termina llegando a los lagos y los mares. Si bien esta basura no es visible para la mayoría de las personas, el impacto ecológico que provoca es cada vez más severo. En las fotografías se puede observar la basura que flota cerca del puerto de San Juan del Sur, y la cantidad de basura que se logró remover del fondo de la misma bahía durante una jornada de dos días de limpieza a cargo de buzos de la escuela Dive Nicaragua.



Gran parte de los productos inorgánicos que desechamos terminan llegando a los cuerpos de agua.

Su acumulación provoca un impacto en la salud y en la productividad de los ecosistemas acuáticos.

La reducción de la calidad del agua de rios, lagos y lagunas se convierte en una reducción de disponibilidad de agua para el consumo.

Se incrementa el costo que debemos pagar por el tratamiento de aguas cada vez más contaminadas.

Desechos sólidos

- Lo componen todos aquellos productos no degradables como plástico, vidrio y metal que no tienen valor en el mercado del reciclaje.
- Todos estos materiales tardan cientos de años en fragmentarse, pero nunca desaparecen del ecosistema.
- Estudios recientes indican que las pequeñas partículas microscópicas de plástico ya se encuentran insertas en los tejidos musculares de los peces que nos sirven de alimento, de manera que nos estamos comiendo nuestro propio plástico.
- Los grandes volúmenes de plástico que han llegado a los océanos han formado islas flotantes de grandes dimensiones. Nuestro país no está exento de esta problemática pues cerca de todo sitio poblado siempre se encuentra basura por debajo de la superficie.
- Muchos concentrados para animales de granjas como cerdos y pollos utilizan harinas de pescado como base de sus mezclas, de manera que el plástico de los océanos regresa a nosotros de alguna manera.

Desechos líquidos

- Grandes volúmenes de aguas residuales vertidas inadecuadamente corren por las calles, cauces y ríos hasta llegar a los lagos, lagunas o al océano.
- Algunos de los desechos líquidos más comunes en nuestro país son las aguas jabonosas (provenientes de áreas de lavado de ropa o utensilios para comer), y los productos que son depositados en sitios poblados, que con la lluvia se diluyen y corren aguas abajo.
- Además de éstos, se pueden contar los desechos industriales y los vertidos urbanos que se describen a continuación.

Vertidos Urbanos

- Muchas de las aguas negras llegan sin tratamiento a los cuerpos de agua de nuestro país.
- Durante muchos años, las aguas servidas han sido vertidas en cuerpos de agua importantes como el Xolotlán en Managua, el Cocibolca en Granada, Rivas y Juigalpa.
- Además, en sitios urbanos el agua de lluvia (agua pluvial) es encausada para evitar que corra en sitios donde se ha establecido viviendas y población. Esta agua pluvial arrastra todo lo que encuentre en su camino hasta llegar a los cuerpos de agua.
- Algunos de los desechos arrastrados por el agua de lluvia son plásticos, aceites, material orgánico, sedimentos, entre otros.

Desechos industriales

- En muchas industrias, el procesamiento o tratamiento de los desechos (sólidos o líquidos), es todavía muy básico.
- Algunos de los procesos productivos que generan desechos sólidos o líquidos que afectan nuestros cuerpos de agua incluyen la extracción de minerales, la agricultura, la ganadería, industrias de procesamiento de alimentos, y otras industrias que utilizan agua en sus procesos.



Playa de Little Corn Island. Fotografía de Fabio Buitrago.



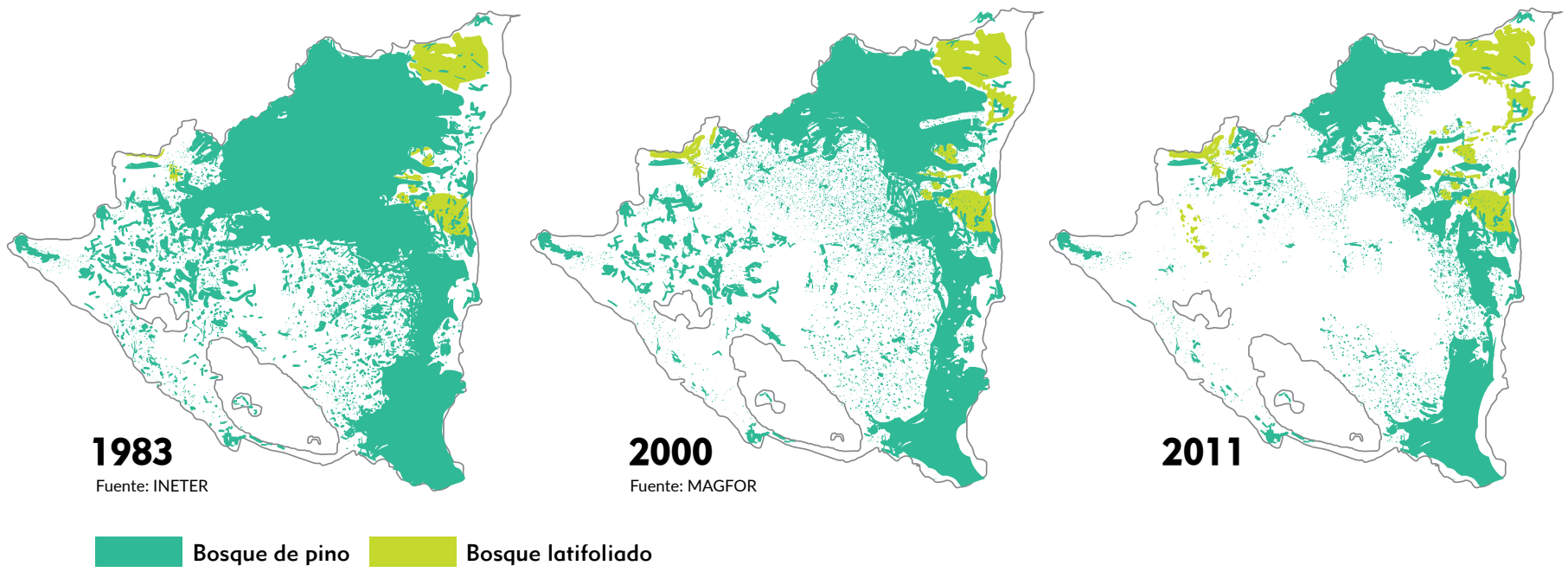
Desechos plásticos cerca de la desembocadura del río Tamarindo. Fotografía de Fabio Buitrago.

Cobertura forestal y nuestros mares

Los patrones de uso del territorio nacional determinan la cantidad de sedimentos y la cantidad de agroquímicos que llegan a los cuerpos de agua y finalmente a los mares. En los últimos 40 años Nicaragua ha tenido un proceso acelerado de deforestación que ha llevado a perder más del 50% de la cobertura de bosques de todo el territorio nacional. La región del Pacífico es la más densamente poblada del país y presenta los mayores niveles de deforestación, seguida por la región central montañosa donde nacen los principales ríos que desembocan en el mar Caribe, los grandes lagos o en el océano Pacífico.

Esta reducción en la cobertura forestal en la región central del país provoca un mayor lavado de los productos agroquímicos y de suelos sueltos en territorios descubiertos hacia las cuencas que llevan los ríos hacia el mar.

DEFORESTACIÓN DE CUENCAS POR AMPLIACIÓN AGROPECUARIA Y URBANA



- La expansión de las áreas agropecuarias en nuestro país se convierte directa e inmediatamente en sedimentos por los suelos desprendidos de las labores agrícolas, en contaminación por productos químicos aplicados a la agricultura, sobre concentración de nitrógeno por estiércol del ganado.
- La ampliación de áreas urbanas también afecta nuestros cuerpos de agua, pues por un lado deforesta las áreas a urbanizar, reduce la infiltración de agua al suelo, genera desechos sólidos y líquidos, y aumenta la demanda de recursos como el agua, la leña, la madera.

Adicionalmente, los cuerpos de agua y ríos son desviados o represados para utilizar el agua con diferentes fines industriales, algunos para el cultivo del arroz, otros para la producción de energía hidroeléctrica, o también, para abastecer pequeñas plantas de procesamiento. Esta serie de usos de las aguas terminan reduciendo el caudal de los ríos, aumentando la concentración de productos químicos y sedimentos. Asimismo, hace que los ríos pierdan velocidad de corriente, acumulen contaminantes y mayor cantidad de sedimentos. Al comenzar la temporada de lluvias, el agua que baja de las partes altas de las cuencas empuja todo ese bloque de sedimentos que fue depositado durante los meses de la estación de sequía y lo lleva cuenca abajo hacia el mar Caribe y el océano Pacífico, provocando un serio impacto ambiental, por el gran volumen de sedimentos y contaminantes que llegan a los océanos en un período muy corto de tiempo.

DESVIACIÓN Y MODIFICACIÓN DE CUERPOS DE AGUA

Desviación y modificación de cuerpos de agua

- Por diferentes motivos, los ríos son represados y desde las represas el agua es utilizada para múltiples objetivos como el riego agrícola, el aguaje del ganado y la generación de energía hidroeléctrica.
- La disponibilidad de agua cuenca abajo se verá limitada o reducida a consecuencia de los represamientos.
- Debido a que la recarga de los acuíferos se ve disminuida por la deforestación y el crecimiento urbano, el bombeo de agua subterránea en volúmenes superiores a los de su recarga natural hacen que el agua subterránea sea cada vez más escasa, y que incluso en algunos períodos del año desaparezca completamente.

Impermeabilización de áreas de recarga

- En cualquier sitio en donde se establece una población humana se impermeabilizan los suelos, reduciendo la infiltración de agua en el subsuelo.
- Las casas, carreteras, edificios, o cualquier obra gris evita que el agua se infiltre en el sitio de construcción, y más bien desvía y acumula mayores volúmenes superficiales de agua, los cuales crecen progresivamente al recorrer la cuenca aguas abajo.
- Irónicamente, en los sitios de mayor impermeabilización de los suelos es donde mayor población ocurre, y donde existe la mayor demanda de agua subterránea para el consumo.

Adicionalmente, la construcción de grandes sitios urbanos, carreteras y otras obras civiles hacen que se impermeabilice el suelo, evitando que el agua de lluvia se acumule en el sitio donde normal y naturalmente se hubiera infiltrado y abastecido el manto subterráneo. Por el contrario, el agua es desviada, canalizada, y llevada a los cauces, de los cauces a los ríos, a los lagos y al mar.

Cuando vienen fuertes temporadas de lluvia provocadas por el cambio climático, estos cauces y ríos se desbordan y provocan catástrofes económicas, sociales, con pérdidas de vidas humanas a consecuencia de la impermeabilización de los suelos y la canalización del agua en el territorio nacional.

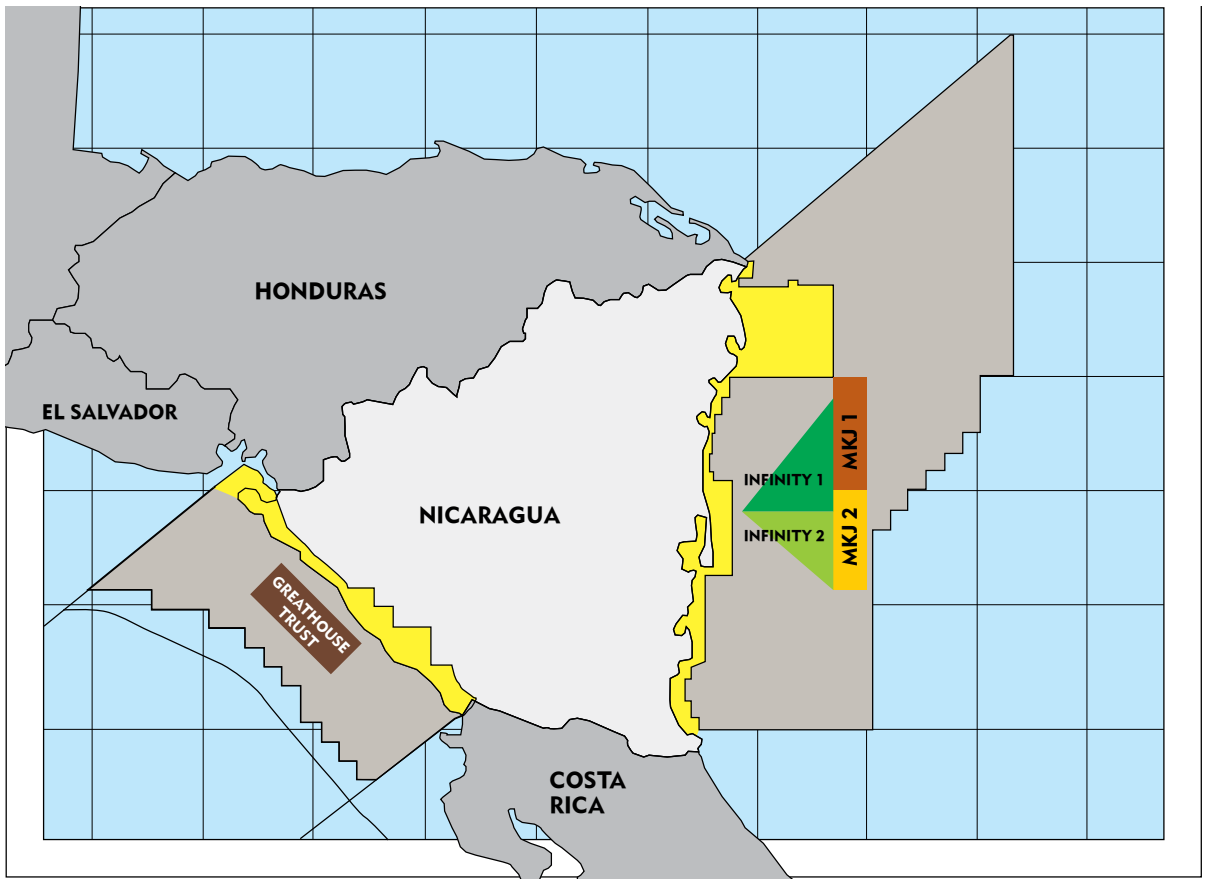
Concesiones petroleras

Encima de los problemas provocados por el desorden de la industria pesquera, el gobierno de Nicaragua ya venía negociando, desde el 2002, el otorgamiento de concesiones de exploración y explotación de petróleo en ambos litorales. Las empresas ganadoras de licitaciones fueron Great House Trust, Infinity Energy Resources y MKJ Exploraciones Internacionales S.A. (Panamá América, 2003).

Con dos de estas compañías se firmaron contratos de concesión en el año 2008 de acuerdo con los siguientes instrumentos jurídicos nacionales:

Infinity Energy Resources
Acuerdo Presidencial – No. 466 2008 (octubre del 2008)

MKJ Exploraciones Internacionales S.A.
Acuerdos Presidenciales No. 16 – 2008 y No. 17 - 2008



CONCESIONES PARA EXPLORACIÓN / EXPLOTACIÓN DEL TERRITORIO SUBMARINO

Otros riesgos y amenazas a nuestros cuerpos de agua incluyen las concesiones de grandes áreas para la extracción de recursos naturales, o el uso del territorio para transportar productos variados de continente a continente.

Algunos de los riesgos de mayor impacto lo constituyen las potenciales concesiones siguientes:

- Exploración y explotación de hidrocarburos en nuestros mares.
- Extracción de metales diversos de nuestro territorio, ríos, lagos y mares.
- Transporte transcontinental de carga.

CAPÍTULO 06
¿QUÉ PODEMOS HACER?

Fabio sacando una llanta del fondo de la bahía de San Juan del Sur. Fotografía de Eduardo Spiegeler (QEPD).

¿Qué podemos hacer?

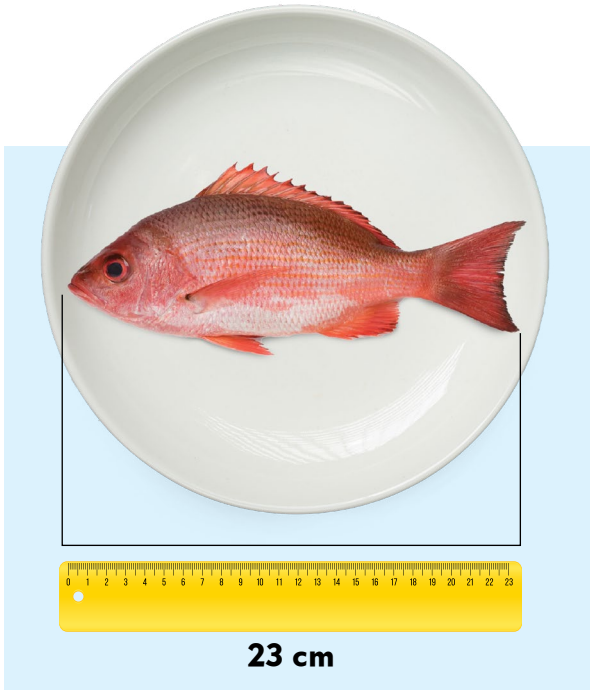
Ahora que has conocido sobre la riqueza que tiene Nicaragua por debajo de la superficie, tanto en el mar Caribe, en el océano Pacífico, como en sus grandes lagos, ríos y lagunas, toca preguntarnos ¿qué podemos hacer para conservar este rico patrimonio que poseemos? Evidentemente se trata de tomar acción, por muy pequeñas que sean las acciones que cada ciudadano tome van a tener en su conjunto un impacto positivo en la conservación de los recursos naturales marinos de nuestro país.

Algunas acciones que se pueden tomar desde el punto de vista individual son, por ejemplo, no consumir productos que estén fuera de talla. Si visitas un restaurante y te sirven un pargo o una langosta o camarones muy pequeños, evitemos consumirlos porque se trata de individuos que no han alcanzado la talla suficiente para poder reproducirse, de manera que fueron pescados antes de dejar una siguiente generación que pueda ser pescada en los años venideros.
Si consumimos los productos fuera de talla, estamos alimentando su demanda en el mercado local y por tanto los pescadores van a seguir extrayendo estos pescado, langostas y camarones pequeños, lo que profundizará el daño ecológico y el impacto negativo que están provocando en los ecosistemas marinos.

Otra recomendación importante es no consumir productos que vengan del mar fuera de temporada. Evidentemente, tanto para la talla mínima como para la temporada en la que se puede consumir, hace falta que nos eduquemos, que investiguemos para saber cuáles son esas especies que no se pueden consumir por debajo de cierta talla, y también cuáles son esas especies que no deben ser consumidas en determinado periodo del año que corresponde con la temporada reproductiva. Informémonos de manera que tomemos decisiones informadas y de esta manera contribuyamos a proteger los recursos marinos de nuestro país.

Por último, considerando que el agua es un recurso cada vez más escaso, una medida importante que podemos tomar para contribuir con la conservación de los recursos acuáticos es evitar el desperdicio en las necesidades de higiene, limpieza, riego y otros usos domésticos. Seamos responsables con su consumo y utilización.

Se trata de un recurso escaso y no porque lo pueda pagar tengo derecho a despilfarrarlo. Se trata de utilizar un recurso en la medida que lo necesito, dejando agua suficiente para las demás personas conectadas en la tubería o cuenca abajo del río del que yo me estoy aprovechando. Así que seamos consecuentes con el consumo de nuestros recursos naturales, acuáticos y marinos; convirtámonos en lo que nosotros llamamos un embajador azul: un protector de los recursos naturales acuáticos y los recursos marinos de Nicaragua.



Si un pargo tiene menos de 23 cm de longitud no lo compres. Al hacerlo estás financiando la continuación de la pesca ilegal y el exterminio de los peces que serán el sustento alimenticio y económico de los nicaragüenses en los años venideros.



Durante la temporada reproductiva la langosta no debe ser comprada, así evitamos que se pesque antes de desovar y reponer las poblaciones que serán pescadas en los próximos años. Foto: Flickr, CC BY-ND 2.0, https://www.flickr.com/photos/myfwcmedia/9320527371

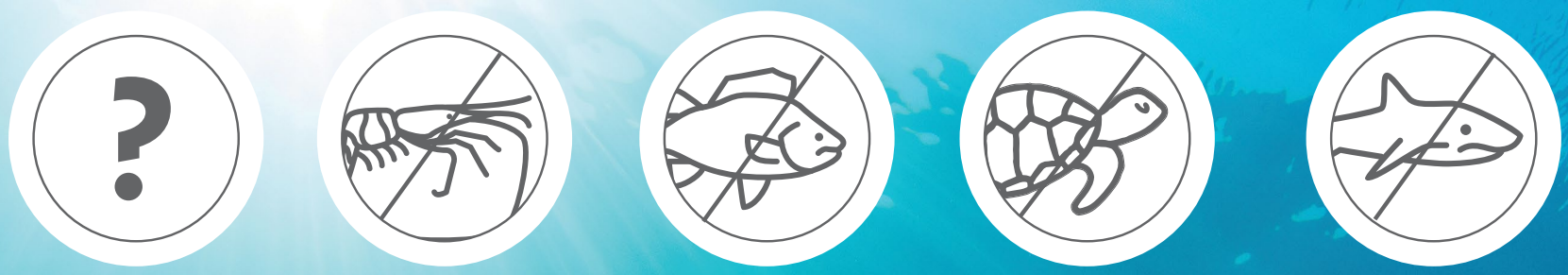


Las tortugas merecen vivir. Si consumís sus huevos estás financiando un mercado ilegal que está impactando ecológicamente en la conservación de los ecosistemas marinos. Démosles a las tortuguitas la oportunidad de vivir. No comás huevos de tortuga. Fotografías de Fabio Buitrago.



¿Qué puedo hacer yo?

EN RELACIÓN CON EL USO Y CONSUMO DE PRODUCTOS MARINOS



Infórmese de lo que consume, pregunte.

NO consuma productos fuera de talla como el pargo o la langosta.

No consuma productos fuera de temporada.

NO coma nunca huevos de tortuga.

NO consuma y rechace carne pez vela, tiburón o pez loro.

EN RELACIÓN CON EL USO Y DESECHO DE PRODUCTOS PLÁSTICOS

- Evitar el uso de productos plásticos de uso único.
- Evitar el uso de bolsas plásticas.
- Reusar los productos plásticos adquiridos lo más que se pueda.
- Contribuir en la limpieza de áreas costeras y marinas.
- No tirar los desechos en las calles, cauces, ríos, lagos, lagunas y costas.
- Disponer adecuadamente los productos plásticos usados.



CONSERVACIÓN DEL AGUA

- Evitar el desperdicio de agua.
- Evitar la contaminación de ríos, lagos, lagunas y mares.
- No se trata de poder pagar, se trata de asegurar la disponibilidad del agua para todos, en un escenario climático cambiante y una demanda de agua creciente.





Laguna de Apoyo vista desde Catarina. Fotografía de Fabio Buitrago.

VISITACIÓN TURÍSTICA / GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

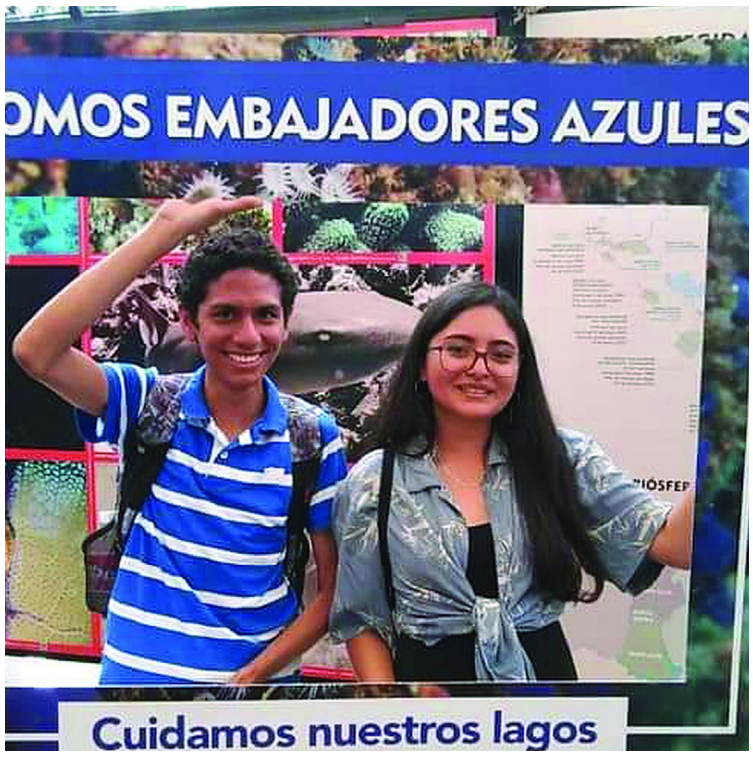
- Visitemos nuestro país, así generamos ingresos para las personas que nos prestan servicios, y con ello apoyamos nuevas alternativas económicas.
- Disfrutemos de lo que tenemos, pero de forma racional, sin destruir.

DAR EL EJEMPLO, SER EMBAJADOR AZUL

- Depende ahora de nuestros actos si lograremos o no conservar estas riquezas naturales subacuáticas.
- De ahora en adelante, tras todo lo aprendido, debes dar el ejemplo y ser respetuoso con la naturaleza y la biodiversidad.
- De igual manera, debes difundir lo aprendido y contribuir a extender el mensaje de la conservación.
- Debes ser consciente de que nuestras acciones dependen el futuro del país.
- Ahora eres considerado un Embajador Azul. Actuemos, cambiemos y comuniquemos nuestra esperanza a todos los nicaragüenses.



¡Vos también podés ser un Embajador Azul! Informate de lo que consumís y se responsable y consecuente con tus hábitos de consumo. Fotografía de Fabio Buitrago.











Niños, jóvenes y adultos que visitaron el Museo Nicaragua Azul entre 2020 y 2022 aprendiendo sobre el patrimonio subacuático de Nicaragua, y convirtiéndose en “Embajadores Azules”.

LITERATURA DE REFERENCIA

Allen, G. & Ross, D. (1998). Peces del Pacífico Oriental Tropical. Smithsonian Tropical Research Institute. ISBN 969 – 6397 – 55 – 8. 327 pag.

Almanza, D. & Espinoza Y. (2008). Naturaleza Jurídica de las Concesiones en Nicaragua. Tesis de grado, Escuela de Derecho UNAN – León. 111 pag.

Alvarado, J; Ayala, A.; Álvarez, A.; Fernández, C.; Aguirre, R.; Buitrago, F. & Reyes, H. Coral. (2011). Communities of San Juan del Sur. Bulletin of Marine Science, Volume 87 (1). Pag. 129-146

Alvarado, J.; Reyes, H.; Buitrago, F.; Aguirre, J. & Álvarez P. (2010). Coral Reefs of the Pacific Coast of Nicaragua. Coral Reefs 29 (201).

Articulo 66 (2019c). Levantan Veda para Corte y Comercialización de Cedro y Pochote en Nicaragua. https://www.articulo66.com/2019/01/17/dictadura-ortega-rompe-veda-del-pino-cedro-real-pochote-areas-protegidas/ Consultado en Julio 2021. 3 pag.

Asamblea Nacional (1996). Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Ley No. 217. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.

Asamblea Nacional (2001). Reglamento del Fondo Nacional del Ambiente. Reglamento No. 91 – 2001. Ley No. 1163. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.

Asamblea Nacional (2002). Ley No. 420. Ley de Espacios Marítimos. Diario Oficial La Gaceta No. 57. 68 pag.

Asamblea Nacional (2003a). Ley de Participación Ciudadana. Ley No. 475, aprobada el 22 de octubre del 2003. Diario Oficial La Gaceta No. 105. 313 pag.

Asamblea Nacional (2005). Ley No. 612 "Ley de Reforma y Adición a la Ley 290". Diario Oficial La Gaceta No. 36. 24 pag.

Asamblea Nacional (2007). Ley de Acceso a la Información Pública. La Gaceta Diario Oficial No. 118. 48 pag.

Asamblea Nacional (2009). Ley No. 678 Ley General del Instituto Nicaragüense de la Pesca y Acuicultura. Diario Oficial La Gaceta No. 106. 32 pag.

Asamblea Nacional (2010). Ley No. 738. Ley que Declara y Define el Sistema de los Cayos Perla como Refugio de Vida Silvestre. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.

Asamblea Nacional (2016). Ley No. 929: Ley de Reformas y Adición a la Ley No. 290, Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo, y a la Ley No. 462, Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal. Diario Oficial La Gaceta No. 97. 48 pag.

Asamblea Nacional (2017). Ley No. 947: Ley De Reforma Parcial a La Ley No. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, a La Ley No. 462, Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal y a la Ley N°. 862, Ley Creadora del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria. Aprobada el 26 de abril de 2017. Diario Oficial La Gaceta No. 87. 56 pag.

Asamblea Nacional (2021). Ley No. 489 "Ley de Pesca y Acuicultura". Diario Oficial La Gaceta No. 148. 48 pag.

Asamblea Nacional 2003b). Ley No. 462: "Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal". Diario Oficial La Gaceta No. 168. 20 pag.

Astorqui, I. (1971). Peces de la cuenca de los grandes lagos de Nicaragua. Rev. Biol. Trop. 19 (1, 2). Pag. 7 – 57.

Banco Central de Nicaragua (2011). Informe Anual 2011. www.bcn.gob.ni/informe-anual 149 pag. Consultado en Agosto, 2023.

BBC (2018). Crisis en Nicaragua: El Informe que Considera que el Estado ha Cometido Crímenes de Lesa Humanidad durante las protestas. https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-46653977 Consultado en Agosto, 2023.

Belt, T. (1870). El Naturalista en Nicaragua. Traducción de Jaime Incer B. (2003). Fundación Vida, Colección Cultural de Centroamérica. Managua, Nicaragua. 415 pag.

Betancourt, R. Acero, A. & Orti, G. (2011). Reconstructing the lionfish invasion: Insights into Greater Caribbean biogeography. Journal of Biogeography 38(7). Pag.1281 – 1293.

Bovallius, C. (1883). Viaje por Centroamérica 1881 - 1883. Fondo de Promoción Cultural del Banco de América. 1977. 302 pag.

Brierley, A. S. & Kingsford, M. J. (2009). Impacts of climate change on marine organisms and ecosystems. Current Biology No. 19. Pag. 602 - 614.

Buitrago (2013). Áreas Protegidas de Nicaragua. Tomo I: Región del Pacífico. Publicado por Fundenic y Cooperación Alemana. ISBN 978-99964-871-1-8. 466 pag.

Buitrago, F. (2011). Dinámica Demográfica, Ambiente y Recursos Naturales en Nicaragua. Presentación para Fondo de Población de Naciones Unidas. Documento técnico 53 pag.

Buitrago, F. (2019). Museo del Patrimonio Natural Sumergido de Nicaragua. Texto base para la construcción del Museo Nicaragua Azul. Documento Técnico. 121 pag.

Buitrago, F. & Barahona, P. (2017). Caracterización de los ecosistemas marinos de Corn Island. Estudio realizado para el Centro Humboldt, como insumo para el Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático. Documento Técnico. 34 pág.

Calero, L., Williams, A., & Fenton, H. (2002). Biografía de la costa Caribe de Nicaragua (1990–2002). Wani, (31). Pag. 78 – 109.

Camacho, J.J. (2002). Estrategia de Ordenamiento de la pesca Artesanal en ambos litorales y el Gran lago de Nicaragua. Informe preparado para el MIFIC y Danida. Documento Técnico. 98p.

Campos O., Picado T. & Rapidel B. (2000). Escenarios Climáticos y Socioeconómicos de Nicaragua para el Siglo XXI. Primera Comunicación Nacional. MARENA, Marzo del 2000, 48 Pag.

Carr, T. (1993). The manatees and dolphins of the Miskito coast protected area. Caribbean Conservation Corporation. 20 pag.

CCAD (2009). Convenios y Acuerdo Internacionales Ratificados por Nicaragua, que inciden en la protección de las Áreas Protegidas, la Biodiversidad y Calidad Ambiental. Documento Técnico. 76 pág.

Central American Data (2015). Nicaragua: Incentivo a la Exportación del Ganado. www.m.centralamericadata.com/es/article/home/Nicaragua_Incentivo_a_la_exportacin_de_ganado Consultado en Agosto, 2023. 5 pag.

Christie, P.; Rigby, R. (1996). Historia Natural de Laguna de Perlas. Wani, Revista del Caribe Nicaragüense, No.20. Centro de Investigaciones y Documentación de la Costa Atlántica. Universidad Centroamericana (CIDCA/UCA). Pag. 4 – 21.

CIDH, (2018). CIDH urge al Estado de Nicaragua a Cesar la Criminalización de la Protesta. https://www.oas.org/es/cidh/prensa/comunicados/2018/187.asp Comunicado Oficial No. 187. Consultado en Agosto, 2023. 3 pag.

CIPA (2001). Nicaragua y el Sector Pesquero: Guía Indicativa. Documento Técnico. 45 pag.

CONFIDENCIAL (2020a). Gobierno de Daniel Ortega ha cerrado 20 medios de Comunicación en Nicaragua. https://confidencial.digital/nacion/gobierno-de-daniel-ortega-ha-cerrado-20-medios-de-comunicacion-en-nicaragua/ Consultado en Agosto, 2023. 5 pag.
CONFIDENCIAL (2020b). El Negocio de la Madera Podrida de Nicaragua que nunca llegó a Venezuela. https://confidencial.digital/nacion/el-negocio-de-la-madera-podrida-de-nicaragua-que-nunca-llego-a-venezuela/ Consultado en Agosto, 2023. 4 pag.
Corte Internacional de Justicia de la Haya (2012). Disputa Marina Territorial entre Nicaragua y Colombia. Caso No. 124. https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/124/17162.pdf Consultado en Agosto, 2023. 12 pag.
Cotto, A. (2000). Los peces de agua dulce de Nicaragua. Revista Naturaleza, No. 18, MARENA. 5 pag.
Cotto, A. (2001). Guía de Identificación de Peces Marino del Mar Caribe de Nicaragua. DIPAL II. 82 pag.
De Camino, R. (2018). Diagnóstico del Sector Forestal en Nicaragua: Movilizando el Sector Forestal y Atrayendo Inversiones. Banco Interamericano de Desarrollo. Documento Técnico. 102 pag.
Decreto Ejecutivo (1983). Decreto Ejecutivo No. 1320: Creación de Reservas Naturales en el Pacífico de Nicaragua. Diario Oficial La Gaceta No. 213. 9 pag.
Decreto Ejecutivo (1994). Decreto Ejecutivo No. 1 – 94. Creación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Diario Oficial La Gaceta No. 104. 11 pag.
Decreto Ejecutivo (2003). Decreto Ejecutivo 73 – 2003: "Reglamento de la Ley No. 462, Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal". Diario Oficial La Gaceta 208. 35 pag.
Decreto Ejecutivo (2007). Decreto Ejecutivo No. 01 – 2007. Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.
Decreto Ejecutivo (2017a). Actualización del Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales. Decreto No. 15 – 2017. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.
Decreto Ejecutivo (2017b). Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.
Decreto Ejecutivo (2019). Decreto ejecutivo 03 – 2019. Decreto, reglamentando el Procedimiento para la Aprobación e Implementación de los Incentivos Forestales. Diario Oficial La Gaceta No. 217. 871 pag.
Decreto Ejecutivo, (1979). Decreto Ejecutivo No. 112. Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de los Recursos Naturales y del Ambiente. Diario Oficial La Gaceta No. 112. 16 pag.
Decreto Ejecutivo, (1990). Decreto Ejecutivo No. 513. Creación del Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales. Diario Oficial La Gaceta No. 73. 30 pag.
Decreto No. 20 – 2017. Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales. Diario Oficial La Gaceta No. 228. 44 pag.
Delgado, V. (2003). Groundwater Flow System and Water Quality in a Coastal Plain Aquifer in Northwestern Nicaragua. M.Sc thesis. University of Calgary, Calgary, Alberta. www.ucalgary.scholaris.ca Consultado en Agosto, 2023. 123 pag.
Dore, J., Gledhill, D., González-Dávila, M., Heinemann, M., Ilyina, T., Jungclaus, J. H., McLeod, E., Mouchet, A. & Santana- Casian, J. (2012). Detecting regional anthropogenic trends in ocean acidification against natural variability. Nature Climate Change. 2(3). Pag. 167 – 171.
ECLAC (2016). Caribbean Economies. United Nations, Focus magazine, Issue 4, 16 pag.
Ehrhardt, N., A. Cotto, M. Pérez y L. Velásquez. (2000). Definición de Criterios e Indicadores de Sostenibilidad para los Recursos Pesqueros de Nicaragua. Informe de Consultoría. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_53698_1_14102010.pdf Consultado en Agosto, 2023. 51 pag.
El Nuevo Diario (2011). Bono Demográfico Fundamental para el Desarrollo. www.elnuevodiario.com.ni Consultado en Marzo, 2023. 2 pag.
El Nuevo Diario (2017). Ambientalistas piden limitar la pesca industrial de arrastre en Nicaragua. www.elnuevodiario.com.ni Consultado en Marzo, 2023. 3 pag.
FAO – MARENA (2002). Estudio sobre el potencial de mitigación del sector forestal para Nicaragua para el cambio climático, en el marco del MDL. Proyecto Bosques y Cambio Climático en Centro América. MARENA. 130 pag.
FAO (1980). Informe de la Misión para asistir a Nicaragua en la Evaluación de sus Recursos Pesqueros Atlánticos y en la Preparación de un Programa de Investigaciones Pesqueras. Informe WeCaf No. 38. 61 pag.
FAO (2005). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005, Estudio temático sobre los Manglares. Nicaragua: Perfil Nacional. https://openknowledge.fao.org/bitstreams/52b3d6ba-ee88-4822-9286-da975f789db8/download Consultado en Abril, 2023. 60 pag.
FAO (2005). PRORURAL: Desarrollo Rural Productivo. Documento de Políticas y Estrategias. www.faolex.fao.org/docs/pdf/nic148818.pdf Consultado en Febrero, 2023. 89 pag.
FAO (2006). Fisheries Country Profile: Nicaragua. www.fao.org/fishery/en/countrysector/naso_nicaragua Consultado en Febrero 2023. 9 pag.
FAO (2009). Los Recursos Hídricos de Nicaragua. www.coin.fao.org/coin-static/cms/media/5/12820625348650/fao_nic_recursoshidricos_cepal.pdf Consultado en Febrero, 2023. 78 pag.
FAO (2009). Resumen Informativo del Sector Pesca por País – Nicaragua. https://www.fao.org/fishery/es/facp/nic?lang=es Consultado en Enero 2023. 9 pag.
FAO (2010). Sostenibilidad Financiera para Áreas Protegidas de América Latina. ISBN 978-92-5-306601-8. 158 pag.
FAO (2012). Estado de las áreas marinas y costeras protegidas en América Latina. Elaborado por REDPARQUES. Santiago de Chile, 620 pag.
FAO (2020). Los Bosques y el Agua. https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/a1598s Consultado en Abril 2023. 70 pag.
Fonseca, A. (2008). Coral Reefs of Miskitus Cays, Nicaragua. Gulf and Caribbean Research 20(1). Pag 1 – 10.
Friedrich, T., Timmermann, A., Abe-Ouchi, A., Bates, N., Chikamoto, M., Church, M. & Desmond T. (2015). The Caribbean tourism industry in the 21st century: an assessment. Florida International University. KGLACC Working Paper No. 3. 22 pag.
GEO, 2006. Informe del Estado del Ambiente en Nicaragua, 2003-2006. www.bio-nica.info/biblioteca/marena2007iiinformeestadoambap.pdf Consultado en Abril, 2023. 272 pag.
Gledhill, D., Wanninkhof, R., Millero, F., Eakin, M. (2008). Ocean acidification of the Greater Caribbean Region 1996-2006, Journal of Geophysical Research. Oceans 113, No. C10. 11 pag.

Gobierno de Nicaragua (2001). Política de Desarrollo Forestal de Nicaragua. MAGFOR/INAFOR. 24 p.
Gobierno de Nicaragua (2008). Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal de Nicaragua. Decreto Presidencial 69-2008. Diario Oficial La Gaceta No. 88. 28 pag.
Gobierno de Nicaragua (2011). Estrategia Nacional de Leña y Carbón Vegetal 2011 – 2021. https://www.scribd.com/document/961080704/Estrategia-Lena-Carbon-en-Nicaragua Consultado en Enero, 2023. 47 pag.
Gobierno de Nicaragua (2015). Informe de Evaluación Final de PRORURAL Incluyente, 2010 – 2014. https://www.cooperacionespanola.es/wp-content/uploads/documentos/informe_evaluacion_final_prorural_29-07-15_vfinal.pdf Consultado en Diciembre 2022. 138 pág.
González, H. C. (2006). Identificación de bosques y sistemas agroforestales importantes proveedores de servicios ecosistémicos para el sector agua potable en Nicaragua. Tesis de Maestría en Agroforestería Tropical. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Recursos Naturales y Ambiente No. 51-52. Pag 33 – 39.
Hernández, N.; Marenco, E. (2001). Nicaragua Licitará Plataforma Petrolera. La Prensa. Noticia del 12 de enero de 2001. https://www.laprensani.com/2001/01/12/nacionales/791716-nicaragua-licitar-plataforma-petrolera Consultado en Diciembre, 2022. 3 pag.
Hipólito, G. López, A. & Urcuyo, J. (2020). Moluscos de la cuenca del río Punta Gorda, Caribe Sur, Nicaragua. Revista Colón, Ciencias, Tecnología y Negocios. Vol 7, No.2, Pag 37 – 54.
Hughes, D.P.H. (2002). "Tilapia": The biological solution". Nicaraguan Academic Journal 3(2). Pag. 115 – 128.
Humboldt (2008). Informe Ambiental del Sistema Productivo Pesca y Acuicultura. https://doi.org/10.5377/rtu.v12i33.15898 Consultado en Diciembre, 2022. 24 pag.
Humboldt (2017). Adaptación de la Costa Caribe al Cambio Climático. www.climatecentre.org/downloads/files/Case%20studies/ACC%20FINAL.pdf Consultado en Diciembre, 2022. 8 pag.
Humboldt (2019). Situación Ambiental 2019 Nicaragua (Valoraciones para un Balance Ambiental). https://www.revistaenvio.org/articulo/5878 Consultado en Noviembre, 2022. 11 pag.
IANAS (2019). Calidad de Agua en Las Américas. AIANAS. ISBN: 978-607-8379-33-0. 661 pag.
ICRI (2013). Estrategia regional para el control del invasor pez león en el gran Caribe. Iniciativa Internacional sobre los Arrecifes Coralinos. ISBN 978 0 9923027 1 9. Impreso en México con auspicio de UNEP. 32 pág
INAFOR (2008). Programa Forestal Nacional. https://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani/article/download/966/997 Consultado en Noviembre, 2022. 11 pag.
INAFOR (2009). Resultados del Inventario Forestal Nacional, Nicaragua 2007-2008. ISBN 978-99924-0-846-9. 232 pag.
INAFOR (2017). Evaluación de la Efectividad de la Veda Forestal 2006 – 2016 en Nicaragua. ISBN: 978-9977-57-673-2. 54 pag.
Incer, J. (2003). Piratas y aventureros en las costas de Nicaragua. Colección Cultural de Centro América. Serie Cronistas No. 7. ISBN 99924 53 16 B. 424 pag.
INETER (2002). Huracanes por Nicaragua. https://webserver2.ineter.gob.ni/desliza/met/huracanes-list.html Consultado en Noviembre, 2022. 2 pag.
INETER (2009). Caracterización Climática de la Región Autónoma del Altántico Sur. https://cambioclimatico.ineter.gob.ni/Tercera%20Comunicaci%C3%B3n%20Nicaragua.pdf Consultado en Septiembre, 2022. 189 pag.
INETER (2014). Cuencas Hidrográficas de Nicaragua bajo la metodología Pfafstetter. PROATAS, GIZ. https://cira.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2016/07/Album-Cuencas-Nic-Revisado_ANA.pdf Consultado en Marzo 2023. 36 pag.
INPESCA (2008). Estrategia para el Desarrollo Sostenible de la Pesca Artesanal, la Seguridad Alimentaria y Reducción de la Pobreza en las comunidades vinculadas. 2008 – 2015. https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic140919.pdf Consultado en Noviembre, 2022. 48 pag.
INPESCA (2009). Reporte Nacional Manejo de la Captura Incidental y Reducción de Descartes. Documento Técnico. 17 pag.
INPESCA (2016). Estrategia de Desarrollo del Sector Pesquero y Acuícola en Nicaragua. 2017 – 2021. Documento Técnico. 26 pag.
INPESCA (2017). Anuario Pesquero y Acuícola 2017. https://inpesca.gob.ni/index.php/en/direcciones/division-de-planificacion/anuarios-pesqueros Consultado en Diciembre 2022. 166 pag.
INPESCA (2018). Anuario Pesquero y Acuícola 2018. https://inpesca.gob.ni/index.php/en/direcciones/division-de-planificacion/anuarios-pesqueros Consultado en Diciembre 2022. 175 pag.
INPESCA (2018). Diagnóstico de los Factores Causales de la Pesca Ilegal, No Declarada y No Regulada en Nicaragua, INFORME NACIONAL. Documento Técnico. 19 pág.
INPESCA (2020). Anuario pesquero y acuícola 2020. https://inpesca.gob.ni/index.php/en/direcciones/division-de-planificacion/anuarios-pesqueros Consultado en Diciembre 2022. 169 pag.
INPESCA, 2008). Procedimientos para la compensación y/o devolución del Impuesto Selectivo de Consumo (ISC) de la gasolina regular para la pesca y la acuicultura artesanal destinada a la exportación. Disposición Administrativa General No. 7 – 2008. Diario Oficial La Gaceta No. 218. 28 pag.
Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
INTUR (2017). Boletín de Estadísticas de Turismo, 2017. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/ Consultado en Enero, 2023. 1,535 pag.
JICA (2013). Informe Final sobre Estudio sobre el Sector Pesquero y la Promoción de la Pesca en Nicaragua. Instituto Nicaragüense de la Pesca. 150 pag.
Kleine, D. (2014). El Cambio Climático y su efecto sobre los arrecifes coralinos del Caribe. University of Exeter, Devon, UK. https://www.academia.edu/17771471/Cambio_clim%C3%A1tico_p_52_63_1_ Consultado en Noviembre, 2022. 172 pag.
Kleypas, J. A. & Yates, K. K. (2009). Coral reefs and ocean acidification. Oceanography. 22 (4). Pag. 108 – 117.
La Gaceta (2019). Diario Oficial No. 36, 22 de febrero del 2019. Contiene Resolución Administrativa de MARENA 06 – 02 – 2019 "Actualización del Sistema Nacional de Vedas". 64 pag.
La Gaceta (2020a). Resolución Administrativa 174 – 2020, Autoridad Nacional del Agua. Pág. 4498 – 4500. Diario Oficial La Gaceta, No. 92. 32 pag.
La Gaceta (2020b). Resolución Administrativa 10 – 2020, Autoridad Nacional del Agua. Pág 5003 – 5008. Diario Oficial La Gaceta, No. 102. 64 pag.
La Gaceta (2020c). Decreto Ejecutivo 14 – 2020. Dejar sin efecto Resolución Administrativa 10 – 2020 de la Autoridad Nacional del Agua. Diario Oficial La Gaceta, No. 109. 44 pag.

La Nación (2018). Sala Cuarta anula acuerdo de INCOPESCA que revivía la pesca de arrastre. Costa Rica. https://www.nacion.com/el-pais/politica/sala-iv-anula-acuerdo-de-incopesca-que-revivia-la/UPXRLOKVPZC4NPDACPV5XTQWUI/story/ Consultado en Noviembre 2022. 3 pag.
La Prensa (2011). San Juan del Sur en Dos Aguas por Aleteo de Tiburones. https://www.laprensani.com/2011/08/25/nacionales/71076-san-juan-del-sur-en-dos-aguas-por-aleteo-de-tiburones Consultado en Julio 2022. 3 pag.
La Prensa (2013). Depredación de Tiburones. https://www.laprensani.com/2013/04/16/nacionales/142596-depredacion-de-tiburones Consultado en Julio, 2021. 2 pag.
La Prensa (2013). Ejército Custodia Caravana de Madereros hacia Managua. https://www.laprensani.com/2013/06/06/departamentales/149722-ejercito-custodia-caravana-de-madereros-hacia-managua Consultado en Agosto, 2022. 2 pag.
La Prensa (2014). ALBA Forestal "arrasa" con Bosawas. https://www.laprensani.com/2014/03/12/nacionales/186325-alba-forestal-arrasa-con-bosawas Consultado en Septiembre, 2022. 3 pag.
La Prensa (2015). Pescando con la Muerte. Reportaje Multimedia. https://www.laprensani.com/2014/08/27/reportajes-especiales/1436075-pescando-con-la-muerte Consultado en Diciembre 2022. 10 pag.
La Prensa (2016). Acceso a la Información Pública es cada Vez Mas Restringido en Nicaragua. https://www.laprensani.com/2016/03/01/reportajes-especiales/1994341-acceso-a-la-informacion-publica-es-cada-vez-mas-restringido-en-nicaragua .Consultado en Noviembre, 2022. 2 pag.
La Prensa (2017a). Deforestación es el Principal Problema Ambiental de Nicaragua. https://www.laprensani.com/2017/04/12/nacionales/2214091-deforestacion-es-el-principal-problema-ambiental-en-nicaragua Consultado en Agosto, 2021. 3 pag.
La Prensa (2017b). Ganaderos de Nicaragua: "No tenemos liquidez". https://www.laprensani.com/2017/01/18/economia/2167328-2167328ganaderosnicaragua Consultado en Marzo, 2022. 3 pag.
La Prensa (2017c). Daniel Ortega elimina los Estudios de Impacto Ambiental por Decreto. https://www.laprensani.com/2017/08/30/politica/2288594-daniel-ortega-elimina-los-estudios-impacto-ambiental-medio-decreto Consultado en Febrero, 2022. 3 pag.
La Prensa (2017d). Ortega Recortó Programa Hambre Cero. https://www.laprensani.com/2017/03/16/politica/2199572-ortega-recorto-programa-hambre-cero Consultado en Julio 2022. 2 pag.
La Prensa (2018a). MARENA no entrega Plan de Manejo Actualizado de la Reserva de Biosfera Rio San Juan. https://www.laprensani.com/2018/04/13/nacionales/2403157-marena-no-entrega-plan-de-manejo-actualizado-de-la-reserva-de-biosfera-del-rio-san-juan Consultado en Agosto, 2022. 4 pag.
La Prensa (2018b). Recortan 15 millones de córdobas al Instituto Nacional Forestal. https://www.laprensani.com/2018/01/22/nacionales/2364430-recortan-15-millones-de-cordobas-al-instituto-nacional-forestal Consultado en Julio, 2021. 2 pag.
La Prensa (2019a). Nicaragua sin Control de Incendios Forestales. https://www.laprensani.com/2019/04/25/nacionales/2544619-nicaragua-sin-control-de-los-incendios-forestales Consultado en Julio, 2021. 2 pag.
La Prensa (2019b). ALBA Forestal y la Deforestación. https://www.laprensani.com/2019/05/28/opinion/2553804-alba-forestal-y-la-deforestacion Consultado en Diciembre, 2021. 3 pag.
La Prensa (2020a). Polos de Desarrollo fueron raíz del conflicto en el Caribe. https://www.laprensani.com/2018/01/30/nacionales/2368558-polos-de-desarrollo-fueron-la-raiz-del-conflicto-en-el-caribe Consultado en Julio, 2021. 3 pag.
La Prensa (2020b). Catorce Años sin Acceso a la Información Pública en Nicaragua. https://www.laprensani.com/2020/03/10/politica/2649418-catorce-anos-sin-acceso-a-la-informacion-publica-en-nicaragua Consultado en Julio, 2021. 2 pag.
La Prensa (2020c). Noticias sobre la Sequía en Nicaragua. https://www.laprensani.com/tag/sequia/page/2 Consultado en Marzo 2022. 2 pag.
Lanuza, M. (2008). Legislación Hídrica y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Nicaragua. FAO, Documento Técnico. 78 pag.
López, A, Urcuyo, J. & Vega, G. (2015). Biodiversidad de la fauna malacológica en la laguna de Apoyo, Nicaragua. Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua. Revista Encuentro No. 102. Pag. 8 – 18.
López, A. & Perez, M. (2003). Listado de la malacofauna continental del Pacífico de Nicaragua. Universidad de Costa Rica. Revista de Biolgía Tropical. Vol. 51(3) Pag. 405 – 451.
MARENA (2005). Estado de la Gestión Compartida de las Áreas Protegidas en Nicaragua. ISBN 9968-938-01-7. 48 pag.
MARENA (2005). Resolución Administrativa No. 043 – 2005. Prohibición del uso de tortugas marinas. MARENA, 2006. https://www.scribd.com/document/124157480/Compendio-de-Legislacion-Marino-Costera-de-Nicaragua Consultado en Diciembre 2022. 59 pag.
MARENA (2006). Informe Nacional de Áreas Protegidas. http://arks.princeton.edu/ark:/88435/dsp01bc386m45m Consultado en Diciembre, 2021. 73 pág
MARENA (2006). Plan de Manejo de la Reserva Natural Delta del Estero Real. https://www.marena.gob.ni/wp-content/uploads/2023/08/29-Plan-de-Manejo-Reserva-Natural-Delta-del-Estero-Real.pdf Consultado en Febrero, 2021. 168 pag.
MARENA (2007). Síntesis: Evaluación de la vulnerabilidad actual ante el cambio climático del sistema caficultura y su vínculo con la seguridad alimentaria. www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Docs/Documentos%20Tecnicos/Geo%20IV.pdf Consultado en Marzo, 2022. 347 pag.
MARENA (2008). Escenarios de Cambio Climático de Nicaragua a partir de los resultados del modelo PRECIS. Proyecto Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Oficina Nacional de Desarrollo Limpio. www.cambioclimatico.ineter.gob.ni/segundacomunicacion.pdf Consultado en Junio, 2021. 96 pag.
MARENA (2009). Convenios y Acuerdos Internacionales y Regionales ratificados por Nicaragua, que inciden en la protección de las Áreas Protegidas, la Biodiversidad y Calidad Ambiental. https://www.marena.gob.ni/convenios-de-la-direccion-general-calidad-ambiental/ Consultado en Junio, 2021. 56 pag.
MARENA (2011). Análisis de Vacíos para la Conservación de Ecosistemas Marino – Costeros de Nicaragua. https://www.scribd.com/document/53022118/Analisis-de-vacios-de-conservacion-de-los-ecosistemas-marino-costeros-de-Nicaragua Consultado en Diciembre, 2020. 112 pag.
MARENA (2014). Informe Nacional de Biodiversidad. www.cbd.int/doc/world/ni/ni-nr-05-es.pdf Consultado en Julio, 2020. 80 pág
MARENA (2019a). Causas de la Deforestación y la Degradación Forestal en Nicaragua. http://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/2019/11/Documento-causas-de-la-deforestacio%CC%81n-26_07_2019_VF.pdf Consultado en Febrero, 2021. 81 pág
MARENA (2019b). Niveles de Referencia de Emisiones Forestales. www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Fases/6.%20Doc.%20Niveles%20de%20Referencia.pdf Consultado en Junio, 2021. 60 pag.

Marín, Y., Defeltsen, G., Fernández, M., Aguilar, A. & Rivas, R. (2007). La política y legislación forestal nicaragüense: Implicaciones para el fomento y aprovechamiento arbóreo en fincas ganaderas. Encuentro 2007 / Año XXXIX, No. 77. Pag. 29 – 52.

Marsh, G. E. (2008). Seawater pH and anthropogenic carbon dioxide. arXiv preprint arXiv:0810.3596. 15 pag.

McCray, J., Ryan, J., Stauffer, L., Lopez, L., Vega, G., Vandenberghe, E. & McKaye, K. (1998). Tilapia africana en el Lago de Nicaragua: ecosistema en transición. Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua. Revista Encuentro (46). Pag. 46 – 53.

McKay, K., Stauffer, L., Vanderberghe, E., Vivas R., López, L., McCrary, J., Waid, R., Konings, A., Lee, W. & Kocher, T. (2002). Behavioral, morphological and genetic evidence of divergence in the Midas Cichlid species complex in two nicaraguan crater lakes. Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua. Cuadernos de Investigación No. 12. Pag. 19 – 47.

McKaye, K., J. Ryan, J. Stauffer, L. López-Pérez, G. Vega & E. van den Berghe (1995). African Tilapia in Lake Nicaragua: An Ecosystem in Transition". Bioscience 45. Pag. 406 – 411.

MEFCCA (2007). Programa Hambre Cero. Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano. Edición especial. Ciencias Sociales. Pag. 60 – 72.

Mora, J. (2018). Situación y aprovechamiento de las áreas marinas de pesca: una propuesta de abordaje sectorial, bajo el enfoque de ecosistemas productivos: el caso de Costa Rica. Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica. Documento Técnico.19 pag

Moreno, P. (1998). Captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo de la pesquería de langosta del Caribe de Nicaragua en el periodo 1988-1997. Documento Técnico, 128 pag.

Murray, S., Hsu, A., Roberts, H., Owens, E. & Crout, R. (1982). "Physical processes and sedimentation on a broad, shallow bank". Estuarine, Coastal and Shelf Science. 14(2). Pag. 135-157.

Naciones Unidas (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente. https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm Consultado en Mayo, 2021. 5 pag.

Nicaragua Investiga. (2023). Estudio Internacional Confirma que Nicaragua es de los países donde más se está arrasando con los bosques. https://nicaraguainvestiga.com/nacion/143394-nicaragua-paises-mundo-mas-bosques-perdio/ .Consultado en Enero, 2023. 3 pag.

OCHA (2015). Escasez de Agua ya es Alarmante. https://reliefweb.int/report/nicaragua/escasez-de-agua-ya-es-alarmante Consultado en Febrero, 2021. 2 pag.

ONU (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible Consultado en Junio, 2021. 3 pag.

PAANIC (1993). Plan de Acción Ambiental de Nicaragua. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Ministerio de Economía y Desarrollo. Cooperación ASDI/DANIDA/Banco Mundial. Documento Técnico. 138 pag.

PADI (2017). SCUBAEARTH: Base de datos de sitios de buceo alrededor del mundo. http://www.padi.com/mypadi/scubaearth Consultado en Febrero, 2021.

Panamá América (2003). Gobierno inicia exploración petrolera en Nicaragua. https://www.panamaamerica.com.pa/economia/gobierno-inicia-exploracion-petrolera-en-nicaragua-134497 Consultado en Junio, 2020. 3 pag.

Pérez, M & López, A. (1993). Estado actual del conocimiento de la malacofauna continental de Nicaragua. Revista Encuentro No. 40. Pag 23 – 38.

Pérez, M. (1999). Biología Pesquera y Aspectos Ecológicos de la Ictiofauna más Importante de la Cuenca de Laguna de Perlas en la Región Autónoma del Atlántico Sur (R.A.A.S.) de Nicaragua. Documento Técnico. 142 pag.

Pérez, M. (2001). Biología pesquera del Sábalo Real en las lagunas costeras de la región Autónoma Atlántico Sur, Nicaragua. Proyecto DIPAL. Documento Técnico. 48 pag.

Porzio, L., Buia, M. C., Hall-Spencer, J. M. (2011). Effects of ocean acidification on macroalgal communities. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 400 (1-2). Pag. 278 – 287.

Presidencia de la República (2012). Decreto Ejecutivo 28 – 2012. Reformas al Reglamento de la Ley de Pesca. Diario Oficial La Gaceta No. 138. 48 pag.

PROARCA (2005). Análisis Rápido del SINAP para lograr la sostenibilidad financiera en el mediano plazo. Documento Técnico. 84 pag.

PROCUENCA SAN JUAN (2004). Informe Técnico Final, sobre agua y clima, Enfrentando la Variabilidad del Clima en una Cuenca Transfronteriza de América Central: La Cuenca del Río San Juan. Documento Técnico. 232 pag.

Quinn, S. & Sandino, O. (2016). Determinación de la biodiversidad de equinodermos en aguas someras de Corn Island, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Tesis de licenciatura. 229 páginas.

Robertson, R., Tassel, J., Peña, E., Posada, J., Claro, R., Baldwing, C., Victor, B. & Tornabene, L. (2016). Peces costeros del gran Caribe, Sistema de Información en Línea. Smithsonian Tropical Research Institute. https://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages

Rodríguez, J. (2020). Los Servicios Ambientales del Bosque: el ejemplo de Costa Rica. Revista Forestal Centoamericana, No. 37. Pag 47 – 53.

Rodríguez, L., Vargas, R. & Cortés, J. (2003). Biodiversidad marino costera de Costa Rica: Gasterópodos de la Costa Caribe. Revista de Biología Tropical No. 51(3). Pag. 305 – 399.

Rojas, P. & Pabon, J. (2015). Sobre el calentamiento y la acidificación del océano mundial y su posible expresión en el medio marino costero colombiano. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 39(151). Pag. 201 – 217.

Ryan, J. (1990). Plantas Submarinas del Caribe de Nicaragua. Revista Wani No. 14. Pag. 67 – 76.

Ryan, J. (1992a). Los Arrecifes del Caribe Nicaragüense. Revista Wani No. 13. Pag. 35 – 52.

Ryan, J. (1992b). Medio Ambientes Marinos de la Costa Caribe de Nicaragua. Revista Wani No.165. Pag. 59 – 77.

Ryan, J. (1994). "The Corn Island Reef Survey: Coral degradation patterns and recommended actions". Technical report to NORAD and IRENA, Managua. 42 pag.

Ryan, J. (1995). "Recursos Pesqueros y Sostenibilidad en el Caribe Nicaragüense". Wani, No.16. Pag. 5 – 21.

Ryan, J. (1997). "Descripción de los Sistemas Productivos Costeros (SPC) de Nicaragua". Informe final al proyecto Manejo Integrado de Zonas Costeras (MAIZCo). MARENA-DANIDA. 59 pag.

Ryan, J. & Zapata, Y. (2003). Nicaragua's Coral Reef: Status, Health and Management Strategies. In Latin American Coral Reefs. J. Cortés (Editor). Elsevier, Amsterdam. ISBN 9780444513885. Pag. 203 – 222.

Ryan, J., Miller, L., Zapata, Y. & Downs, O. (1998). "Great Corn Island, Nicaragua". CARICOMP - Caribbean coral reefs, seagrass and mangrove sites. UNESCO, Paris. Coastal Region and Small Island Papers No. 3. Pag. 95 – 105.

SALA CONSTITUCIONAL (2012). Fallo contra la pesca de arrastre. Corte Suprema de Justicia de Costa Rica. Expediente 12-010016-0007- CO. Resolución No 2013010540.

Santamaría, O. (2010). Estudio de determinación de la demanda de la madera por distrito forestal y sus principales variables de negocios en Nicaragua para el período 2008-2009. INAFOR-GIZ. Documento Técnico. 84 pag

SICA (2013). Nicaragua Anuncia una Cruzada Nacional de Reforestación. https://www.laprensani.com/2013/05/09/nacionales/145993-gobierno-anuncia-cruzada-nacional-de-reforestacion Consultado en Junio, 2021. 2 pag.

Snyderman, Marty (1996). Guide to Marine Life: Caribbean-Bahamas-Florida. Aqua Quest Publications, Inc.

Squire, E. (1860). Nicaragua: Its People, Scenery, Monuments, Resources, Condition, and Proposed Canal. Harper and Brothers, Publishers, New York. 691 pag.

Stauffer, J., Jay R. & McKaye, K. (2002). Descriptions of Three New Species of Cichlid Fishes (Teleostei: Cichlidae) from Lake Xiloá, Nicaragua. Cuadernos de Investigación (12). Pag. 1 – 18.

Territorios Indígenas y Gobernanza (2019). Gobernanza – Autonomía. https://www.territorioindigenaygobernanza.com/web/gobernanza/ Consultado en Junio 2021. 3 pag.

Thorson, T. Donald E. Watson, C. Michael Cowan (1966).The Status of the Freshwater Shark of Lake Nicaragua. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Copeia, Vol. 1966, No. 3. Pag. 385 – 402.

TNC & MARENA (2010). Análisis de Vacíos de Conservación de los Ecosistemas Marinos y Costeros de Nicaragua. MARENA. Documento Técnico. 124 pag.

Trott, L. (ed.) (1996). Recommendations and reports for the management of fisheries in the Miskito Coast Marine Reserve of Nicaragua. USAID Environmental Initiative of the Americas.

UICN (2013). Indicadores para Evaluar un Área Marina Protegida. IUCN. ISBN 978-2-8317-0952-9. 214 pag.

UNESCO (2000). Sea Flower Biosphere Reserve, Colombia. https://whc.unesco.org/en/tentativelists/5166/ Consultado en Mayo 2021. 4 pag.

USA Southern Command (2001). Evaluación de recursos de agua de Nicaragua. Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de America. Documento Técnico. 137 pág.

Vammen, K., & Hurtado, I. (2012). Los recursos hídricos de nicaragua y el cambio climático. Manejo Integral de Agua y Suelo en Centroamérica. Bases científicas para el desarrollo rural comunitario. AECID. ISBN 847493467-2. 173 pag.

Vega, A. & Jimenex, R. 2015. Adaptación al Cambio Climático y Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en Managua, Nicaragua. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Adaptaci%C3%B3n-al-Cambio-Clim%C3%A1tico-y-Manejo-Integrado-de-los-Recursos-H%C3%ADdricos-en-Managua-Nicaragua.pdf Consultado en Marzo, 2022. 188 pag.

Villas, J. (1982). Peces nicaragüenses de agua dulce. Fondo de Promoción Cultural, Banco de América. 253 pag.

Waid, R. Raesly, R. McKaye, K. & McCrary J. (1999). Zoogeografía íctica de las lagunas cratéricas de Nicaragua. Universidad Centroamericana. Revista Encuentro, No. 51. Pag. 65 – 80.

Waycott, M., Collier, C., McMahon, K., McKenzie, R. P., Udy, L., Alana, J., Alana, G. (2007). Vulnerability of seagrasses in the Great Barrier Reef to climate change. In: Climate Change and the Great Barrier Reef: A vulnerability assessment. Great Barrier Reef Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office. Townsville, QLD, Australia. Pag.193 – 236.

Weijerman, M. & Ubeda, A. (1999). Los arrecifes de los Cayos Perla. DIPAL II. Documento Técnico. 48 pag.

Widdicombe, S. & Spicer, J. (2008). Predicting the impact of ocean acidification on benthic biodiversity: What can animal physiology tell us? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, No. 366. Pag. 187 – 197.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (2015). Las ambiciones en Paisajes Forestales Alcanzan 27.7 millones de Hectáreas y $730 millones de dólares a través de la Iniciativa 20x20. https://www.wri.org/news/release-paises-de-latinoamerica-y-el-caribe-lanzan-la-iniciativa-20x20-para-restaurar-20 Consultado en Junio 2021. 5 pag.

SEMBLANZAS



Fabio Buitrago (Inglaterra, 1974). Cursó sus estudios básicos en el Colegio Centroamérica en Managua. Durante sus últimos años de secundaria fue asistente del padre Ignacio Astorqui, quien lo influyó a inscribirse en la carrera de Ecología y Recursos Naturales que ofrecía la Universidad Centroamericana (UCA). Su curiosidad por los recursos subacuáticos comenzó cuando su padre José Ángel Buitrago, quien a inicios de la década de 1970 formaba parte de un grupo internacional de buzos que exploraban los lagos y océanos del país, lo llevó por debajo de la superficie de la laguna de Xiloá cuando apenas cumplía los seis años. Desde entonces se despertó su pasión por conocer más, explorar y aprender sobre los peces y otros organismos subacuáticos que habitan el país. Al cumplir 12 años solía sumergirse con equipo de buceo en piscinas, acompañado en muchas ocasiones por su inseparable amigo Armando Úbeda, con quien posteriormente realizaría múltiples inmersiones, exploraciones e investigaciones del patrimonio marino nacional. Obtuvo su primera certificación de buceo en el año 1990, cuando cursaba su penúltimo año de secundaria.

En 1992 al ingresar a la carrera de Ecología y Recursos Naturales en la UCA, fue inmediatamente reclutado por el Dr. Ken McKaye quien realizaba trabajos de investigación sobre los cíclidos nativos de las lagunas de Xiloá, Apoyo y el lago Cocibolca, fungiendo como asistente de investigación y camarógrafo subacuático, haciendo cientos de mediciones morfométricas de diferentes especies de peces. Su sueño profesional era estudiar la migración del tiburón toro en el lago Cocibolca, sin embargo, al terminar la carrera tuvo la oportunidad de trabajar en Río San Juan para la organización Amigos de la Tierra España, estudiando las poblaciones de caimanes y cocodrilos de los humedales de Los Guatuzos, trabajo que fue su tesis de grado y que lo proyectó a recibir una beca del Servicio Alemán de Intercambio Académico para estudiar una maestría en Manejo y Conservación de la Vida Silvestre en la Universidad Nacional de Costa Rica. Su tesis de maestría consistió en el censo nacional de cocodrilos de Nicaragua.

Al retornar de Costa Rica dirigió múltiples procesos de investigación desde la Fundación Amigos del Río San Juan, la cual contribuyó a fundar y consolidar en años anteriores. Entre los procesos más importantes resaltan inventarios de biodiversidad, expediciones científicas a la reserva biológica Indio Maíz, más de 15 planes de manejo de diversas áreas protegidas de todo el país, y la propuesta de declaración de Río San Juan como Reserva de Biósfera. Junto a su maestro Gustavo Adolfo Ruiz sistematizó este caudal de experiencia e investigación que se publicó en el primer libro de herpetofauna (reptiles y anfibios) de Nicaragua en el año 2003.

En el año 2005 regresa a trabajar en la conservación de áreas marinas, como director nacional del Proyecto Zonas Costeras que impulsaba alianzas público-privadas para la gestión integral y compartida del refugio de vida Silvestre Chacocente. Durante su desempeño en el Proyecto Zonas Costeras llevó a cabo varias inmersiones en el Océano Pacífico e inició el proceso de identificación y descripción de corales, tunicados, esponjas, peces y demás organismos sumergidos en el Pacífico de Nicaragua. Desde entonces, a pesar de haber trabajado en proyectos no vinculados con el mar, nunca dejó de profundizar sus conocimientos sobre los recursos naturales marinos del país. En el año 2010, mientras trabajaba para la cooperación alemana, inició el proyecto de educación ambiental llamado "Nicaragua Salvaje", el cual produjo más de 110 programas documentales de la biodiversidad nacional, presentándose semanalmente en el canal de televisión Vos TV. Fue uno de los principales investigadores de los corales del Pacífico de Nicaragua, llevando la propuesta de creación del Santuario Marino la Anciana hasta su declaración como parque municipal en 2012; además fue uno de los promotores de la creación del corredor del coral por el Pacífico sur de Nicaragua.

En 2008 se convirtió en profesional del buceo y ha enseñado a centenares de nicaragüenses a bucear. En el 2016, gracias al apoyo y enseñanzas de Andy Phillips (Utila Dive Center), se convirtió en el primer entrenador de instructores (Course Director PADI) de Nicaragua, entrenando a muchos instructores de buceo nacionales e internacionales, lo que sin duda ha dinamizado la industria del buceo en el país. Entre los años 2012 y 2018 participó como ecólogo y profesional del buceo en el establecimiento de múltiples arrecifes artificiales, tanto en el Pacífico como en el Caribe, y llevó a cabo estudios sobre los procesos de colonización ecológica de estas estructuras. En el año 2016, por encargo del Centro Humboldt, llevó a cabo un estudio de caracterización de los ecosistemas marinos del municipio de Corn Island junto a Peltier Barahona. El estudio sirvió de fundamento para la posterior declaración de este municipio como paisaje marino protegido.

Durante los años 2016 y 2017 diseñó el Museo del Patrimonio Natural Sumergido "Nicaragua Azul" junto al arquitecto Marcos Agudelo. La inauguración del museo, prevista para el mes de abril de 2018, tuvo que ser pospuesta debido a la crisis socio política que estalló en el país. Después del 2018, dirigió en Nicaragua las operaciones de la organización británica Fauna y Flora Internacional, con la que trabajó intentando desarrollar estrategias e iniciativas para la conservación de los recursos marinos de Nicaragua. En 2020 se traslada a Roatán, Honduras, donde se desempeña como entrenador de instructores de buceo. Al mismo tiempo, toma parte en el proceso de restauración de arrecifes de coral, aprendiendo técnicas de reproducción, crecimiento, mantenimiento, tratamiento de enfermedades y monitoreo de diferentes especies de corales del Caribe. Durante su estadía en Roatán escribió el curso PADI "Lionfish Control" el cual se enseña masivamente por el Caribe para que los buzos recreativos puedan contribuir a contener la invasión del pez león.

En el 2022 recibe una beca Fulbright para estudiar un doctorado en ecología marina en la Universidad de Boston para llevar a cabo sus estudios doctorales con una propuesta de investigación vinculada a la ecología de los arrecifes de coral del mar Caribe centroamericano y su relación con las pesquerías de diferentes especies.



Fabio Buitrago y Peltier Barahona en 2018, durante la construcción del "Museo Nicaragua Azul" y el entrenamiento de los guías intérpretes.



Peltier Barahona (Nicaragua, 1984). Biólogo de formación y buzo especialista en vida marina. Recorrió por primera vez los principales balnearios de Nicaragua de la mano de su padre Mariano Barahona, un amante de la naturaleza y la pesca deportiva, quien le despierta el interés por los océanos y sus recursos. El talento de su profesor de ciencias naturales Marvin Tapia Silva y el ejemplo del naturalista Alan Bolt lo motivan a cursar la carrera de Biología en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

En 2008, realiza sus primeras inmersiones en el mar con la guía de los ecólogos Fabio Buitrago, Edgar Castañeda, el biólogo marino José Urteaga, y los hermanos buzos pescadores David y Prudencio Mora en San Juan del Sur. Junto a este grupo de exploradores colaboró posteriormente como camarógrafo submarino para la realización de mapeos de arrecifes y la producción de programas televisivos de educación ambiental, entre ellos "Nicaragua Salvaje" y distintas revistas matutinas en canales locales.

En 2009 y 2011, forma parte de un equipo de profesionales que, dirigidos por el doctor Jaime Íncer Barquero, implementan diversas campañas con alcance nacional para la prevención de la contaminación ambiental, como las jornadas masivas de limpieza y concientización en las lagunas de Xiloá, Apoyo y Nejapa, logrando la participación activa de miles de nicaragüenses y empresas, así como de buzos civiles y militares.

Como hombre del mar apasionado por la exploración, la historia y los saberes populares, a partir de 2010 dedica parte de su trabajo al estudio de la vida marina nicaragüense, lo que lo impulsó para entrenarse en 2015 en técnicas de investigación y monitoreo de la vida arrecifal con miembros de la Universidad de Tasmania. En años posteriores, participa como líder de misión en mapeos de arrecifes y colabora como coautor en publicaciones impulsadas por la organización Fauna y Flora Internacional en el país.

A lo largo de su carrera ha realizado inmersiones en gran parte de Nicaragua, e investigado la riqueza biológica de especies marinas en Puerto Sandino, Corinto, Tola, San Juan del Sur, Monkey Point y Cayos Miskitos junto a distinguidos biólogos, buzos y fotógrafos nacionales como Nahum Torres, Edgar Herrera, Alejandro Cotto, Aldo Hernández, Fabrizio Polinori, Fidel López, Heydi Salazar, Eduardo Altamirano, Salvador Sánchez, Alberto Campos y Otto Mejía.

Junto a Fabio Buitrago ha estudiado el estado de salud de los ecosistemas marinos de Corn Island, logrando documentar nuevos sitios con enorme valor ecológico y el estado de invasión del pez león en el Caribe nicaragüense. Estas investigaciones fueron bases importantes para desarrollar un método rápido de caracterización ecológica submarina que aún se continúa implementando. Para la creación de este libro, participó como instructor de los guías del "Museo Nicaragua Azul" en 2018 y colaboró en completar los contenidos que integran esta obra ilustrada sobre el patrimonio sumergido de Nicaragua.

