



REFORZANDO EL IMPACTO

Guardianes del arrecife

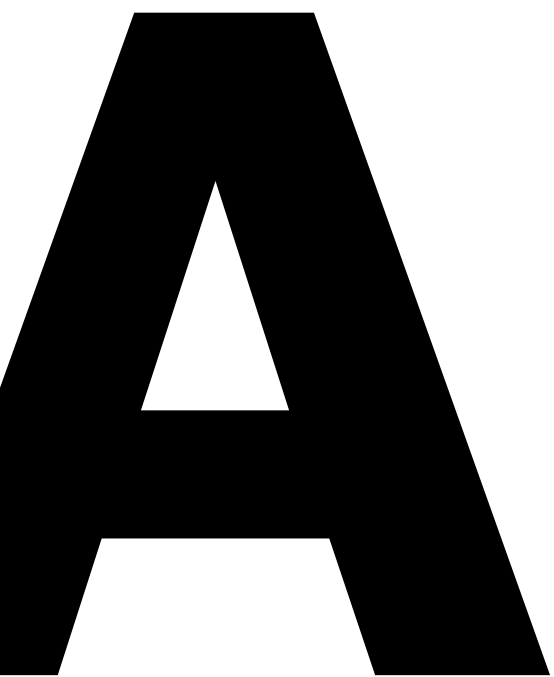
En el Caribe Mexicano, brigadistas voluntarios están aprendiendo a reparar los arrecifes de coral que protegen la costa.

Por **JULIAN SMITH**
Fotografía por **JENNIFER ADLER**
y **LISETTE POOLE**



CIUDADES COSTERAS:

El estado de Quintana Roo incluye puertos pequeños como Puerto Morelos (izquierda) y grandes destinos turísticos como Cancún (derecha). El turismo es el motor de la economía del estado.



A UNA BRIGADA DE VOLUNTARIOS APRENDE A REPARAR LOS ARRECIFES de coral que protegen la costa en el caribe mexicano. A unos 400 metros de la playa en Puerto Morelos, una localidad portuaria ubicada en la península de Yucatán, Gustavo Guerrero Limón, guía turístico y biólogo marino, hace esnórquel en las turquesas aguas, con sus rastas colgando hasta su cintura. Así como los cientos de turistas que aletean en las inmensas aguas caribeñas, Gustavo explora el arrecife coralino, el cual se extiende unas 600 millas, desde la punta noreste de la península de Yucatán hasta las Islas de la Bahía en Honduras.

Pero su interés no está en el tamaño ni los colores del arrecife, tampoco en los hermosos peces que lo rodean. No, Gustavo centra su atención en buscar corales quebrados, abatidos por las fuertes olas, las anclas de los botes y las aletas de buzos descuidados.

Él es parte de un grupo de 8 voluntarios, integrado por investigadores marinos, consultores y empleados del Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos —situado a 32 kilómetros al sur de Cancún—. Hoy es el examen final de un curso de capacitación de 4 días para la reparación rápida de arrecifes, organizado por **The**

Nature Conservancy (TNC), el servicio de parques nacionales de México e investigadores de arrecifes locales.

Gustavo y sus compañeros esperan unirse a un equipo de 33 buzos especializados en primeros auxilios conocido como los **Guardianes del Arrecife**, quienes forman parte de un ambicioso proyecto piloto para la reparación de un trecho de arrecifes de coral en la costa de Quintana Roo, un estado que depende del turismo —en especial los centros turísticos de Cancún y Playa del Carmen, así como ciudades más pequeñas como Puerto Morelos..

Desde 1980, el 80% del coral vivo a lo largo del caribe mexicano ha desaparecido o sido degradado por la contaminación, las enfermedades, la pesca excesiva y las tormentas

Los arrecifes de coral están muriendo alrededor del mundo, especialmente los que están cerca de desarrollos costeros descontrolados y áreas contaminadas.

Pero los arrecifes pueden ser sorprendentemente resistentes, especialmente si reciben ayuda humana. Estos pueden ser reparados y fortalecidos para sobrevivir la próxima tormenta, solo se requiere recursos económicos y capacitar a buzos experimentados en habilidades especiales de restauración.

En Quintana Roo, TNC ha reunido a pescadores, propietarios de hoteles, operadores turísticos, representantes de gobierno, desarrolladores, expertos en corales y académicos para encontrar una solución a los arrecifes de coral en mal estado. Aunado a este esfuerzo, TNC lidera el entrenamiento del primer equipo de buzos de reparación de arrecifes.

En marzo de 2018, Quintana Roo emitió un decreto para crear un fideicomiso, asesorado por un comité de expertos locales y que contará con un representante de TNC, para financiar la gestión y conservación ambiental de playas, dunas

BARRERAS NATURALES:
Los arrecifes de coral saludables como estos cerca de Puerto Morelos, México, son los más afectados por las fuertes olas y protegen los puntos turísticos más importantes de la costa del Caribe.



y arrecifes en situaciones de emergencia, a través de un equipo de buzos que sepa actuar después de un huracán.

El Fideicomiso en Quintana Roo servirá de modelo para otras comunidades alrededor del mundo que dependen de los arrecifes.

L DESPUÉS DE MEDIA HORA, GUSTAVO Y SUS compañeros suben a bordo del barco. Su traje húmedo y sus rastas están cubiertas en ramitas de sargazo. Ahora que los corales dañados han sido identificados, todos se preparan para la segunda prueba: hacer las reparaciones.

Algunos voluntarios recolectan sus herramientas para la reparación de arrecifes: tijeras, abrazaderas de plástico y tiras de cuerda negra. Otros mezclan cemento en una cubeta azul, como un albañil que se prepara para arreglar una acera. Gustavo y 4 buzos se colocan el equipo de buceo y regresan al agua.

A lo largo de la costa del caribe mexicano hay más de 300 hoteles, lo que equivale a más de 100 mil habitaciones de hospedaje. Alrededor de 12 millones de visitantes gastan 9 billones de dólares al año, y gran parte del desengasto de ese dinero está relacionado con el Arrecife Mesoamericano, en actividades como buceo, esnórquel y excursiones de pesca deportiva.

12 millones de visitantes gastan 9 billones de dólares al año, y gran parte del desengasto de ese dinero está relacionado con el Arrecife Mesoamericano

Pero los arrecifes en México están sufriendo las consecuencias. El Informe de Salud del Arrecife Mesoamericano 2018 reveló que el 50 por ciento de los arrecifes del país se encuentran en mal estado o en condiciones críticas.

L OS ARRECIFES ALREDEDOR DEL MUNDO OFRECEN un panorama igualmente sombrío: aproximadamente la mitad de los arrecifes de coral del mundo han muerto en los últimos 30 años, y los científicos predicen que la mayor parte desaparecerá para el año 2100, a menos que se encuentre una forma de reducir la contaminación, la sobrepesca y el cambio climático.

Eso sería una pérdida catastrófica. Aunque ocupan menos del 1 por ciento de los fondos oceánicos, los arrecifes de coral albergan un cuarto de las especies marinas del mundo; proporcionan alimento e ingresos a 500 millones de habitantes costeros; y protegen las costas de las inundaciones y la erosión de las playas, porque absorben hasta el 97 por ciento de la energía de las olas.

REHABILITACIÓN DE LA BARRERA DE ARRECIFES DE MÉXICO



De entre todas las amenazas que afectan a los arrecifes de coral a largo plazo, los huracanes representan un gran riesgo. Un arrecife deteriorado no brinda protección eficaz contra las olas y es más vulnerable a las tormentas.

En el Caribe, los huracanes son una de las causas principales del daño a los arrecifes, debido al impacto directo de las olas y de los escombros que son arrastrados desde la costa. Por ejemplo, las ramificaciones de los corales cuerno de alce y cuerno de venado son desprendidas como ramas en un tornado; corales cerebro del tamaño de un balón de playa terminan derribados o volcados, y sus capas externas quedan destrozadas.

Cuando los fragmentos de coral quedan enterrados bajo los sedimentos, sus algas simbióticas no pueden fotosintetizar y, en consecuencia, el coral muere.

Los propietarios de hoteles en la costa del caribe mexicano aseguran sus instalaciones contra daños causados por tormentas, dice Miguel Diego, quien maneja el Zoetry Paraiso Resort en Puerto Morelos. Pero las playas fuera de sus establecimientos son otra historia. Las tormentas usualmente se llevan la arena de las playas, haciendo que los propietarios transporten material de reemplazo.

CLASE DE PRIMEROS AUXILIOS: Enrique Gallegos y Norma Peralta (página opuesta) calculan la cantidad de cada tipo de hábitat que esquematizaron durante una sesión de entrenamiento de rescate de arrecifes. Después de un huracán, este equipo de voluntarios inspeccionará los arrecifes y priorizará qué partes necesitan reparaciones, como la instalación de soportes y la reinstalación de trozos rotos (a continuación). Sin la ayuda de ellos, los corales rotos y enterrados pueden morir en aproximadamente 45 días.

A ES COSTOSO DE ARREGLAR Y LA MAYORÍA DE LOS PROPIETARIOS están sumamente preocupados por la erosión de las playas, dice Diego. Cuando TNC se acercó a la Asociación de Hoteles de Cancún y Puerto Morelos para encontrar una manera de reparar los arrecifes de coral, los hoteleros aceptaron la propuesta, pues es una forma de proteger la arena, la cual tiene un gran atractivo para los turistas.

“Los propietarios de hoteles están buscando proteger la inversión, pero si vemos el horizonte necesitamos ser responsables y administrar bien los recursos que tenemos” - Diego

Hace bastante sentido la idea de reparar los arrecifes de coral como el de Puerto Morelos, dice Fernando Secaira, líder de la Iniciativa en Resiliencia Costera de TNC en México. “Proveen un servicio económicamente valioso que está en alto riesgo; además, los arrecifes pueden ser reparados después de una tormenta si se cuenta con los fondos adecuados,” comenta.

De hecho, la reparación es una de las opciones más económicas para proteger las playas. Secaira estima que, con la ayuda del equipo de buzos entrenados en primeros auxilios, la reparación de las partes más afectadas del arrecife del Parque Nacional costará entre 50 mil y 150 mil pesos; en cambio, a los hoteles les cuesta un millón de pesos instalar un kilómetro de arrecifes artificiales frente a sus playas. “Desde un punto de vista económico, hace mucho sentido”, dice Secaira.

Secaira sabe que le queda poco tiempo a los arrecifes si no se realizan estas reparaciones. Los huracanes son inevitables en la península de Yucatán, cada tormenta fuerte destruye hasta 20 por ciento de la cobertura de coral de los arrecifes. Con cada pérdida, los arrecifes pierden su capacidad de recuperarse.

Secaira pasó años intercambiando ideas con gente del gobierno y expertos en arrecifes de coral para entender cómo preservar los arrecifes de Puerto Morelos. Esas conversaciones



MAPA: © MAPPING SPECIALISTS, LTD. PÁGINA OPUESTA © JENNIFER ADLER (TODAS)



GENTE DE CARRETE: José y Juan Chi Canul pescan desde el muelle de Puerto Morelos (arriba), donde Cristóbal Velásquez también descarga su captura (derecha).



EN LÍNEA
 Ver un video de Entrenamiento de rescate de arrecifes de coral en nature.org/MexicoGuardians.

© LISETTE POOLE (AMBAS)

"La reparación de las partes más afectadas del arrecife de 27 kilómetros del Parque Nacional después de un huracán, **costará entre \$50,000 y \$150,000**, comparado con aproximadamente **\$1 millón** que cuesta a los hoteles instalar un kilómetro de arrecifes artificiales frente a sus playas."

culminaron en marzo de 2018, cuando el gobierno de Quintana Roo anunció la creación de un nuevo tipo de fondo ambiental.

Como fue previsto, el Fideicomiso de Seguridad y Manejo de la Zona Costera financiará el mantenimiento de las dunas costeras y los arrecifes, incluyendo los equipos de buceo de rescate. Una parte del dinero que conforma dicho fideicomiso proviene de los derechos de concesión de playa que pagan al gobierno federal los propietarios de los hoteles.

Cada tormenta fuerte destruye hasta 20 por ciento de la cobertura de coral de los arrecifes

Antes del final, los futuros miembros de los Guardianes del Arrecife pasaron un día en el aula y tres días en el agua desarrollando sus habilidades. Estudiaron ecología de los corales y aprendieron a identificar las áreas prioritarias de reparación después del paso de una tormenta. "No tienes mucho tiempo", dice la instructora Calina Zepeda, especialista en restauración de TNC, quien lideró el desarrollo del protocolo para el curso. "Tienes que trabajar lo más rápido posible, las partes dañadas del arrecife pueden morir en 45 días".

Los buzos también aprendieron a cómo usar taladros neumáticos bajo el agua y cómo insertar varillas metálicas para fijar pedazos de corales desprendidos, parecido al procedimiento que se hace cuando una persona se rompe un hueso. También practicaron con cemento y pegamento epóxico en pedazos de coral muerto y aprendieron a inflar bolsas de izaje para mover trozos grandes de coral y los escombros de una tormenta.

LAUNQUE TODOS LOS PARTICIPANTES ERAN BUZOS experimentados, "el 90 por ciento nunca había hecho este trabajo", dice Zepeda.

Los buzos se sumergen a 5 metros de profundidad y se dividen en equipos para demostrar sus habilidades de reparación; el objetivo: reparar dos colonias de coral cuerno de

alce que están fragmentados. Cirujanos azules, peces mariposa y otras coloridas especies marinas nadan entre los abanicos de mar púrpura y los afloramientos de coral que se asoman a la superficie.

Gustavo toma una rama de coral del tamaño de su brazo y encuentra un lugar en el arrecife donde colocarlo. Una buzo le indica a otro que le pase una abrazadera plástica; ella raspa el área donde va a colocar el coral con un cepillo de alambre hasta que quede limpio y blanco. Luego, sostiene la pieza rota en su lugar mientras Gustavo intenta unirla con una brida de plástico. Una tarea que sería simple sobre la tierra es desafiante bajo el agua. Las olas hacen muy difícil que un buzo se mantenga estable en una posición.

Los buzos deben ser cuidadosos para no romper ningún coral vivo en el proceso, y solo pueden comunicarse con señas de manos. Es como intentar injertar una rama en un árbol después de beber tres tragos... con un compañero que habla un idioma diferente.

Otros buzos amarran sus piezas con una cuerda alquitranada. Luego, aplican cemento a la unión. Cada vez que alguien abre el cubo de cemento, una nube gris se forma en el espacio de trabajo. La pasta arenosa se endurecerá en tres días y, en un mes, el coral crecerá sobre el material si la pieza adherida logra sobrevivir.

Aunque el parque nacional protege uno de los sistemas de arrecifes más saludables en el caribe mexicano —tiene la mayor cantidad de coral cuerno de alce en la región—, la "salud" es relativa, dice Zepeda. "El coral en Puerto Morelos no está en las mejores condiciones", comenta. El desarrollo mal planeado ha causado erosión y contaminación. Y las tormentas también han contribuido a la degradación de los corales.

Sin embargo, Puerto Morelos no ha tenido el crecimiento explosivo y la contaminación que existe en lugares como Cancún y Playa del Carmen. Además, la pequeña ciudad,

con una población de 13 mil habitantes, alberga un campus de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (CRIAP), por lo que es el sitio perfecto para experimentar y encontrar soluciones para salvar los arrecifes.

TNC ha platicado con una variedad de expertos, los cuales aportan puntos de vista diferentes, para que se sumen a este gran esfuerzo. “Conectamos grupos que a veces ni tienen voz”, dice Zepeda, “es mejor trabajar en equipo cuando los recursos son limitados”.

“Conectamos grupos que a veces ni tienen voz. Es mejor trabajar en equipo cuando los recursos son limitados” - Calina Zepeda, TNC

Los experimentos realizados por el centro de investigación CRIAP han sido especialmente interesantes, porque están probando un método nuevo de propagación de coral llamado microfragmentación, el cual fue desarrollado en el Mote Marine Lab en Florida.

Comparado con los pequeños trozos de coral duro que se cultivan en tanques terrestres en un laboratorio, los microfragmentos poseen pocos pólipos individuales; es decir, los diminutos animales que forman los corales. Estos fragmentos blandos de coral crecen rápidamente en pedazos de un centímetro de epoxi. El crecimiento acelerado permite que los biólogos produzcan placas de tejido de coral que se pueden unir a estructuras artificiales o a los esqueletos de los corales muertos en la naturaleza.

Una colonia de microfragmentos debe alcanzar la madurez sexual más rápido que los corales en su ambiente natural, dice Claudia Padilla Souza, investigadora principal del proyecto. Su equipo busca producir cerca de 32 mil microfragmentos en 2018 y pronto comenzarán a plantar las primeras colonias de microfragmentos en el mar.

Los buzos emergen de una capa de sargazo flotante. Comienzan a lanzar el alga de un lado a otro, signo de que hay buen ánimo entre el grupo, y se suben nuevamente al bote. En las diversas sesiones de entrenamiento, los buzos repararon media docena de piezas de coral. Los instructores les dan una evaluación positiva y les recuerdan que tengan cuidado de no patear coral vivo cuando estén haciendo las reparaciones.

El plan financiero también está ganando terreno. Los propietarios de los hoteles están entusiasmados con el nuevo fideicomiso, dice el propietario Diego, en parte porque incluye un consejo asesor que ayudará a garantizar que el dinero para la restauración ambiental sea realmente utilizado para ese propósito.

El concepto innovador, dice Secaira de TNC, es que la naturaleza proporciona un servicio tan valioso para las comunidades costeras que vale la pena invertir en ella. “Los operadores de barcos turísticos y pescadores siempre han sabido el valor de los corales”, dice, “pero ahora los dueños de restaurantes, los gerentes de hoteles y los comerciantes también apoyan la idea de que mantener los corales beneficia toda la economía turística”.

El bote en el que van los buzos regresa al muelle. Gustavo confiesa que el curso ayudará a profesionalizarse y contribuirá a tener una fuente de ingresos durante la temporada de huracanes —época de escaso turismo pero en el que se suele contratar equipos de rescate de arrecifes. También le servirá para alcanzar su objetivo de obtener su doctorado en Ecología Marina. “Hoy se sintió bien”, dice, “siento que hice algo significativo, algo real”.



.....
Julian Smith es un escritor independiente que con frecuencia escribe sobre ciencia y conservación. Es autor de los libros *Crossing the Heart of Africa* y *Smokejumper*.