

**Monitoreo de la Salud Arrecifal en la Española:
Estado y Tendencias de los Arrecifes de Coral de la República Dominicana y Haití**

**Hispaniola Reef Health Monitoring:
Status and Trends of Coral Reefs in the Dominican Republic and Haiti**

**Surveillance de la Santé du Reef Hispaniola:
Situation et Évolution des Reefs de Corail en République Dominicaine et en Haïti**

PABLO FELIZ^{1*}, NICHOLAS FLORESTAL², MELINA GONZÁLEZ³, GRETCHEN GREBE⁴,
GREGOR HODGSON², IKER IRAZABAL⁵, STEPHEN JEAN LOIS², JUNIOR JEUNE²,
HANNAH KERRIGAN⁴, GRACE MCDERMOTT⁴, NICOLÁS MEJÍA TORIBIO⁶, MACKENZIE MENARD⁴,
ENMANUEL MONTERO-FORTUNATO⁷, ROBERT S. STENECK⁴ y RUBÉN E. TORRES⁵

¹Grupo Jaragua

El Vergel No. 33. El Vergel. Santo Domingo, República Dominicana 10107.

[*pablo.feliz@gruposjaragua.org.do](mailto:pablo.feliz@gruposjaragua.org.do)

²Reef Check Haiti,

Port Au Prince, Haiti

nflorestal@reefcheck.org juniorjeune11@yahoo.fr sjlouis@reefcheck.org gregorh@reefcheck.org

³Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Av. de Los Próceres #49, Los Jardines del Norte 10602, Santo Domingo, República Dominicana.

melina.gonzalez@intec.edu.do

⁴School of Marine Sciences — University of Maine

Darling Marine Center, Maine, USA.

steneck@maine.edu gretchen.grebe@maine.edu hannah.kerrigan@maine.edu

mackenzie.menard@maine.edu grace.mcdermott@maine.edu

⁵Reef Check RD

Calle Jacinto Mañón #20, apt 1B, Ens. Paraiso, Santo Domingo, República Dominicana.

iirazabal95@hotmail.com ruben@reefcheck.org

⁶Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA-UASD)

Calle Aristides Fiallo Cabral #303, Santo Domingo, República Dominicana

Nicolasmt@outlook.com

⁷Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura

Autopista Duarte Km 6 ½, Edificio Ministerio de Agricultura, Santo Domingo, República Dominicana.

emonterof@gmail.com

RESUMEN

Durante 2019, volvimos a visitar 12 sitios de arrecifes distribuidos entre 6 regiones a lo largo de la costa de la República Dominicana (RD), y planeamos visitar 12 sitios de arrecifes en 6 regiones de la costa de Haití. Nuestro objetivo era documentar el estado y las tendencias a largo plazo de características importantes de la salud de los arrecifes de coral en estos sitios.

Para documentar el estado y las tendencias de los arrecifes de coral de La Española, seguimos las pautas de la Red Global de Monitoreo de Arrecifes de Coral (GCRMN), en una alianza estratégica de Reef Check DR, la Fundación Propagas y la Universidad de Maine para la RD, y Programa Ambiental de las Naciones Unidas y el Proyecto del Corredor Biológico y la Fundación Propagas para Haití. Estos resultados se incluirán en el próximo informe global de la GCRMN en 2020.

El programa de monitoreo de arrecifes de coral de La Española fue diseñado para explorar la fuerza y las tendencias de las interacciones críticas para la salud de los arrecifes de coral. Específicamente, examinamos la relación entre el pez loro herbívoro y las macroalgas y las relaciones entre las macroalgas y los corales juveniles y adultos. Si bien la cobertura de coral vivo y las algas marinas (macroalgas) y los corales juveniles fueron aproximadamente los mismos que hemos registrado desde 2015 para la República Dominicana, algunos patrones de abundancia han cambiado. Específicamente, los corales en los sitios del norte de la región de Montecristi han disminuido, pero los de la región de La Caleta han aumentado. El pez loro y los peces carnívoros (pargos y meros) han disminuido probablemente debido a la presión de la pesca. La disminución del pez loro es notable porque ocurrió durante un período en que la captura del pez loro fue prohibida en toda la RD. Consideramos que si la administración puede restablecer la prohibición de capturar peces loro y reforzar su aplicación, las posibilidades de recuperación de los arrecifes dañados se vuelven mucho mayores. La disminución en los meros corresponde a aumentos en el pez león invasivo, lo que podría causar reducciones en la abundancia de larvas de peces.

A la fecha de la publicación de este reporte, la situación socio-económica y política en Haití es muy inestable por lo cual no se ha podido completar la colección de datos de la salud arrecifal según el plan original.

PALABRAS CLAVES: Áreas marinas protegidas, peces loro, monitoreo, GCRMN, arrecifes de coral

INTRODUCCION

Los arrecifes de coral están entre los ecosistemas más diversos del mundo, pero también entre los más amenazados, y los arrecifes del Caribe están particularmente en riesgo. Estudios recientes han demostrado que los arrecifes del Caribe oriental donde la pesca se había restringido estaban más saludables que los arrecifes donde se practicaba la pesca sin regulación (Steneck et al. 2018). Otros arrecifes donde se ha restringido la pesca de manera efectiva, especialmente la de los

peces loro, han prosperado y hoy son arrecifes sumamente resistentes y que se han recuperado completamente de eventos severos de blanqueamiento coralino (Steneck et al. 2019). Luego de esos hallazgos, algunos países caribeños han prohibido la pesca de peces herbívoros como peces loro y doctores (en el 2017 la República Dominicana estableció una veda de 2 años), como una medida para controlar las algas de rápido crecimiento. Este crecimiento de algas se intensifica debido a descargas de nutrientes de origen terrestre, y las mismas crecen sobre los corales, transformando arrecifes dominados por corales a arrecifes dominados por algas. Este cambio de fase ha resultado en una pérdida en la capacidad de los arrecifes de proteger las costas de la erosión y esto a su vez ha reducido el espacio disponible como hábitat para muchas otras especies usadas por nosotros los humanos como fuente de alimento, tales como peces y langostas, entre otros.

Luego de unas décadas de investigación científica en el Caribe, los científicos han concluido que existen ciertos “impulsores” fundamentales e indicadores de la salud arrecifal. Un “impulsor” es un factor que contribuye a o causa que un arrecife este sano o malsano (o muerto). Luego de la publicación del reporte Status and Trends of Caribbean Coral Reefs por Jeremy Jackson en el 2014, con el objetivo de recolectar datos de manera más eficiente y comparable a través de toda la región, la Red de Monitoreo Global de Arrecifes (GCRMN, siglas en inglés) desarrolló directrices para el monitoreo de arrecifes de coral, para así asegurar que por lo menos estos impulsores fundamentales sean específicamente seleccionados para determinar la salud de los arrecifes, a través del tiempo y espacio. Los aspectos más importantes que deben medirse incluyen: cobertura coralina por especies de coral constructoras de arrecifes, cobertura y altura de macroalgas, densidad de depredadores y peces herbívoros, erizos, y corales juveni-

les. Estos datos fueron cuantificados en el 2019 y a través de los años desde nuestro primer monitoreo en el 2015.

Como una nueva iniciativa derivada del programa de Monitoreo de la República Dominicana, liderada por el Proyecto de Corredor Biológico del Programa Ambiental de las Naciones Unidas, Reef Check República Dominicana con la colaboración de Reef Check Haití y del Dr. Gregor Hodgson (fundador y previo Director Ejecutivo de Reef Check Foundation), también se planea monitorear seis zonas en Haití utilizando el mismo protocolo que se usó en el Monitoreo de la República Dominicana, para completar el primer monitoreo de salud arrecifal jamás realizado de la Española completa. Estos resultados, serán entregados a las autoridades locales y también a la Red Global de Monitoreo de Arrecifes de Coral (Global Coral Reef Monitoring Network/ GCRMN por su siglas en inglés) para ser incluidos en el Reporte Global de Salud Arrecifal en el 2020. Una colaboración para capacidad local en Haití también ha sido posible debido a una alianza estratégica y apoyo de la Fundación Propagas.

En mayo del 2019 lideramos un equipo de investigación para realizar un nacional monitoreo cada dos años, en 6 regiones (12 localidades arrecifales en RD): Parque Nacional Submarino La Caleta (La Bomba y Paisanito), Bayahibe (El Peñón, Tortuga), Punta Cana (Arrecife Coliseo, Arrecife Restauración), Samaná (Jardín Coralino 1 y Jardín Coralino 2), Parque Nacional Submarino Monte Cristi (Banco Cuadrado y Banco Butuse) y Pedernales (Torre Bahía, Punta Águilas). Además, con el apoyo del Proyecto Corredor Biológico y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, se planea monitorear 6 zonas en Haití, para completar el primer monitoreo de salud arrecifal jamás realizado en la Española completa (Figura 1).

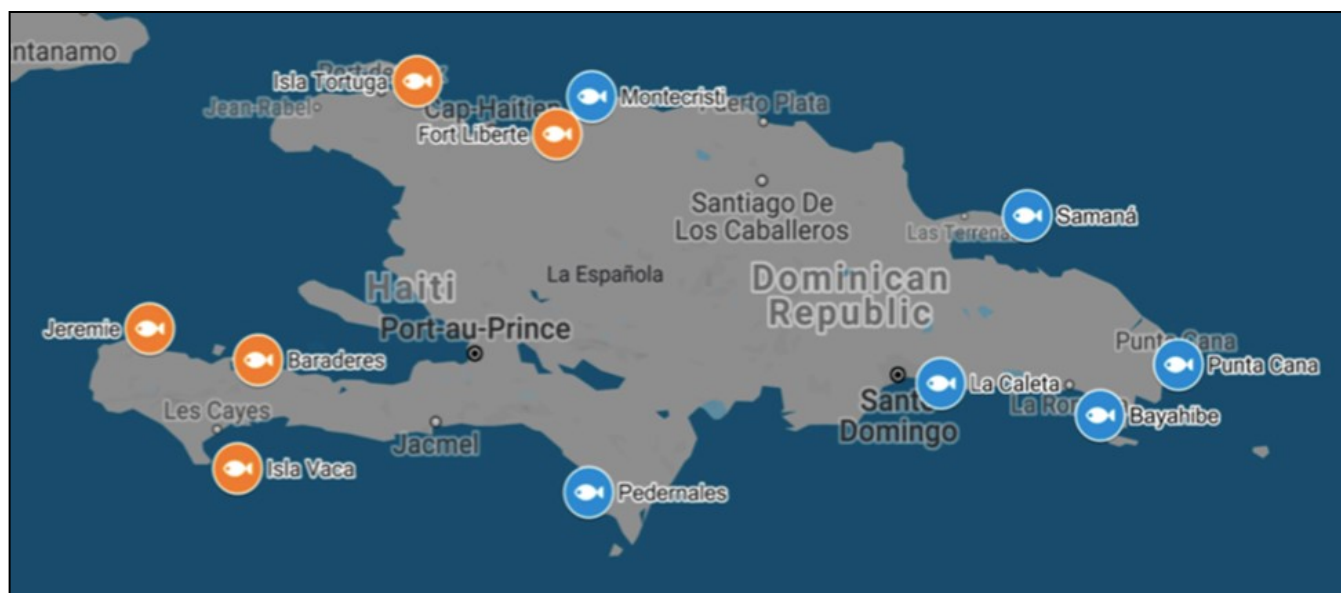


Figura 1. Mapa de la Española con las 6 zonas monitoreadas cada dos años en la República Dominicana (íconos azules), y las 6 zonas planeadas para monitorear en Haití cada dos años (lo cual no ha sido posible completar debido a la situación socio-económica y política en Haití).

Nuestro objetivo era monitorear las tendencias de importantes características de salud arrecifal en estas zonas, como lo hemos estado haciendo cada dos años desde el 2015 en la República Dominicana. Este año es la primera vez que podemos presentar patrones o tendencias de estas características a través del tiempo en este país. El programa de monitoreo arrecifal de la República Dominicana fue diseñado para explorar la fortaleza y tendencias de las interacciones que son críticas para la salud de los arrecifes de coral. De manera particular examinamos, la relación entre los peces loro herbívoros y las macroalgas perjudiciales, así como entre las macroalgas y los corales adultos y juveniles.

MATERIALES Y METODOS

Para poder coleccionar los datos que ayuden a documentar los impulsores de salud arrecifal, nuestro equipo visitó seis zonas que son las más representativas en cuanto al desarrollo y estructura arrecifal alrededor de la República Dominicana: Pedernales, La Caleta, Bayahibe, Punta Cana, Samaná y Montecristi (Figura 1) y dos zonas en la costa Norte de Haití: Fort Liberté e Isla Tortuga. En la República Dominicana, y desde el 2015, hemos visitado dos arrecifes en cada uno de estos lugares, y hemos recolectado los datos utilizando una versión modificada del protocolo Evaluación Arrecifal Rápida del Golfo y el Caribe (AGGRA, siglas en inglés), siguiendo las pautas del GCRMN. Durante nuestros estudios del 2019 también instalamos estacas de acero permanentes en los arrecifes Dominicanos para crear estaciones fijas para nuestros futuros monitoreos, permitiéndonos coleccionar los datos en exactamente el mismo lugar en los años venideros. Los detalles de nuestro programa de monitoreo para todos los factores están publicados (Steneck et al. 2018, 2019). Dada la prevalencia de una recién descubierta enfermedad coralina, durante el monitoreo de este año también se implementó un protocolo para estudiar todas las enfermedades coralinas, basado también en sugerencias por AGRRA y los esfuerzos regionales para documentar esta nueva enfermedad llamada Enfermedad de Pérdida Rápida de Tejido en Corales Duros (SCRTLD, siglas en inglés), la cual se ha estado propagando por toda la región, y, contrario a otras enfermedades coralinas existentes, esta aniquila las colonias de coral muy rápidamente, en cuestión de días.

Para el monitoreo de los organismos bentónicos se utilizó transectos de línea-intercepto de 10 m para estimar el porcentaje de cobertura del bentos y el sustrato. Al extremo de este se colocó un cuadrante de 25 x 25 cm para evaluar los corales reclutas o en crecimiento igual o menores a 4 cm y el sustrato donde crecen, esto se hizo cada 2 metros en cada transecto. A lo largo de los transectos se contabilizaron los organismos encontrados cada diez centímetros y luego utilizando un poste de medición de 1 m de longitud se anotaban las especies de invertebrados que quedaban 50 cm a ambos lados del propio transecto hasta completar los 10 metros.

Para el muestreo de los peces, se realizaron transectos de 30 metros de largo por 2 metros de ancho. Para esto, se utilizó como instrumento una cintra métrica enrollable de 30 metros de longitud. Para estimar el tamaño de los peces, se utilizó una regla T elaborada con tubo PVC y marcada

cada 5 cm. Se utilizó una tabla de anotación para agrupar los peces a nivel de familia y en sus respectivas categorías de longitud. El número de transectos por estación, oscila entre 6 y 14 transectos a los que se aplicó las medidas de tendencia central para estandarizarlos.

Se utilizó la metodología de Foto cuadrantes (PQ, siglas en inglés), en la cual se tomaron unas 15 fotografías en cuadrantes de 0.6 x 0.9 m a lo largo de cinco transectos con una cámara fotográfica sumergible, haciendo un aproximado de 75 fotografías por sitio de muestreo. Estas fotografías se guardan en archivo digital para posibles futuros análisis.

RESULTADOS

Corales y Macroalgas

Encontramos que los lugares monitoreados en la República Dominicana estaban co-dominados por la especie de coral estrella *Orbicella faveolata* y *Agaricia agaricites*. Las otras siete especies dominantes incluían *P. porites*, *O. annularis*, y *Millepora complanata*. Dado su crecimiento masivo en forma de peñascos y placas, el género coralino *Orbicella* (previamente conocido como *Montastraea*) está considerado como uno de los principales constructores de la estructura sólida de un arrecife, la cual ayuda a proteger las costas del embate de las olas y corrientes, especialmente durante tormentas. Durante nuestro reporte previo (2017 - 2018) verificamos cómo los huracanes Irma y María habían destrozado los arrecifes en Montecristi, reduciendo drásticamente su cobertura por corales vivos, y durante el estudio del 2019, vimos que éstos aún no se han recuperado. *Agaricia spp.* y *Porites astreoides* también han empezado a convertirse en campeones frente a impactos humanos como la sedimentación, lo cual podría volverse una estrategia crucial para la supervivencia de los sistemas arrecifales como los conocemos hoy.

La cobertura de coral vivo, expresado como el porcentaje de cobertura del fondo, varió entre los lugares de estudio (Figura 2). En el 2019 la cobertura por coral vivo más abundante fue registrado en las estaciones sureñas desde La Bomba (La Caleta) hasta Tortuga (Bayahibe), dos zonas que cuentan con algún tipo de manejo y donde los impactos humanos están relativamente reducidos dada su larga historia de manejo como Áreas Marinas Protegidas. Esto representa un cambio de lo encontrado en el 2015, cuando las estaciones del norte en la región de Montecristi eran las que tenían la mayor abundancia de corales vivos. Esta reducción en cobertura por coral vivo en las estaciones del norte se debe a los daños ocasionados por dos huracanes, Irma y María en el 2017, como lo documentamos en nuestro reporte del 2017 - 2018. Esperamos volver nuevamente a Montecristi en el 2021 para ver cómo estos una vez impresionantes arrecifes se recuperan dada su alta resiliencia (cobertura coralina relativamente alta, cobertura por algas relativamente baja, buena calidad de agua, etc.)

La tendencia en cobertura por corales vivos en la isla entera se ha mantenido de manera estable en aproximadamente 22% desde el 2015 (Figura 3). Esto es el resultado

de la reducción en abundancia de corales en la costa norte (Montecristi) causada por los últimos huracanes, contrarrestada por el aumento en las estaciones del sur (La Caleta a Bayahibe).

La abundancia de macroalgas varía entre los lugares de estudio (Figura 4). Se ha mantenido consistentemente alta en la región de Punta Cana (nuestras estaciones más hacia el este). No obstante, desde el 2015, la abundancia de macroalgas ha aumentado drásticamente en la región de Montecristi (especialmente en la estación Banco Butuse). Sin embargo, se ha reducido en algunos lugares a lo largo de la costa sur (regiones de Pedernales y La Caleta). Las macroalgas son organismos de rápido crecimiento que pueden cubrir y dar muerte a otros grupos funcionales que cubren el fondo, como corales constructores de arrecife. Estas pueden crecer sin control debido a varios factores, pero sobre todo por la falta de erizos y peces herbívoros, y por el ingreso de contaminantes y nutrientes relacionados al desarrollo humano. Esto nos lleva a la idea de comenzar a implementar un muestreo y análisis de calidad de agua en conjunto con nuestras investigaciones basadas en el ecosistema. Podría ser un factor clave para encontrar las razones para estos desplazamientos de corales hacia algas en nuestros arrecifes, y cómo esto podría estar reduciendo

la habilidad de los arrecifes de recuperarse luego de trastornos agudos como huracanes, blanqueamientos o enfermedades.

Peces Herbívoros y Erizos

Por mucho, los peces herbívoros son los herbívoros dominantes en los arrecifes poco profundos del Caribe y de la República Dominicana. Varios estudios determinaron que los peces loro de manera general, y los peces loro de gran tamaño en particular eran especialmente importantes (Steneck et al. 2014).

En el 2019 los peces loro fueron más abundantes en tres estaciones del sur (i.e., La Bomba y Paisanito en la región de La Caleta, y El Peñón en la región de Bayahibe (Figura 5). Sin embargo, su abundancia relativa en el pasado (2017 y 2015) fue mayor en las estaciones del norte, como en Banco Cuadrado en Montecristi.

La tendencia general a largo plazo no es promisoriosa. En el 2015 y 2017 entre cuatro a siete estaciones tenían una abundancia de loros mayor que los 1000 g/120 m². En los estudios del 2019, sin embargo, ninguna de las estaciones tuvo un promedio de o superior a los 1000 g/120 m² (Figura 5).

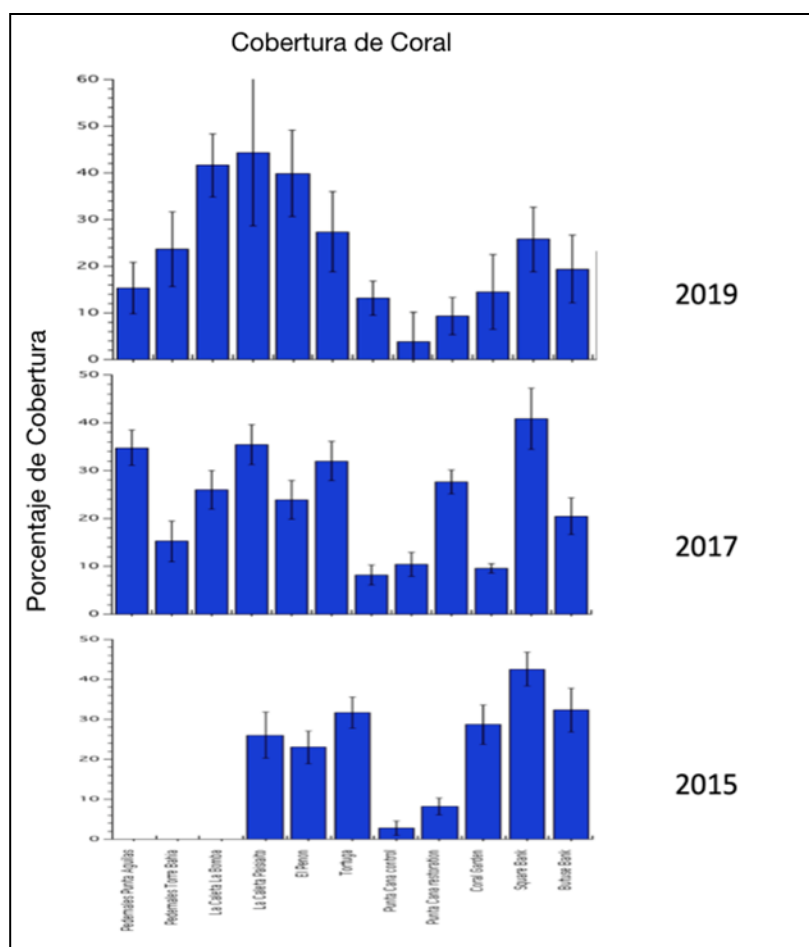


Figura 2. Porcentaje de cobertura de coral en cada sitio monitoreado 2015-2017 - 2019.

Los peces loro han disminuido de manera significativa desde el 2015 (Figura 6). A pesar de que durante el 2017 el anterior Ministro de Medio Ambiente, Francisco Domínguez Brito, emitió la Resolución 23-2017 que prohibió la pesca de los peces herbívoros que habitan los arrecifes por 2 años, tales como los peces loro, doctores y erizos (esta Resolución también incluyó una veda, pero permanente, para los tiburones y rayas). Aunque esta Resolución se emitió como un moratorio a corto plazo, también se debió haber utilizado para determinar las medidas a más largo plazo que se pudieran haber introducido al final del periodo. La implementación de la veda de peces loro ha sido muy limitada, y los resultados de este estudio indican claramente que las regulaciones sin planificación y coordinación entre las pesquerías y partes interesadas, tales como el Consejo Dominicano de Pesca y Agricultura (CODOPESCA), la Armada RD, las industrias y cooperativas pesqueras, entre otros, pueden tener resultados inesperados que en su mayoría solo crean conflictos sociales y reduce la credibilidad de las medidas de manejo y conservación.

La veda temporal de los herbívoros ya ha expirado, pero seguimos creyendo que, dada la importancia de los peces loro como impulsores clave de la salud arrecifal (como fue documentado en este y previos estudios), deberían introducirse nuevas medidas, pero con una buena coordinación y planificación entre la mayoría o todas las partes interesadas de las pesquerías y del sector ambiental.

Peces Depredadores

Grandes peces carnívoros como tiburones y meros grandes son característicos de la mayoría de los arrecifes donde no se practica la pesca. Sin embargo, como existe la sobrepesca por toda la región, es raro ver a estos peces en

la mayor parte de los arrecifes coralinos del Caribe. Si se examinan fotos viejas (en su mayoría en blanco y negro) de torneos de pesca submarina, se nota que los peces capturados eran mayormente peces arrecifales de gran tamaño. Hoy en día los torneos de pesca submarina son muy raros, o se realizan en aguas más profundas y focalizando especies pelágicas como atunes, guatapaná, entre otros.

En nuestros transectos de peces se contaron todos los peces y entre ellos habían cuatro familias de carnívoros. Los Serránidos incluye todos los meros, aunque las especies más pequeñas, como los coney y los graysby dominaban los arrecifes estudiados. Los Lutjánidos (pargos), Carángidos (jureles) y el invasor león eran los carnívoros predominantes en los arrecifes de la República Dominicana. De forma similar a los peces herbívoros, la tendencia general para todas las familias de peces carnívoros ha sido de disminución (Figura 7).

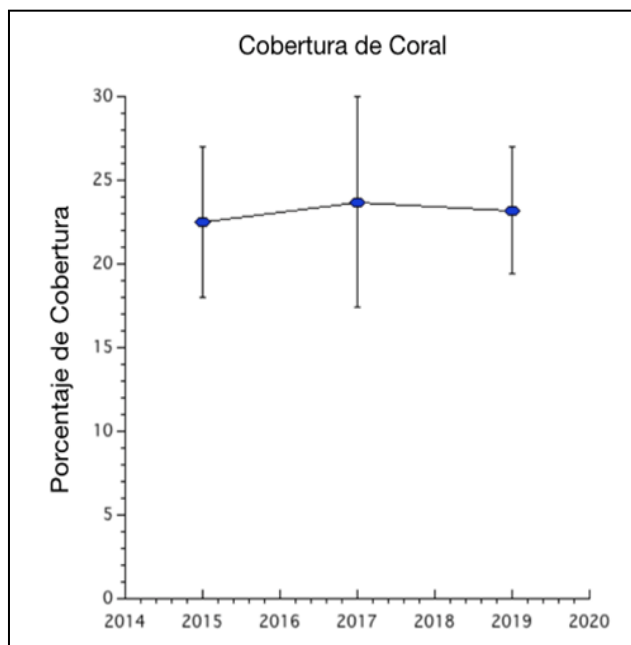


Figura 3. Porcentaje de cobertura de coral en todos los sitios monitoreados 2015 - 2017 - 2019.

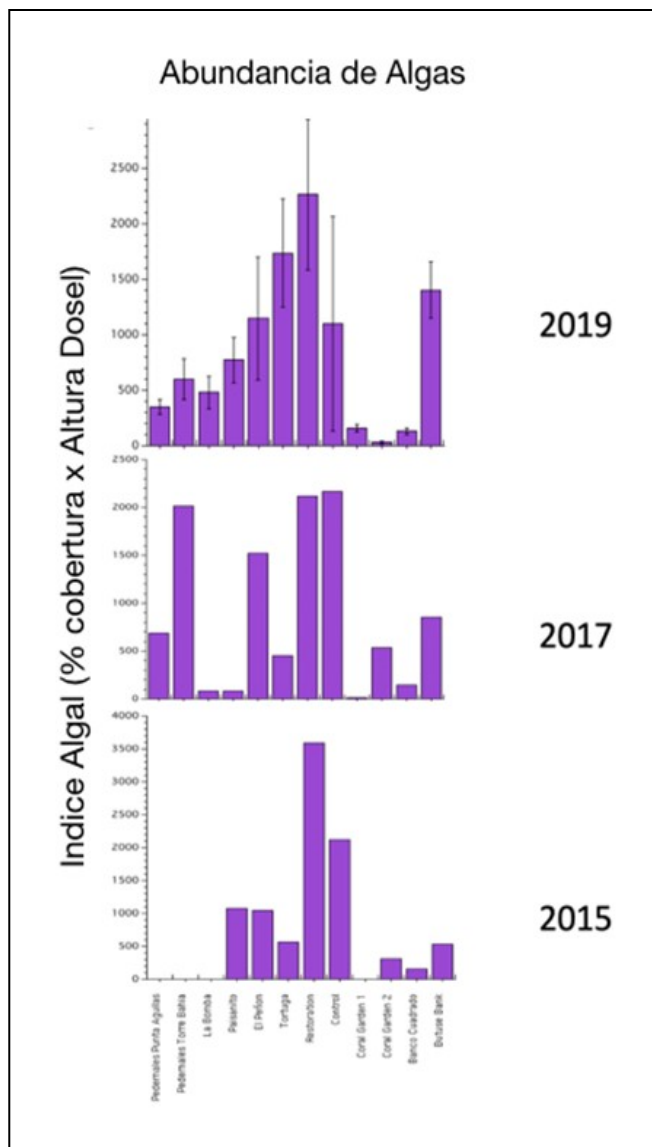


Figura 4. Abundancia de algas en todos los sitios monitoreados 2015 - 2017 - 2019.

Corales Juveniles

Cualquier arrecife que haya sido estropeado severamente por huracanes, cambio climático (blanqueamiento de coral) o por enfermedades requiere una sana población de corales bebé para asegurar su recuperación futura. Las larvas coralinas pueden viajar por muchas millas antes de establecerse, pero como se describió anteriormente, las algas (macroalgas y algas filamentosas) pueden reducir considerablemente la abundancia de corales juveniles (Steneck et al. 2014).

Las densidades de corales juveniles oscilaron entre 2-29 corales juveniles por metro cuadrado (Figura 8). En

general, las tendencias se han mantenido relativamente constantes en las estaciones, lo que indica una afluencia constante de larvas coralinas provenientes de zonas aguas arriba. Banco Butuse ha mantenido altas densidades de corales juveniles de manera consistente, seguido de El Peñón. La región de Punta Cana ha tenido bajas densidades de corales juveniles consistentemente.

En general ha habido poco cambio en la densidad de corales juveniles a través del tiempo del 2015 al 2017 la tendencia aumentó ligeramente, pero se ha reducido ligeramente desde ese entonces. Este resultado podría

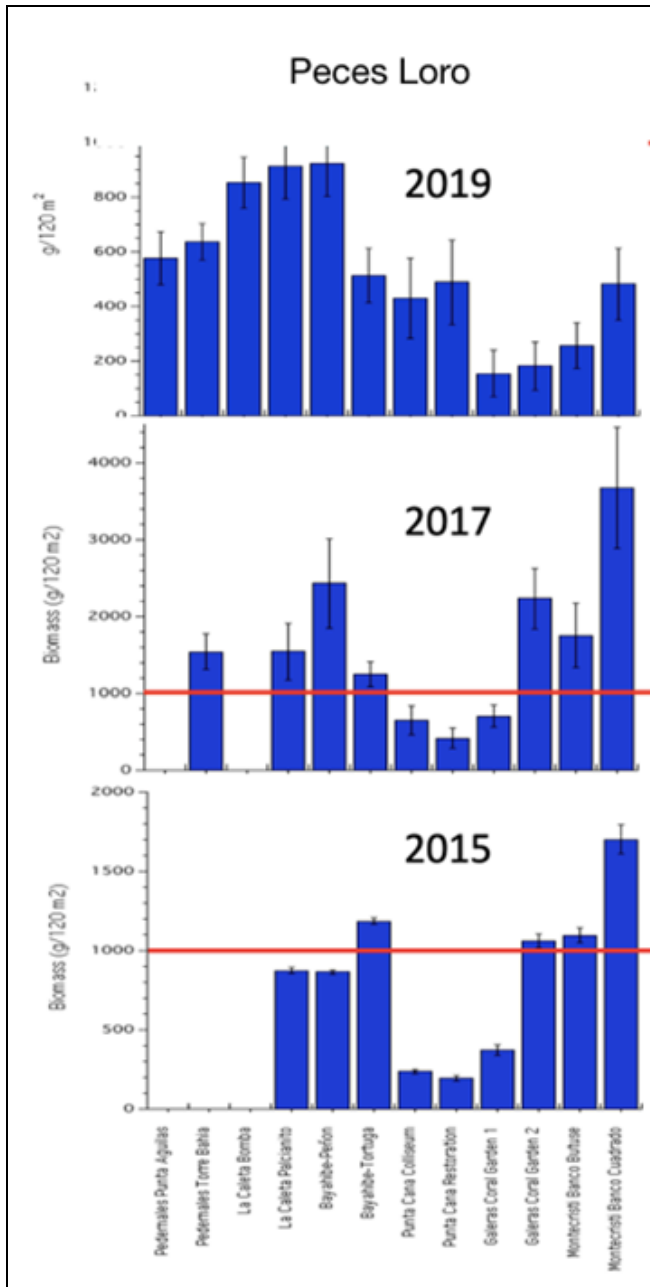


Figura 5. Abundancia de peces loros en los sitios y años monitoreados.

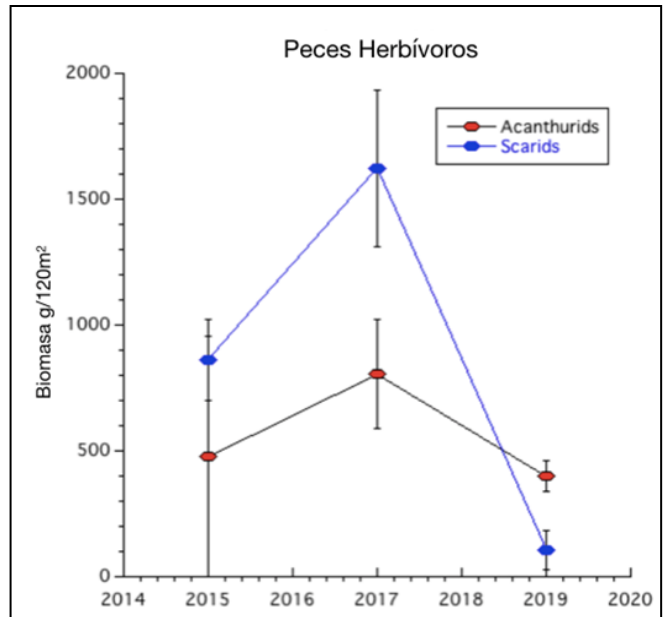


Figura 6. Tendencias de los peces herbívoros en todos los sitios en 2015 - 2017 - 2019.

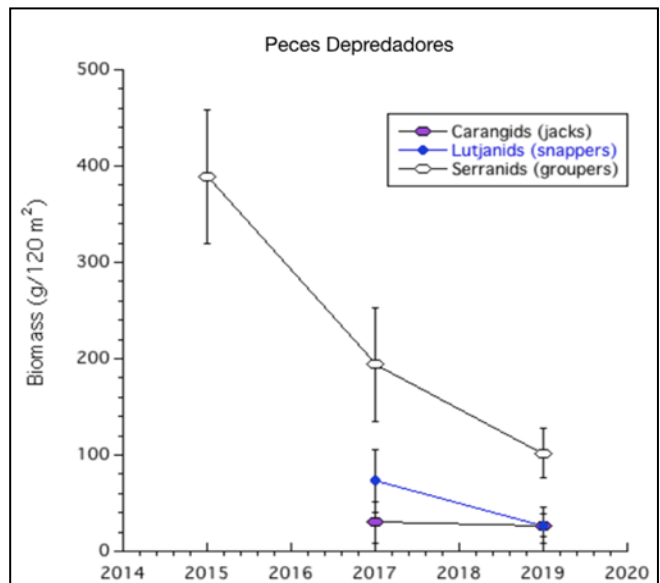


Figura 7. Abundancia de los peces depredadores en todos los sitios en 2015 - 2017 - 2019.

indicar que si podemos controlar de manera eficiente los agentes estresantes, como la pesca, la contaminación y los daños físicos, los corales bebé podrían sobrevivir y ayudar a restaurar los arrecifes de coral, pero también podríamos encontrarnos con un escenario completamente adverso para los corales, que tienen que enfrentarse a los crecientes impactos locales que perjudican su recuperación a largo plazo.

Enfermedades de Corales

Durante nuestros estudios del 2019, también monitoreamos las enfermedades coralinas. La necesidad de empezar este monitoreo de enfermedades coralinas surgió debido a los recientes brotes de enfermedades en los Cayos de la Florida y otros lugares. De especial preocupación es la Enfermedad de Pérdida Rápida de Tejido en Corales Duros (SCTLD, siglas en inglés) que perjudica a algunas especies y que ha estado propagándose rápidamente por todo el Caribe. Cuantificamos el área afectada por nueve enfermedades en ocho de nuestras estaciones de monitoreo (Figura 9).

Actualmente se están realizando esfuerzos locales y regionales para documentar la propagación de la enfermedad, y también posiblemente tratar a las colonias afectadas. También se está educando a buzos como primeros observadores y mostrándoles cómo reducir la amenaza de infectar corales sanos luego de bucear en zonas donde se han observado corales enfermos.

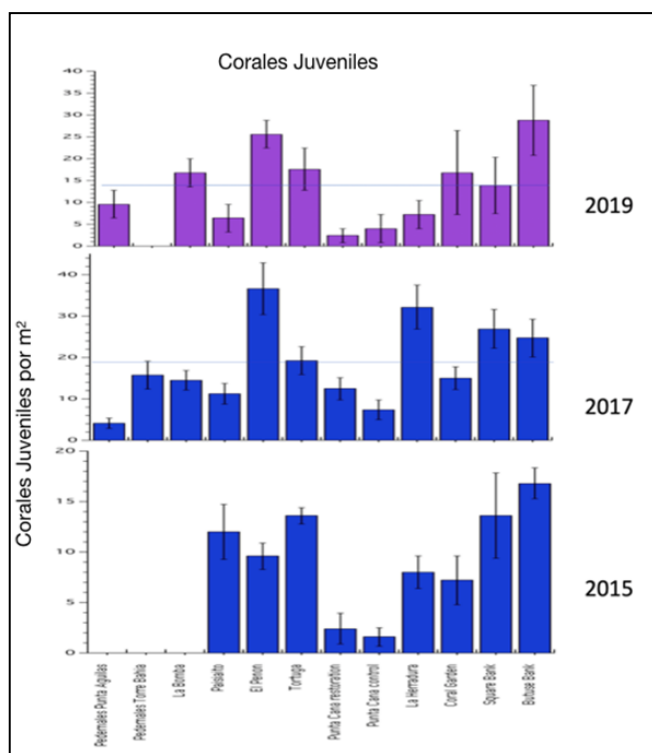


Figura 8. Abundancia de corales juveniles en todos los sitios 2015 - 2017 - 2019.

DISCUSION

A nivel nacional, los arrecifes coralinos de la República Dominicana están seriamente estresados, pero han demostrado ser resistentes. Como era de esperarse, la cobertura coralina disminuyó en los lugares donde los huracanes tuvieron más impacto, pero ha estado aumentando en La Caleta debido a los esfuerzos a largo plazo de proteger y manejar esa región, indicando un balance total necesario para que los arrecifes de coral prevelezcan a nivel nacional a pesar de los variados impactos locales y globales. Las macroalgas se mantienen a un nivel relativamente alto (similar a la mayor parte del Caribe) y no han variado de manera significativa, indicando que los impactos que resultaron en estas altas abundancias de macroalgas en primer lugar, como posibles grandes cargas de nutrientes de origen terrestre y herbivoría reducida, se han mantenido sin cambios a través de los años, lo cual es indicativo de una falta de manejo adecuada y muy necesitada. Los corales juveniles también han variado pero no muestran una tendencia significativa, lo cual indica que la República Dominicana pudiese estar recibiendo nuevos corales bebé constantemente, pero dada la baja cobertura por coral encontrada en algunos lugares (los corales bebé no están sobreviviendo a la adultez), esto podría indicar que los agentes estresantes locales aun no han sido abordados, y esos altos niveles de impacto ponen en peligro cualquier esfuerzo de restauración que se esté realizando, desperdiciando valiosos recursos y tiempo en estos procesos.

Herbívoros como los peces loro y doctores han disminuido recientemente a pesar de la veda a nivel nacional. Como la aplicación de dicha veda podría haber sido muy limitada, los resultados reales de esta prohibición no pueden demostrarse en nuestros resultados, y por ende se necesitan nuevas y mejores medidas de conservación, especialmente esas que son el resultado de un consenso entre las partes interesadas de los sectores de pesquerías y medio ambiente. Si esto continúa sin control, podría resultar en una cantidad aun mayor de macroalgas, y menos corales juveniles y adultos en el futuro.

Los peces carnívoros, tales como los meros y pargos, también se han reducido, probablemente a causa de una sobrepesca sostenida. Esta disminución en depredadores podría contribuir a aumentos en los invasivos peces león y también en el aumento aparente del erizo negro *Diadema*.

La cantidad de enfermedad coralina se encuentra relativamente alta en los arrecifes de la República Dominicana. Especialmente preocupante es la reciente aparición del SCTLD, la cual ha destrozado otras áreas del Caribe, como los Cayos de la Florida. Se están realizando esfuerzos locales y regionales para tratar esta enfermedad que avanza tan rápidamente (por lo menos en escala localizadas), pero aun más importante es educar a los usuarios de los arrecifes para que ayuden a documentarla y eviten su propagación por la región, ya que sus consecuencias llegan rápidamente.

La concienciación pública ha aumentado dramáticamente en la República Dominicana, lo cual ayuda a que las medidas de conservación, tanto aquellas establecidas legalmente como las que no, sean implementadas a nivel del consumidor y minorista. Se ha comprobado que los esfuerzos locales para organizarse llevados a cabo especial-

mente por la Red Arrecifal Dominicana (RAD) son una medida eficiente y participativa para dirigir de mejor manera los esfuerzos nacionales, y mantenerlos atados a los esfuerzos regionales para asegurar una mejor coordinación entre las partes interesadas, tanto del sector público como el privado.

LITERATURA CITADA

Jackson, J.B.C., M.K. Donovan, K.I. Cramer y V.V. Lam (Eds). 2014 *Status And Trends Of Caribbean Coral Reefs: 1970 - 2012*. Global Coral Reef Monitoring Network, IUCN, Gland, Switzerland.

Mumby, P.J., A.R. Harborne y D.R. Brumbaugh. 2011. *Grouper As A Natural Biocontrol Of Invasive Lionfish. Plos One* 6(6):P.E21510.

Steneck, R.S., Arnold, S.N. And Mumby, P.J., 2014. Experiment Mimics Fishing On Parrotfish: Insights On Coral Reef Recovery And Alternative Attractors. *Marine Ecology Progress Series* 506:115 - 127.

Steneck, R.S. y R.E. Torres. 2015. *El Estado De Los Arrecifes De La República Dominicana 2015*. Fundación Propagas.

Steneck, R.S. y R.E. Torres. 2018. *El Estado De Los Arrecifes De La República Dominicana 2017-18*. Fundación Propagas.

Steneck, R.S., P.J. Mumby, C. Macdonald, D.B. Rasher y G. Stoyle. 2018. Attenuating Effects Of Ecosystem Management On Coral Reefs. *Science Advances* 4(5) ;P.Eaa05493.

Steneck, R.S., P.J. Mumby, S. Arnold, D.B. Rasher, M. Wilson, R. De Leon y R. Boenish. 2019. Managing recovery resilience against climate-induced coral bleaching and hurricanes: A 15-year case study from Bonaire, Dutch Caribbean. *Frontiers in Marine Sciences*. doi: 10.3389/fmars.2019.00265.

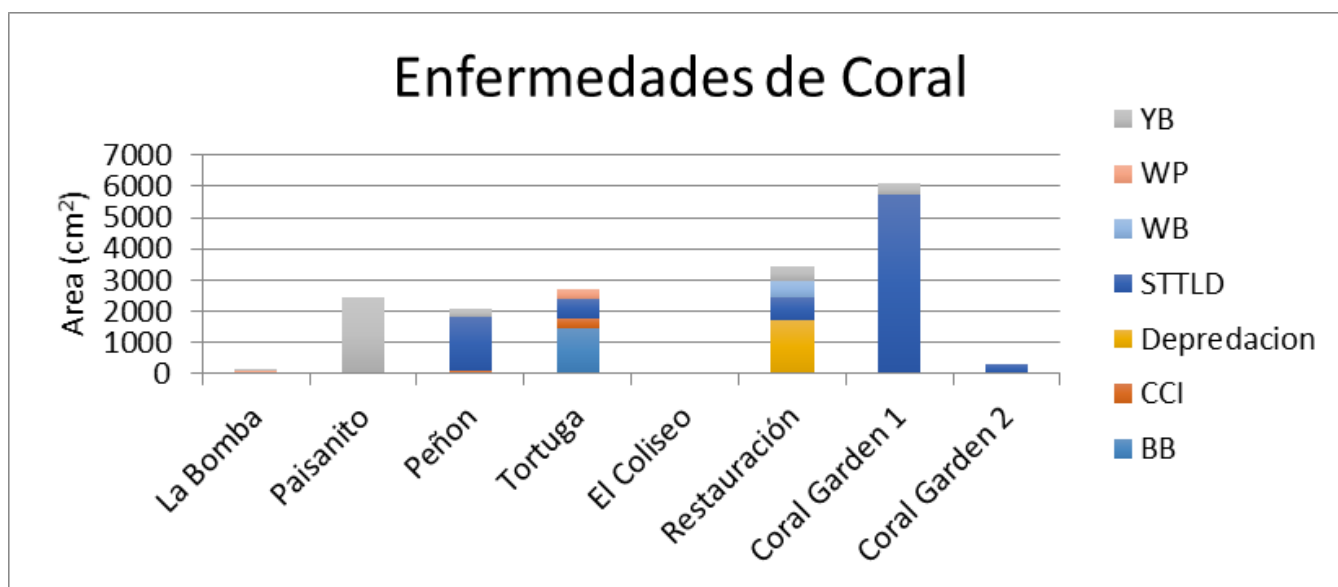


Figura 9. Enfermedades de corales n todos los sitios en 2019.