

IMPACTO DE LA MAREA ROJA

en las comunidades pesqueras de
Yucatán durante el verano de 2022



COMUNIDAD Y BIODIVERSIDAD, A.C. | REPORTE



www.cobi.org.mx

 [COBI.mx](https://www.facebook.com/COBI.mx)

   [@cobi_mx](https://www.youtube.com/@cobi_mx)

IMPACTO DE LA MAREA ROJA

en las comunidades pesqueras de Yucatán durante el verano de 2022¹

RESUMEN

En el verano de 2022, las costas de Yucatán (México), fueron afectadas por la marea roja, producida por un crecimiento masivo de microalgas. La falta de oxígeno generada por este crecimiento provoca la muerte de algunas especies de peces e invertebrados, afectando principalmente a las pesquerías en pequeña escala. Entre el 2 y el 13 de septiembre de 2022, se realizaron 91 entrevistas telefónicas a personas (57 hombres y 34 mujeres) relacionadas con la red de valor de nueve pesquerías en pequeña escala de Yucatán. Los resultados indican que la mayoría de las personas entrevistadas estuvieron afectadas por la reducción de las capturas (86%) y perciben que este fenómeno es más frecuente (98%). El fenómeno de marea roja que tuvo lugar este verano no fue tóxico, por lo que las pesquerías no cerraron, aunque la actividad se redujo debido a la incertidumbre inicial sobre su afectación a la salud y en los mercados. Algunas personas (30%) tomaron medidas preventivas como el ahorro de dinero y producto. El 75% mencionó tomar medidas de adaptación como buscar otra actividad económica, cambiar zonas de captura o pescar otros recursos. El 25% de las personas entrevistadas mencionaron no realizar otra actividad. Al comparar la magnitud del impacto de la marea roja con otros eventos (p. ej., huracanes, COVID-19), se percibe que el impacto de la marea roja equivale al del COVID-19, debido a que no sólo tiene repercusiones mientras está activo el fenómeno, sino también antes y después:

“Aumentan los gastos y hay menos ganancia por la poca producción y porque aumentan las distancias y días de pesca. Después de la marea roja, tarda un mes y medio para que se empiece a recuperar la pesca y un año para la recuperación total de los recursos”



PESCADOR, SISAL, 57 AÑOS.

¹ Reporte publicado el 10 de octubre de 2022. Cita sugerida: COBI. (2022). Impacto de la marea roja en las comunidades pesqueras de Yucatán durante el verano de 2022. Guaymas, México. 14pp

INTRODUCCIÓN

El florecimiento algal también conocido como *marea roja*, es un fenómeno natural que se presenta en los cuerpos de agua, como el mar, y que se produce debido al crecimiento masivo de organismos fitoplactónicos (microalgas como dinoflagelados o diatomeas). Los cambios en la concentración de nutrientes (eutrofización), cambio en la temperatura, aumento en la incidencia de luz e introducción de especies de microalgas exóticas a otros ecosistemas, están entre las causas más comunes [1]. Estos florecimientos pueden producir cambios de coloración en la superficie del mar debido a los pigmentos fotosintéticos de los organismos involucrados [2]. Las mareas rojas se catalogan como mareas rojas *Nocivas*² y *No Nocivas*³, lo cual depende de la especie de microalga que esté presente, ya que algunos de estos microorganismos producen toxinas que son perjudiciales para otros seres vivos [2, 3]. Además, las mareas rojas pueden tener impactos negativos sobre la salud pública y sobre los organismos, trayendo como consecuencia la afectación de actividades productivas relacionadas con los ambientes acuáticos, como el turismo, la acuicultura y la pesca [3].

Entre las mareas rojas más dañinas que han sido registradas en Yucatán, destacan los años 2001, 2003, 2008 y 2011 [2, 3, 4] ya que han generado un mayor impacto a las comunidades costeras. En los meses de verano (julio-septiembre) de 2022 se registró una marea roja en la zona oriental cerca de la comunidad de El Cuyo (Figura 1) que avanzó muy cercano a la costa en un área que creció a más de 50 kilómetros [5], impactando principalmente las zonas oriente y centro de Yucatán en donde se ha observado varamiento de numerosas especies marinas. Además del impacto por la marea roja, la descomposición persistente de los organismos afectados por la marea roja continúa causando problemas por la falta de oxígeno disponible (hipoxia) en el ambiente; aunque se espera que las tormentas y vientos asociados a septiembre-octubre en la región, contribuyan a disipar esta perturbación.

La pesquería de pulpo (*Octopus maya* y *O. vulgaris*), la cuarta pesquería del país por su valor económico (mas de 27 millones de USD anuales), es el principal sustento económico de las 15,000 familias pescadoras que habitan el Golfo de México (Yucatán, Campeche, Tabasco y Veracruz) [6]. Esta pesquería es particularmente importante en Yucatán ya que aporta más del 75% de la producción nacional [6], siendo el principal sustento económico para el sector pesquero de este estado en la última década [3, 7]. Otras pesquerías de importancia para la zona son la de langosta (*Panulirus argus*) y de escama (varias especies). Este reporte ofrece una evaluación rápida de la percepción del impacto socioeconómico, ambiental y en la salud que este fenómeno está generando en las costas de Yucatán.

² Especies que generan mareas rojas Nocivas: *Heterocapsa circularisquama*, *Dinophysis caudata*, *Gambierdiscus toxicus*, *Prorocentrum minimum*, *Pyrodinium bahamense* var. *Compressum*, *Pseudonitzschia delicatissima*, *Prorocentrum lima*, *Prorocentrum dentatum*, *Akashiwo sanguinea*, *Prorocentrum mexicanum*, y *Karenia brevis*.

³ Especies que generan mareas rojas No Nocivas: *Nitzschia longissima*, *Cylindrotheca closterium*, *Scrippsiella trochoidea*, y *Gonyaulax polygramma*.

¿QUÉ SE HIZO?

Del 2 al 13 de septiembre del 2022 se realizaron 91 encuestas a personas relacionadas con la red de valor de diferentes pesquerías de Yucatán (57 hombres y 34 mujeres). Estas encuestas se llevaron a cabo mediante llamadas telefónicas con un cuestionario base llenado con apoyo de una plataforma online para encuestas (*google forms*) y recabando testimonios donde se registraron diferentes variables y testimonios con preguntas relacionadas al nivel de conocimiento de las mareas rojas, la percepción del impacto y la manera en que se adaptan a los efectos del fenómeno, entre otros. También se realizó una entrevista semiestructurada al investigador del CINVESTAV⁴ el Dr. Alejandro José Gerardo Souza Gómez, quien se especializa en el estudio de procesos físicos y biológicos que influyen en el transporte de nutrientes al mar y en el crecimiento de las microalgas.

Participaron personas pertenecientes a 22 organizaciones pesqueras y dos federaciones, además de pescadores libres, que trabajan con nueve pesquerías⁵. Estuvieron representadas 12 comunidades pesqueras de la costa yucateca⁶ (Figura 1). El rango de edad de las personas encuestadas fue de 20 a 72 años con una media de 43 años. El 49% de las personas encuestadas participa en la extracción, 23% en el procesamiento, 5% en comercialización, 3% en administración y el 17% están involucrados en más de un nodo de la red de valor. El mayor porcentaje de las personas encuestadas son originarias de la comunidad en donde pescan (53%). Pero en las comunidades donde hay personas que han migrado, estas personas migraron de una comunidad del mismo estado (77%), seguido por personas originarias de estados aledaños como Veracruz, Tabasco, Quintana Roo y Campeche (21%) y sólo el 2% mencionó ser originario de otro país.

⁴ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

⁵ Pesquerías: Caracol, calamar, pulpo, pepino de mar, langosta espinosa, cangrejo (maxquíl), tiburón, mero y escama.

⁶ Celestún, Sisal, Chuburná, Progreso, Chicxulub, Telchac, San Crisanto, Chabihau, Dzilam de Bravo, San Felipe, Rio Lagartos y El Cuyo.

CONTEXTO DE LAS PESQUERÍAS EN LA MAREA ROJA

De acuerdo con los testimonios de las personas encuestadas, la marea roja inició en la costa oriente de Yucatán antes del 1 de agosto y se fue desplazando hasta la costa central de Yucatán. Al principio se encontraba alejada de la costa, por lo que no causó grandes afectaciones a las comunidades de la zona oriente. Los vientos predominantes durante el verano del 2022 provenientes del este [8, 9, 10], empujaron la marea roja hacia el oeste, generando que la mancha se acercara a la costa a zonas de menor profundidad y encontrando una mayor cantidad de nutrientes. Esto suscitó que aumentara su densidad y tamaño, creando ambientes de baja disponibilidad de oxígeno, que a su vez

producían arribazones de pulpo, langosta, mantas y escama. El impacto de la marea roja en Yucatán coincidió con el inicio de la temporada de pesca de pulpo⁷. Las personas encuestadas mencionan que la marea roja tuvo una afectación alta en el ambiente marino y las especies que lo habitan, en siete de las 12 comunidades muestreadas, entre el mes de agosto y la mitad de septiembre.

“La marea roja mató todo, arrasó en el mar”

PESCADOR DE SAN CRISANTO,
23 AÑOS.

CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN DEL IMPACTO DE LA MAREA ROJA

La mayoría de las personas encuestadas que se involucran en las pesquerías en pequeña escala en Yucatán mencionaron conocer lo que es la marea roja (91%). Cuando se solicitó que se describiera el impacto, las respuestas se acercaron a los conceptos clave (p. ej., microalgas, falta de oxígeno), con algunas variaciones sobre la causa, como por ejemplo:

“Es cuando se degradan las algas marinas, producen agua de color rojo que deja sin oxígeno el agua y que arrasa todo a su paso”

PESCADOR DE DZILAM DE BRAVO, 22 AÑOS.

Según las personas encuestadas, la marea roja se debe a la contaminación (30%), seguida por la acumulación de sargazo o pasto marino (25%), causas diversas (cambio climático, proceso natural, aumento en la salinidad o acidez, entre otras) (19%), aumento de la temperatura (11%), lluvias (11%) y el 6% no sabe cuál es la causa de este fenómeno.

Desde hace más de una década se ha mencionado la posible influencia del cambio climático sobre la frecuencia con la que ocurren las mareas rojas en el planeta, y se han observado correlaciones con algunos factores (aumento de la temperatura, cambio de corrientes, acidificación de los océanos y aumento en cantidad de CO₂) que ayudan a

⁷ Del 1 de agosto hasta el 15 de diciembre.

la proliferación de microalgas generados por el cambio climático [11, 12, 13]. Con relación a esto, la especialista en mareas rojas B. M. Ana Beatriz Varguez Iuit, del Departamento de Salud Ambiental de la Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios de los Servicios de Salud de Yucatán, mencionó en una plática informativa [14], que el cambio climático puede estar influyendo en el aumento del número de casos de marea roja en la costa yucateca. Sin embargo, lo atribuyó principalmente al aporte de aguas vertidas al mar (residuales urbanas,

industriales y agrícolas). En el mismo sentido, el Dr. Alejandro Souza (Investigador del CINVESTAV) explicó que hay un riesgo de incremento en la frecuencia de estos eventos, debido al crecimiento urbano exponencial en la zona costera y en la ciudad de Mérida y a la falta de tratamiento de aguas negras, que terminan por contaminar las aguas que llegan al océano. La mayor parte de las personas entrevistadas perciben que este evento se presenta con una periodicidad mayor a cinco años (51%) y que ahora ocurre con más frecuencia (47%).

“Antes mis papás no hablaban de la marea roja, ahora ya pasa más seguido”

PESCADOR DE DZILAMDE BRAVO, 57 AÑOS.



FOTOGRAFÍA: Pescador de Las Coloradas revisando su embarcación para la pesca de pulpo, aprovechando la falta de actividad pesquera por la marea roja. Las jimbas son un arte de pesca característica de esta pesquería en pequeña escala.

En la costa oriente de Yucatán todas las personas indicaron que la marea roja comenzó antes del 1 de agosto del 2022, en la costa centro antes del 1 de agosto (51%) o en los primeros 5 días de ese mes (36%), mientras que en la costa poniente la percepción mayoritaria es que no ha llegado aún (65%)⁸. En este sentido, la percepción de las personas encuestadas es que la zona con afectación más elevada fue la costa centro y parte de la costa oriente, desde Progreso hasta San Felipe, y que es donde la marea roja se acercó más a la costa; mientras que las zonas menos afectadas fueron Celestún y Sisal, y consideran que el resto de las comunidades de la costa tuvieron una afectación intermedia (Figura 1).

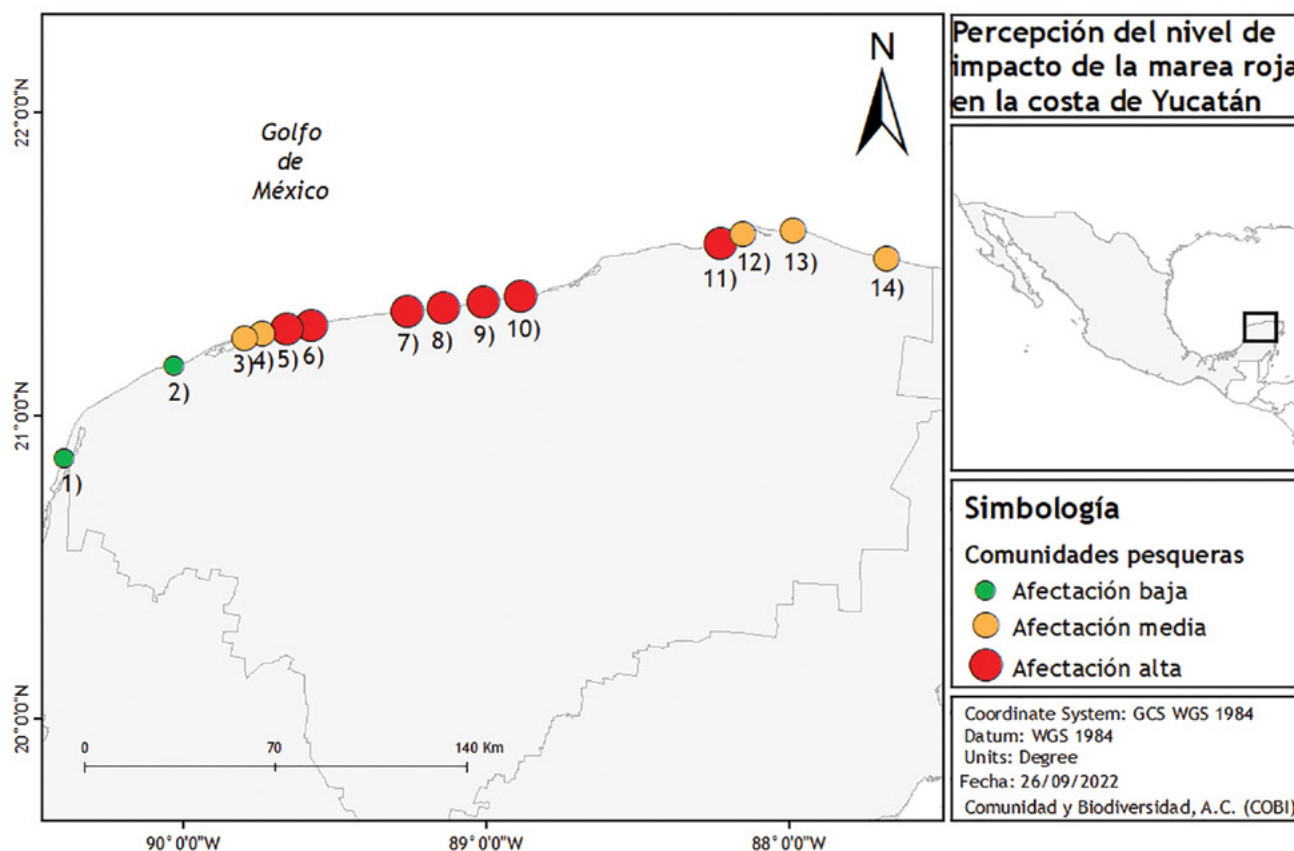


FIGURA 1. Mapa del estado de Yucatán que presenta el nivel de afectación de la marea roja en las comunidades pesqueras de acuerdo con la percepción de las personas encuestadas. Costa occidente: 1) Celestún, 2) Sisal. Costa centro: 3) Chuburná, 4) Chelem, 5) Progreso, 6) Chicxulub, 7) Telchac, 8) puerto de San Crisanto y Chabihau, 9) Santa Clara, 10) Dzilam de Bravo. Costa oriente: 11) San Felipe, 12) Río Lagartos, 13) Las Coloradas, 14) El Cuyo.

⁸ Costa Occidente: Celestún, Sisal. Costa Centro: Chuburná, Chelem, Progreso, Chicxulub, Telchac, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara, Dzilam de Bravo. Costa Oriente: San Felipe, Río Lagartos, Las Coloradas, El Cuyo.

IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS, AMBIENTALES Y A LA SALUD

En las comunidades pesqueras se ha notado un impacto negativo en los volúmenes de capturas, ya que las personas consideran que la pesca ha sido menor desde que se presentó la marea roja (86%). Sin embargo, algunas personas, reportan capturas iguales (10%) e incluso mayores que en otras temporadas (4%). Expresaron que este fenómeno afectó a la pesquería de pulpo, mero y escama y que puede afectar a más de un grupo de organismos en el ambiente marino. Los más mencionados fueron los peces (37%), incluso haciendo referencia a que son los primeros que se acumulan y mueren en la orilla durante los arribazones. Después, siguen los moluscos (25%); invertebrados (21%); algas (14%), mientras que sólo el 3% opina que afecta a todos los organismos marinos.

“La marea roja no afectó al maxquil, pero sí afectó la pesca del pulpo y por eso ya no nos compran la carnada”



PESCADORA DE MAXQUIL⁹
EN SAN FELIPE, 37 AÑOS.

Durante la marea roja, la Secretaría de Salud de Yucatán y gobierno estatal difundió una campaña preventiva para evitar el consumo de pescados y mariscos por posibles afectaciones a la salud mediante carteles, radio y redes sociales [15, 16, 17]. Sin embargo, el 45% de las personas encuestadas considera que la marea roja no afecta la calidad de los productos del mar para consumo humano, el 41% cree que sí hay una afectación, el 9% opina que sólo en algunos productos y el 5% no tiene conocimiento.

“El sector salud y gobierno anuncian que es malo consumir productos del mar en la marea roja, eso nos perjudica mucho como pescadores, ese tipo de publicaciones mal informa a los compradores y la gente ya no nos compra”



PESCADOR DE SISAL,
61 AÑOS.

De acuerdo con las investigaciones esto depende de las especies de la marea roja [3]. Con respecto a esto, el Dr. Souza comentó que el evento reciente de marea roja fue no tóxico, pero ha provocado la descomposición de materia orgánica y exceso de bacterias en el agua. Esto puede ser nocivo para la salud humana por consumir organismos en descomposición o por infección por el agua contaminada. Cuando se presenta un evento con marea roja, se cierra la pesquería porque los organismos absorben las toxinas. Sin embargo, en esta ocasión el evento de marea roja no fue tóxico, por lo que no fue necesario cerrar ninguna pesquería.

La marea roja ha traído consigo impactos económicos en las comunidades que se dedican a la pesca en Yucatán. Dentro de las afectaciones más mencionadas está la inversión y las deudas adquiridas (no recuperadas) para prepararse para la temporada de pesca debido a las bajas capturas (41%), tiempo perdido sin salir a pescar (20%) y material que se echó a perder (11%).

⁹ Cangrejo araña maxquil (*Libinia sp.*) se utiliza como carnada para la pesca de pulpo en algunas comunidades de Yucatán.

Otras afectaciones también fueron mencionadas en menor medida como los costos para el regreso a la comunidad de origen antes de tiempo (7%) o ingresos menores o nulos (12%). Sin embargo, el 9% restante considera que no ha tenido ningún impacto en su economía.

“La marea roja no sólo mata los peces, mata la economía del sector pesquero”

PESCADOR DE SISAL,
49 AÑOS.

“Es muy estresante porque no hay salidas para ir a pescar. No hay dinero. Mientras, hay que comprar medicinas, comprar cuadernos y útiles para los niños”.

PESCADORA DE CHUBURNÁ,
37 AÑOS.

En cuanto al tiempo que han pasado sin salir a pescar, las personas impactadas mencionan haber perdido más de 16 días de pesca (64%), mientras que el 25% aseguró que siguen saliendo a pescar independientemente de la marea roja y el 11% restante ha perdido menos de 15 días (Figura 2).

Proporción de días de trabajo perdidos debido a la marea roja

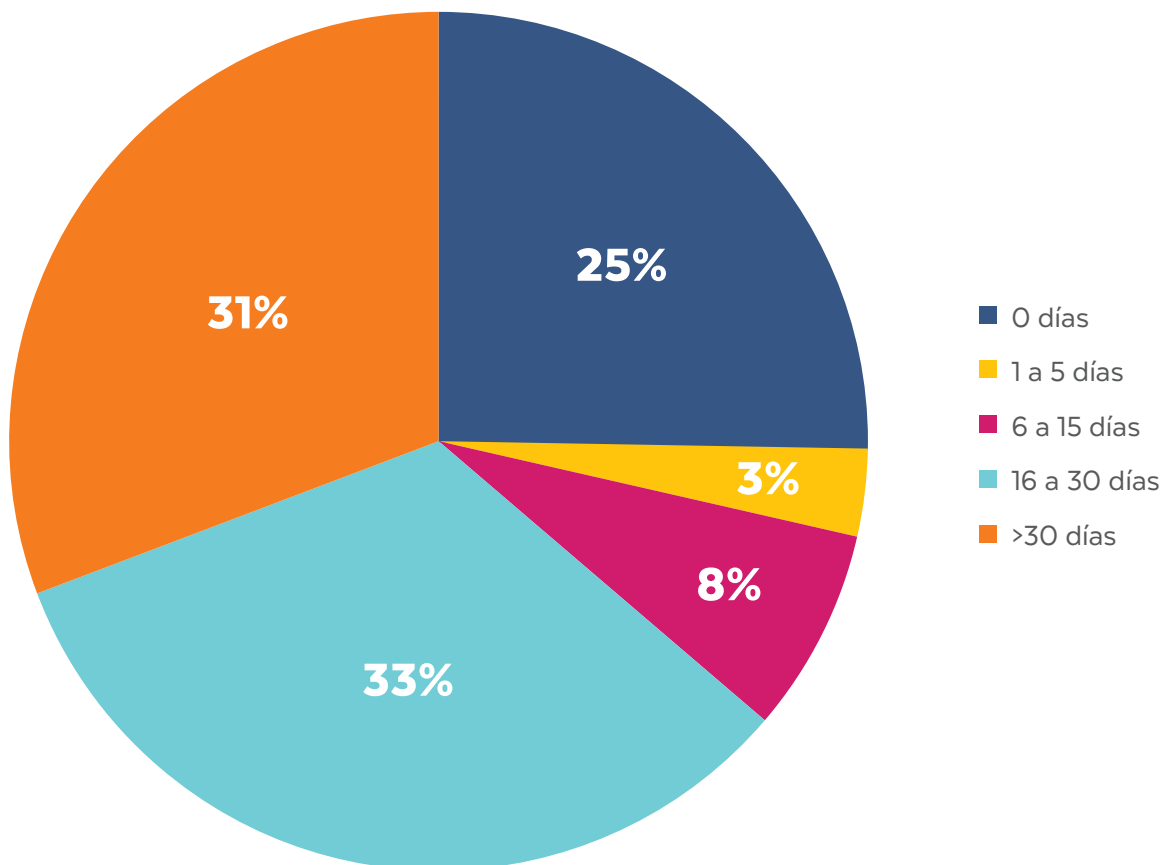


FIGURA 2. Días de pesca perdidos por las personas de las comunidades pesqueras de Yucatán debido a la marea roja.

MAGNITUD DEL IMPACTO

De acuerdo con las encuestas, la percepción del impacto que tiene la marea roja sobre las comunidades pesqueras de Yucatán es considerable, incluso comparada con otras perturbaciones tales como los huracanes y la pandemia por COVID-19. Las personas encuestadas consideraron que el grado de impacto generado por la marea roja está en la misma magnitud al provocado por el COVID-19 e incluso superior al de los huracanes o tormentas tropicales. Tan sólo 24% creen que el impacto de los huracanes está por arriba del COVID-19 y marea roja (Figura 3).

De acuerdo con los comentarios de las personas, el problema generado por la marea roja no sólo tiene repercusiones en la pesca mientras está activo el fenómeno en la zona, sino previo a que llegue y posterior a que termina. Un pescador de Sisal (57 años) comentó: *“Aumentan los gastos y hay menos ganancia por la poca producción y porque aumentan las distancias y días de pesca. Después de la marea roja, tarda un mes y medio para que se empiece a recuperar la pesca y un año para la recuperación total de los recursos”*.

Percepción de la magnitud del impacto negativo

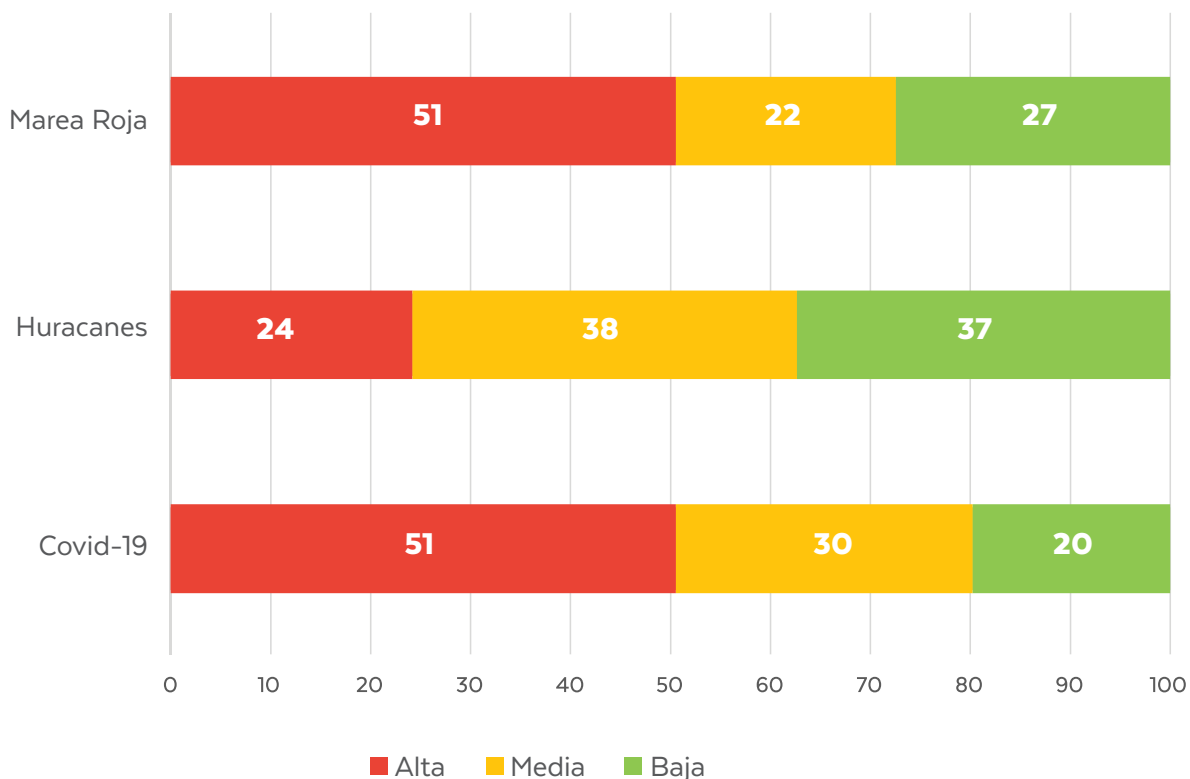


FIGURA 3. Percepción (%) de las personas encuestadas sobre la magnitud del impacto generado por diferentes perturbaciones.

PROCESO DE ADAPTACIÓN DE LAS COMUNIDADES A LA MAREA ROJA

Una de las principales herramientas con las que cuentan las comunidades pesqueras es la capacidad para proponer soluciones. Éstas, ayudan a aminorar o eliminar el impacto negativo que generan las perturbaciones de escala global, como el COVID-19 [18] y el cambio climático [19] u otros fenómenos regionales como huracanes, eventos de falta de oxígeno disponible generado por corrientes y marea roja.

En cuanto a la capacidad de prevención, más de la mitad de las personas (70%) comentaron que no realizaron acciones para prevenir el impacto económico que genera la marea roja, una vez que supieron de su proximidad. El 30% de las personas puso en marcha alguna respuesta adaptativa preventiva. De estas acciones, el 58% estuvo relacionada con el ahorro de dinero y de producto para autoconsumo, el 31% con la restricción de salidas de pesca o comercialización de productos pesqueros y el 11% restante tomó otras medidas como pagar deudas y buscar otra actividad económica.

Respecto a la capacidad de adaptación, las personas encuestadas mencionaron que cuando no pueden pescar debido a la marea roja, el 41% se dedica a una actividad no relacionada con la pesca (p. ej., albañilería, herrería, limpieza de casas y de terrenos). El 34% continúa pescando o realizando trabajos relacionados con la pesca, pero implementa estrategias como cambiar de zonas de captura, aumentar las horas en la faena o pescar otro recurso. El 25% simplemente no realiza otra actividad, esperan en casa.

Con relación a la capacidad para desarrollar soluciones, el 73% de las personas encuestadas no han desarrollado ninguna solución para mejorar su situación una vez que se presenta la marea roja en su comunidad, por lo que únicamente dejan de realizar las actividades relacionadas con la pesca y esperan a que pase el fenómeno para reincorporarse a sus actividades. El 10% implementa soluciones relacionadas con la pesca, como cambiar las zonas de captura o diversificar la comercialización de productos pesqueros; el 7% de las soluciones están relacionadas con una actividad distinta a la pesca; el 5% de las personas aplica soluciones relacionadas con el ahorro y otro 5% con el cuidado del medio ambiente (p. ej., concientizar a la comunidad en temas de contaminación, monitoreo del medio ambiente, limpieza de playas, creación de arrecifes artificiales). Cabe resaltar que cuando suceden perturbaciones que afectan a las comunidades pesqueras, las personas relacionadas con la pesca pueden compartir sus soluciones a otros para que sean replicadas¹⁰, ayudando a otras comunidades con problemas similares.

La mayoría de las personas encuestadas (99%) mencionaron que no recibieron algún tipo de apoyo por parte del gobierno federal, estatal o municipal para enfrentar las repercusiones de la marea roja.

¹⁰ Las soluciones pueden ser documentadas en plataformas abiertas como PescaData, donde a la fecha de publicación de este reporte, existen 150 soluciones comunitarias <https://pescadata.org/funciones/#soluciones>

COMUNICACIÓN ENTRE PERSONAS RELACIONADAS CON LA PESCA

Se observó que las personas dedicadas a la pesca poseen una red de comunicación amplia a lo largo de la costa yucateca. La mayoría de las personas (46%) se enteraron del fenómeno de marea roja gracias a otras personas que trabajan en actividades pesqueras, incluso comunicándose entre comunidades, dando aviso y previniendo de la proximidad y la magnitud del fenómeno. Un pescador de San Felipe (47 años) comentó *“Los pescadores debemos hacer una red que informe sobre la marea roja al gobierno y universidades”*.

El 20% reporta haberse enterado por noticias de medios de comunicación convencional (radio, TV y periódico), el 24% por redes sociales (Facebook principalmente), el 8% por observación propia y tan solo el 3% por alguna entidad del gobierno.

“Nadie sabía de la marea hasta que los buzos dijeron lo que estaban viendo”

PESCADOR DE DZILAM
DE BRAVO, 44 AÑOS.



RECOMENDACIONES

1. A la academia y gobierno, considerar la difusión de información confiable y actualizada usando medios de comunicación que tengan mayor alcance con la población costera y pesquera (medios tradicionales, redes sociales y comunicación directa con los grupos afectados).
2. A los comercializadores, distribuidores y consumidores de productos de mar, mantenerse informados a través de medios oficiales y academia, de la procedencia de los pescados y mariscos, de la toxicidad y del avance de la marea roja.
3. A las comunidades pesqueras, contribuir a documentar los impactos derivados de estas perturbaciones, participar en monitoreos para proporcionar datos a través de la ciencia ciudadana, y compartir con sus pares información fidedigna.
4. A toda la sociedad civil interesada, sumarse a los esfuerzos colectivos para evaluar los impactos ante este tipo de perturbaciones, documentando no solamente la percepción sobre dichos impactos, si no también las soluciones puestas en marcha; asegurando que esta información es de acceso abierto.
5. A los medios de comunicación tradicional, redes sociales y población en general, evitar la desinformación replicando y compartiendo información sin sustento científico o avalada por las autoridades gubernamentales correspondientes.

¿QUIÉNES COLABORARON?



GOBIERNO DE
MÉXICO



INAPESCA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
Y ACUACULTURA



En el presente estudio colaboraron personas de instituciones de investigación, de la academia, grupos pesqueros y líderes de las comunidades pesqueras, quienes apoyaron con la aplicación de la encuesta entre sus colaboradores y colaboradoras.

Alejandro José Gerardo Souza Gómez - Oceanógrafo físico - CINVESTAV. Emitió su opinión como especialista en el estudio de procesos físicos y biológicos que influyen en el transporte de nutrientes y en el crecimiento de las microalgas.

Alicia Poot Salazar, Edgar Cob Pech y Claudia Flebes Gutierrez - Investigadores del CRIAP-Yucalpetén del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura.

Carlos Enrique Novelo Villanueva - S.C.P.P. (Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera) Novelos.

Manuel (Manolo) Sanchez Gonzalez, José Manuel Sanchez Hevía, Lourdes May Castillo y Mariel Adamary Tec Dzul - Empresa pesquera y congeladora MASPECA S.A. de C.V.

Margarita Novelo Sanchez y Ángel Novelo Sánchez - S.C.P.P. Cayo Arenas

Mayra Benítez - Estudiante de doctorado de la Universidad Marista.

Ricardo Novelo Chac - Presidente de la Federación de Cooperativas Pesqueras, Acuícolas y Servicios Turísticos de Celestún.

ORGANIZACIONES PESQUERAS ENCUESTADAS

- Chichan Cuch S.C. de R.L. de C.V.
- Empacadora PROMARMEX S.A. de C.V.
- Federación del Oriente.
- Federación Regional de Cooperativas Pesqueras del Centro y Poniente de Yucatán.
- MASPECA S.A. de C.V.
- Orca Seafoods S.A. de C.V.
- Permisionarios.
- Pescadores libres.
- Pulmemar S.C. de R.L. de C.V.
- Pulmero S.A. de C.V.
- S.C. Mujeres Nocturnas del Mar.
- S.C.P.A.S. Cayo arenas, S.C. de R.L.
- S.C.P.P. Arrecifes y manglares.
- S.C.P.P. El Cuyo S.C. de R.L.
- S.C.P.P. Estrella del Norte.
- S.C.P.P. Felinos del Mar S.C. de R.L. de C.V.
- S.C.P.P. Fragata de Mar.
- S.C.P.P. La Pobre de Dios.
- S.C.P.P. Manuel Cepeda Peraza S.C. de R.L.
- S.C.P.P. Pescadores de Dzilam de Bravo.
- S.C.P.P. Pulga de Mar.
- S.C.P.P. Ribereños.
- S.C.P.P. Tritones de Chuburná.
- S.C.P.P. U-Meya Coolelo S.C. DE R.
- S.S.S. Explotación Marítima del Cuyo.

LITERATURA CITADA

- [1] Troccoli Ghinaglia L., J. A. Herrera-Silveira y F. A. Comín. 2004. Structural variations of phytoplankton in the coastal seas of Yucatan, Mexico. *Hidrobiología* 519: 85-102.
- [2] Ortegón-Aznar, I., L. M. Rosado-Espinosa, A. Arjona y A. Aguilar-Perera. 2011. La marea roja en la costa norte de la Península de Yucatán. *Bioagrociencias* 4: 32 - 38.
- [3] Herrera Silveira J., C. Álvarez Góngora, F. Merino Virgilio y A. Aguilar Trujillo. 2010. Mareas rojas en las costas de Yucatán. En: Durán R. y M. Mendez (Eds). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA 496 pp. <https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap6/02%20Mareas%20rojas.pdf>
- [4] Enriquez C., I. J. Mariño-Tapia y J. A. Herrera-Silveira. 2010. Dispersion in the Yucatan coastal zone: Implications for red tide events. *Continental Shelf Research* 30: 127-137.
- [5] <https://www.yucatan.com.mx/merida/2022/8/13/la-marea-roja-en-yucatan-abarca-51-kilometros-339813.html>
- [6] Diario Oficial de la Federación. 2022. ACUERDO mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. SADER.
- [7] Rosas, C., P. Gallardo, M. Mascaró, C. Caamal-Monsreal, y C. Pascual. 2014. Octopus maya. In: Iglesias J., L. Fuentes y R. Villanueva (Eds.), *Cephalopod culture*. Springer Netherlands, London, pp. 383-396.
- [8] <https://es.weatherspark.com/s/13087/1/Tiempo-promedio-en-el-verano-en-R%C3%ADo-Lagartos-M%C3%A9xico>
- [9] <https://es.weatherspark.com/s/13091/1/Tiempo-promedio-en-el-verano-en-Dzilam-Gonz%C3%A1lez-M%C3%A9xico>
- [10] <https://es.weatherspark.com/s/12408/1/Tiempo-promedio-en-el-verano-en-Progreso-de-Castro-M%C3%A9xico>
- [11] Gobler, C. J. 2020. Climate change and harmful algal blooms: insights and perspective. *Harmful algae*, 91, 101731.
- [12] Griffith, A. W. y C. J. Gobler. 2020. Harmful algal blooms: A climate change co-stressor in marine and freshwater ecosystems, *Harmful Algae*, Vol. 91. 101590. ISSN 1568-9883. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2019.03.008>.
- [13] Hallegraeff, G. M. 2010. Ocean climate change, phytoplankton community responses, and harmful algal blooms: a formidable predictive challenge 1. *Journal of phycology*, 46(2), 220-235.
- [14] <https://www.facebook.com/Sepasyucatan/videos/579683933951865>
- [15] <https://www.facebook.com/photo/?fbid=389533809971262&set=pb.100067439389895.-2207520000>
- [16] <https://www.yucatan.com.mx/yucatan/2022/8/4/marea-roja-en-yucatan-2022-salud-analiza-riesgos-pide-no-consumir-especies-que-recalan-338046.html>
- [17] <https://bit.ly/3VafnXm>
- [18] Lopez-Ercilla, I., M. J. Espinosa-Romero, F. J. Fernandez Rivera-Melo, S. Fulton, R. Fernandez, J. Torre, A. Acevedo-Rosas, A. Hernandez-Velasco e I. Amador. 2021. The voice of Mexican small-scale fishers in times of COVID-19: impacts, responses, and digital divide. *Marine Policy*, 104606. DOI: 10.1016/j.marpol.2021.104606
- [19] Villasante S., G. Macho, M.R.O. Silva, P.F.M. Lopes, P. Pita, A. Simón, J.C.M. Balsa, C. Olabarria, E. Vázquez y N. Calvo. 2022 Resilience and Social Adaptation to Climate Change Impacts in Small-Scale Fisheries. *Front. Mar. Sci.* 9:802762. doi:10.3389/fmars.2022.802762



COMUNIDAD Y BIODIVERSIDAD, A.C.
Impacto de la marea roja en las comunidades pesqueras
de Yucatán durante el verano de 2022

www.cobi.org.mx

 COBI.mx

   @cobi_mx