Brote de enfermedad en corales "pérdida rápida de tejido" en Quintana Roo

Durante el verano 2019, expertos de la UNAM, de la CONANP y de Healthy Reefs for Healthy People (HRI) empezaron a notar señales muy preocupantes en numerosos corales: se estaban enfermando y muriendo rápidamente. La característica de este brote era el alto número de especies afectadas y la mortalidad masiva de corales meandroides (corales cerebros, pilares).

Los corales afectados muestran lesiones que avanzan radialmente en el borde, de las cuales se puede desprender el tejido o simplemente ser consumido (depende de la especie y del estado de avance), dejando al desnudo su esqueleto. No se debe confundir con el blanqueamiento donde el coral pierde su microalga simbiótica, la cual le confiere normalmente su color, debido a condiciones de altas temperaturas y por lo cual su tejido se vuelve transparente, pero puede seguir vivo. En contraste, los avances de la enfermedad se revelan muy rápido y la colonia afectada se muere totalmente en pocas semanas.

Figura 1: Evolución de la afectación en una misma colonia (sitio Fish Market en Puerto Morelos), fotos de Barcolab, UNAM.

Cuando la comunidad e científicos de Puerto Morelos reportaron y compartieron sus observaciones con la comunidad científica internacional, se empezaron a confirmar las temidas sospechas: la nueva enfermedad letal observada primero en Florida, había llegado a nuestras costas.

En efecto, biólogos y científicos de Florida empezaron a reportar una enfermedad "nueva" a finales del 2014 en el condado de Miami. Desde entonces, la enfermedad se ha propagado rápidamente a lo largo de la costa de Florida impactando duramente los arrecifes de la región a punto de que se emitieran alertas oficiales desde el Departamento de Medio Ambiente: https://floridadep.gov/fco/coral/content/florida-reef-tract-coral-disease-outbreak.

Aunque las enfermedades y el blanqueamiento de los corales son afectaciones cada vez más comunes, la enfermedad no tiene precedente:

- afecta a alrededor de 20 de las más de 45 especies de corales de nuestras costas, entre los cuales se encuentran los emblemáticos corales cerebro y los importantes corales masivos pilar y estrella.
- sus tasas de mortalidad son muy altas: los corales afectados mueren en cuestión semanas (esto depende en mucho del tamaño de la colonia).
- el brote de la epidemia sigue propagándose desde hace 4 años.
- su rango geográfico es muy amplio y se sigue ampliando mes con mes.

Los monitoreos realizados por el BARCOLAB de la UNAM y HRI cubren la mayoría de la costa de Quintana Roo y han revelado que la enfermedad está presente de Norte a Sur: si bien no en todos los sitios, sí en todas las regiones y en todas las ANPs del estado.

Además del monitoreo de la salud del arrecife usando el método AGRRA en toda la costa de Quintana Roo, el equipo de HRI, gracias a los recursos otorgados por FMCN, pudo añadir sitios de monitoreo de la enfermedad en varias ANPs del Estado.

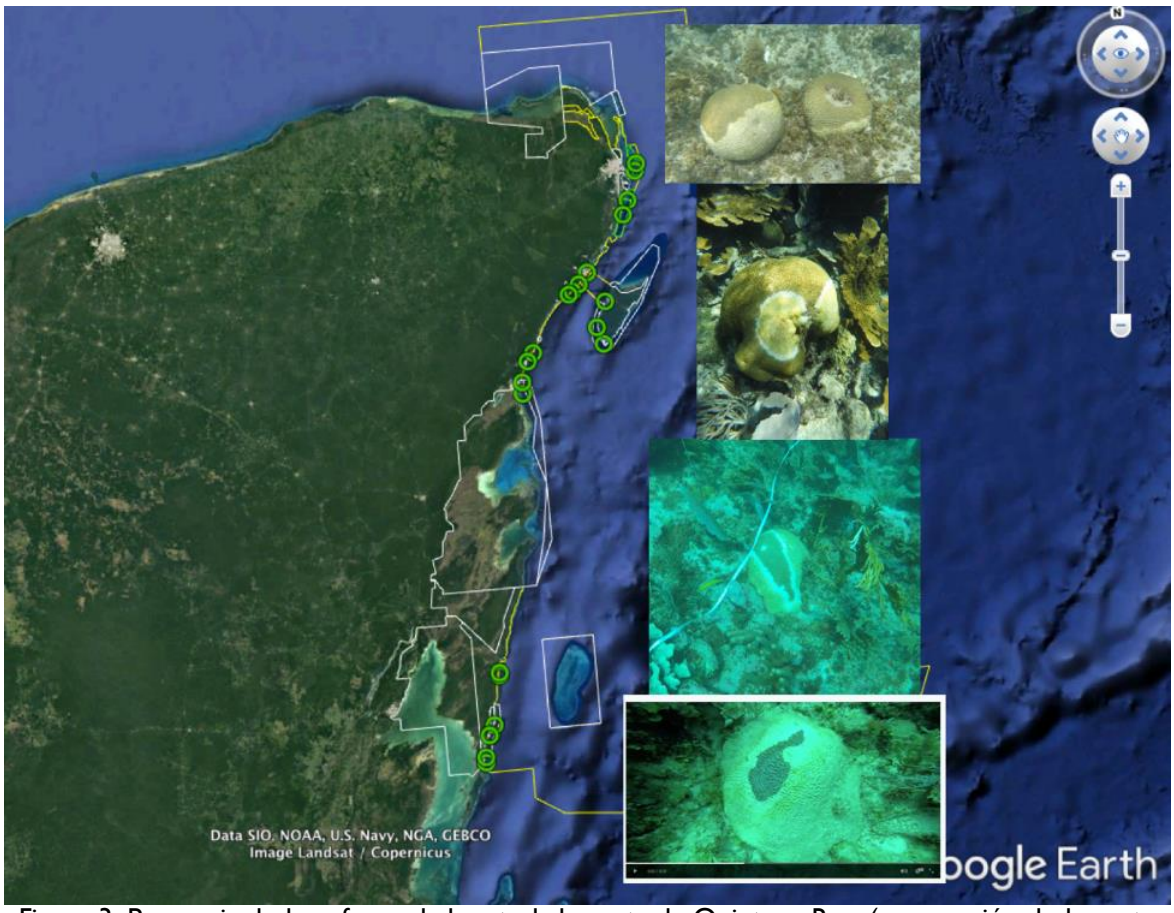

Figura 3: Presencia de la enfermedad en toda la costa de Quintana Roo (a excepción de la costa oeste de Cozumel y Banco Chinchorro), HRI.

Esta epizootia (epidemia) se ha vuelto importante a partir de 2018 y no se sabe si realmente es resultado de una propagación y/o de un estrés ambiental severo, como el que podría provocar la marea marrón del sargazo en descomposición. El efecto en especies y sitios en el tiempo parece ser muy variable, pero es indudablemente un impacto mayor a los observados comúnmente.

Hasta noviembre del 2018, la costa oeste de Cozumel parecía estar a salvo de dicha enfermedad; desafortunadamente, recientes reportes de la CONANP muestran que la afectación ya está afectando la isla.

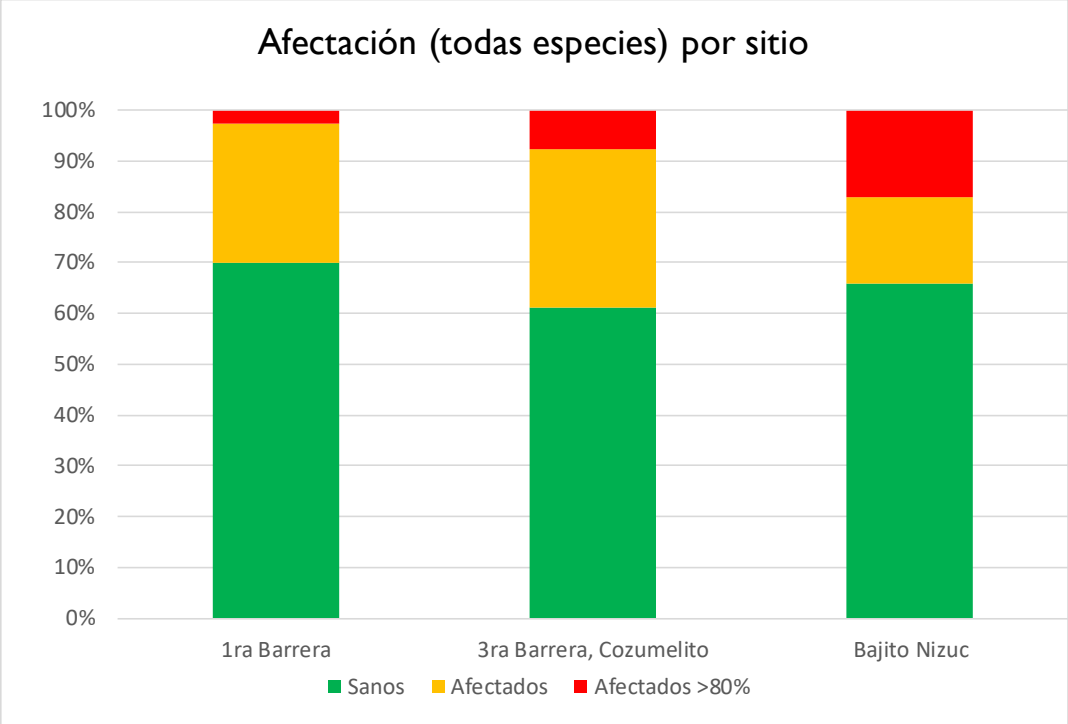

Figura 4: Resultados de monitoreo de 3 sitios en el sur del PNCOIMPCPN, Cancún, Quintana Roo, septiembre 2018, HRI.

Desgraciadamente, el agente de la enfermedad aún no ha sido identificado. Científicos de clase mundial están estudiando muestras de tejido para tratar de identificar patógenos potenciales. En general, múltiples factores contribuyen a las enfermedades de coral y las causas definitivas de este brote siguen siendo desconocidas. No obstante, se considera que el deterioro de la calidad de las aguas es un factor muy importante. La identificación de las causas y fuentes de las enfermedades de coral es un problema mundial y un tema de estudio global.

Figura 5: *Orbicella annularis* y *Pseudodiploria strigosa* afectadas por la enfermedad de pérdida rápida de tejido.

Los arrecifes de Quintana Roo forman parte de una de las barreras de coral más importantes del mundo: el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) que se extiende a lo largo de 1000km y brinda numerosos beneficios a la zona. Además de representar un atractivo turístico que genera millones de dólares en nuestra región, los corales protegen la costa de los fuertes oleajes de tormentas y huracanes y son el hogar de numerosas especies de interés comercial. Los arrecifes son la base de las actividades económicas y sociales de Quintana Roo, así como la raíz de su resiliencia y adaptación ante el cambio climático.

Debido a la importancia económica y ecológica del SAM, personal de CONANP, UNAM y HRI se han puesto en contacto con los investigadores de Florida estudiando la enfermedad desde sus inicios. Han participado en seminarios y congresos sobre el tema y se han reunido a finales de noviembre para poder entablar las bases de una colaboración para monitorear el avance de la epidemia, tomar medidas de manejo y probar experimentos que puedan limitar la propagación de la enfermedad.

Con base en los resultados compartidos por los equipos de Florida, varias acciones para enfrentar la situación han sido recomendadas:

- salvaguardar tejido sano en laboratorio, colonias enteras o fragmentos, en espera de condiciones favorables a su reintroducción para restauración
- salvaguardar gametos
- tratar colonias presentando principios de infección en sitios poco afectados con una preparación de antibiótico (amoxicilina)
- seguir monitoreando y reportando
- proteger los sitios no afectados y procurar evitar todos los agentes de dispersión posibles (cerrar sitios, enjuagar equipos con dilución de cloro, entre otros)

Con financiamiento del GCFI, la Dra Karen Neely, de la Nova Southeatern University se reunió con varios representantes de CONANP previo a la conferencia de Reef Futures para compartir sus resultados y técnicas.

Failure rates (4 weeks)		DCYL	CNAT	DLAB	OFAV	PSTR	MMEA	MCAV	SSID
Amoxicillin	Trench + Base 2b	14%							
	Trench + Shea	14%	0%		0%				
	No Trench + Base 2b		0%						
	No Trench + Shea		0%	0%			0%	0%	0%

Figura 6: Resultados obtenidos gracias al tratamiento por amoxicilina en corales afectados (experimentos in situ) por la NSU en Florida.

Gracias a este intercambio y fondos disponibles de MAR Fund a través de HRI, se realizaron las primeras salidas de evaluación y pruebas de tratamientos durante las últimas semanas de diciembre y primeras semanas de enero del 2019.

Figura 7: Primera salida de ensayo de tratamiento con amoxicilina en Puerto Morelos, CONANP, CRIAP, HRI y UNAM.

Cabe destacar que se recomienda regresar a los sitios tratados cada 2 a 3 semanas debido a la posibilidad de contagio en otra área de la colonia y para registrar la efectividad del tratamiento.

En Puerto Morelos, donde se cuenta con el apoyo de HRI, la UNAM, el CRIAP, muchos prestadores de servicio y GVI, se han llevado acabo salidas para realizar los ensayos. En Cozumel se recomienda realizar dicha intervención debido a la baja afectación.

En Florida, la enfermedad ha prevalecido en los últimos 4 años y se ha ido expandiendo hacia el sur. Es de suma importancia poder seguir el monitoreo en Quintana Roo en los próximos meses y años, alertar los países vecinos del SAM y facilitar allí también el monitoreo de la enfermedad para poder actuar con mayor velocidad.

Como resultado de la reunión de expertos realizada en noviembre, varias acciones fueron recomendadas:

- Desarrollar una campaña de comunicación para informar y difundir: el borrador de la información ya está generada y el equipo de CONANP Cozumel está trabajando en la creación de un infograma. Se requerirán recursos para diseñar y difundir ampliamente el material generado.
- Diseñar una plataforma de ciencia ciudadana para poder servir de alerta temprana confirmada por monitoreo posterior.

- Llevar a cabo reuniones o talleres puntuales entre manejadores, expertos y prestadores de servicios que ayudarán a difundir y circular la información de manera más eficiente, así como involucrar a todos los actores en las soluciones.
- Mantener el monitoreo sistemático en zonas afectadas, pero también en sitios donde no se ha registrado.
- Desarrollar ensayos de tratamiento con antibiótico con base en las comunicaciones con la Dra Karen Neely.
- Recompilar y analizar toda la información disponible.
- Buscar financiamiento para otorgar una beca para un PhD que trabaje con el Dr Lorenzo Alvarez (ICMyL-UNAM).
- Rescatar colonias sanas resilientes y preparar la posterior restauración por microfragmentación.

No obstante, los expertos acordaron que, aunque estas acciones son necesarias para enfrentar la contingencia que está azotando las costas de Quintana Roo, sigue imperativo el mejorar la calidad del agua de la región. Se necesita incrementar las conexiones al drenaje, mejorar el funcionamiento de las plantas de tratamiento, promover la construcción de plantas de tratamiento terciario, impulsar la inclusión de límites permisibles (NOM 001) adecuados para los ecosistemas kársticos y arrecifales, así como frenar la pérdida de manglares y pastizales.

Material adicional de información sobre la enfermedad:
Webinar: https://www.youtube.com/watch?v=WTeRbD2iKVU
Fotos: https://www.dropbox.com/sh/t0neqlk6aezc02t/AABMDaTZ_ZFjfnRQ7Do1LY5Ha?dl=0
Video: https://www.youtube.com/watch?v=xoc5l4E_yKk&t=182s
Web: https://www.barcolab.org/copy-of-outbreak-of-caribbean-coral
http://www.healthyreefs.org/cms/posts/

Presupuesto estimado para 2019

Actividad		Precio unitario MXN	Unidades	Total estimado MXN
Campaña de comunicación, diseño plataforma ciencia ciudadana		120,000	1	120,000
Reunión-taller para dar a conocer la enfermedad e invitar a expertos	Una en enero-febrero	150,000	1	150,000
Talleres y reuniones	Bi mensual para informar de estado, renta local, coffee break, impresiones	7,000	5	35,000
Evaluación de los arrecifes de Quintana Roo y Alacranes	Una campaña para completar los sitios (RB Caribe Mexicano, Banco Chinchorro, Arrecife Alacranes)	70000	1	70,000
Monitoreo sistemático de arrecife (PNAPM)**	Embarcación, gasolina, tanques de buceo, lunch (monitores voluntarios)	5,000	18	72,000
Ensayos de tratamiento de corales (PNAPM)*	Costos de embarcación, materiales, antibiótico, lunch	6,000	10	60,000
Monitoreo trimestral sistemático de calidad de agua*.	Embarcación, gasolina, reactivos, trabajo de laboratorio	35,000	3	105,000
PhD para analizar los datos recabados	Basado en beca Conacyt	15,000	48	720,000
Alternativa a beca completa: consultoría previa a beca (Conacyt u otro) PhD	Consultoría	30,000	6	180,000
Rescate de colonias resilientes	Costos de embarcación, buceo, hieleras	5,500	10	55,000
Mantenimiento y microfragmentación de las colonias resilientes	Costos corrientes de agua, electricidad, materiales de acuario en el CRIAP, remuneración correspondiente de técnico	10,000	12	120,000
Reintroducción de los fragmentos para restauración	Costos de embarcación, buceo y materiales (cemento, bolsas, cubetas)	6,000	10	60,000

Nota importante: Costos aproximados para 2019, prever que la situación se perpetúe en los próximos años. *Precios para Puerto Morelos, se recomienda altamente incluir las otras ANPs, especialmente Cozumel.