

Revista de Estudios Marítimos y Sociales

Publicación científica de carácter semestral

Año 18 - Número 27 - jul-dic de 2025 - Mar del Plata - Argentina - ISSN 2545-6237

Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024

Level of knowledge about the bull shark (Carcharhinus leucas) as a basis for its conservation and environmental management in the Mexican Caribbean Biosphere Reserve. Year 2024

Carlos Collier's-Valencia ♦

Correo electrónico: carloscolliersv@gmail.com

Adelso Nikolai Malavé-Figueroa *

Correo electrónico: adelso.malave@uneatlantico.es



<https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25456237/xhw6lmooh>

♦ Investigador en Oceanografía y Gestión Medioambiental, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Leiden (LEI), Leiden, Holanda Meridional Países Bajos; MSc. en Ciencia y Tecnología Marina, Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Campeche, Campeche, México; Universidad Europea del Atlántico (UNEAT), Santander, Cantabria, España <https://orcid.org/0009-0007-1928-4348>

* Docente, Coordinación Área de Medio Ambiente y Sostenibilidad, Universidad Europea del Atlántico (UNEAT), Santander, Cantabria, España; Doctor en Proyectos, Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Campeche, Campeche, México; Vicerrector Académico del Instituto Tecnológico de Calidad, Inocuidad y Servicios (CISERV), Tumbaco, Pichincha, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-0479-1201>

Carlos Collier's-Valencia y Adelso Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-



Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024

Level of knowledge about the bull shark (Carcharhinus leucas) as a basis for its conservation and environmental management in the Mexican Caribbean Biosphere Reserve. Year 2024

Carlos Collier's-Valencia*

Adelso Nikolai Malavé-Figueroa*

Recibido: 10 de junio de 2024

Aceptado: 23 de junio de 2025

Resumen

Se presumió una débil sensibilidad en la población local adyacente a la costa del estado de Quintana Roo (México), sobre la importancia ecológica de la especie *Carcharhinus leucas* (tiburón toro) y su vulnerabilidad debido al incremento del urbanismo en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Para examinarlo, se propuso determinar el nivel de conocimiento sobre la situación de la especie en varias comunidades humanas de la región costera contigua a la Reserva. El estudio presentó un diseño de campo no experimental, de corte transversal y de tipo cualitativo exploratorio. Fueron aplicados cuatro cuestionarios, uno por cada grupo comunitario, los cuales indicaron niveles de conocimiento alto (gestores: 13), medio (agentes de turismo: 5.8) y bajos (pescadores: 3) (ciudadanos comunes: 1.85), utilizando un muestreo por conveniencia. Asimismo, fue develado que existen iniciativas para mejorar el monitoreo del área marina protegida, aunque escasos estudios sobre la eficacia de las campañas de educación ambiental. Existe una perentoria necesidad por sensibilizar a las comunidades para mejorar su conocimiento sobre *Carcharhinus*

* Investigador en Oceanografía y Gestión Medioambiental, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Leiden (LEI), Leiden, Holanda Meridional Países Bajos; MSc. en Ciencia y Tecnología Marina, Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Campeche, Campeche, México; Universidad Europea del Atlántico (UNEAT), Santander, Cantabria, España carloscolliersv@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0007-1928-4348>

* Docente, Coordinación Área de Medio Ambiente y Sostenibilidad, Universidad Europea del Atlántico (UNEAT), Santander, Cantabria, España; Doctor en Proyectos, Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Campeche, Campeche, México; Vicerrector Académico del Instituto Tecnológico de Calidad, Inocuidad y Servicios (CISERV), Tumbaco, Pichincha, Ecuador. adelso.malave@uneatlantico.es; <https://orcid.org/0000-0003-0479-1201>

leucas, y el sentido de compromiso con la gestión medioambiental de la Reserva, esto mediante la formación crítica y continua en términos de protección de la biodiversidad marina.

Palabras clave: biodiversidad marina - educación ambiental - especie en peligro de extinción - sensibilización comunitaria - tiburón toro.

Abstract

It was presumed that the local population, adjacent to the coast of Quintana Roo (Mexico), was not aware of the ecological importance of the species *Carcharhinus leucas* (bull shark) and its vulnerability due to increased urbanization in the Mexican Caribbean Biosphere Reserve. The current research aimed to determine, in different human communities, the level of knowledge about the state of *Carcharhinus leucas* in the coastal region adjacent to the Reserve. The study presented a non-experimental, cross sectional, qualitative exploratory field design. Four questionnaires were utilized, one for each convenience community group sample, finding high (managers: 13), medium (tourism agents: 5.8) and low (fishermen: 3) (common citizens: 1.85) levels of knowledge. It was revealed that there are initiatives for improved monitoring of the marine protected area, but there are very few studies on the effectiveness of environmental education campaigns. There is an urgent need to sensitize the communities to improve their knowledge, and sense of commitment to the environmental management of the ecosystem through continuous critical training to protect marine biodiversity.

Keywords: bull shark - community awareness - endangered species - environmental education - marine biodiversity

Introducción

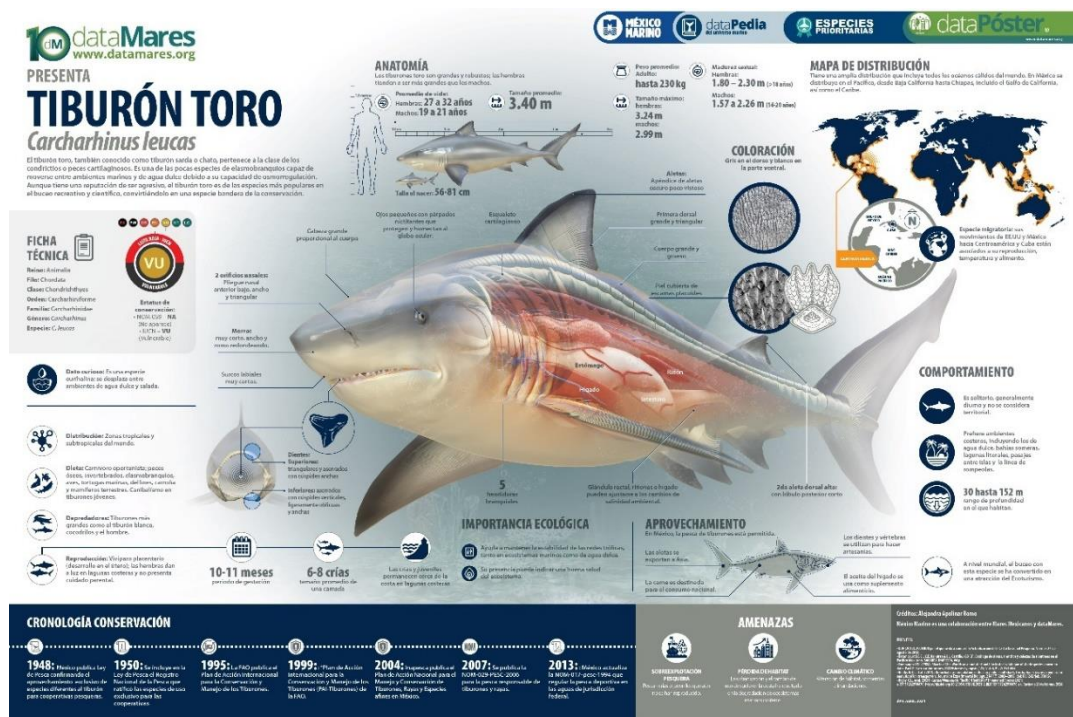
La especie de tiburón *Carcharhinus leucas* [Valenciennes en Müller y Henle 1839: 42; Figuras 1 y 2], comúnmente conocida como tiburón toro, tiburón sarda, tiburón chato, tiburón lobero, entre otras denominaciones [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (en adelante CONANP) 2014, FishBase 2025]; es un robusto pez condricio del orden Carcharhiniformes, con una morfología de hocico redondo y corto, dientes tipo sierra, vientre blanco, dorso de tono grisáceo y cola de aleta asimétrica [Compagno 1984]. El tiburón toro es vivíparo placentario y sus alumbramientos producen de 1 a 13 crías de 60 a 80 cm de longitud, posterior a un período aproximado de 12 meses de gestación [Compagno 1984, Pirog *et al.* 2019]. La madurez sexual de la especie es tardía y esta corresponde a los machos de 9 a 10 años, al medir entre 1.9 y 2 m de longitud, en tanto



que las hembras maduran a los 10 años cuando alcanzan los 2 m de longitud [Cruz-Martínez et al. 2005].

Esta especie eurihalina muestra una preferencia en habitar en aguas poco profundas cerca de las costas tropicales, con un comportamiento de alimentación oportunista, ya que sus dietas varían según la disponibilidad de presas [Trystram et al. 2017]. Este comportamiento se encuentra ligado a su ciclo de vida, el cual se caracteriza por la ocurrencia del fenómeno conocido como filopatría, donde el ejemplar hembra de tiburón regresa al cuerpo de agua dulce en el que nació, para dar a luz a sus crías; la filopatría en la especie se ha observado en lugares tan distantes como los estuarios y ríos del Golfo de México y Océano Atlántico occidental [López-Garro y Zanella 2021, Sandoval et al. 2019], al igual que en los del norte de Australia [Tillett et al. 2012].

Figura 1. Principales Características de *Carcharhinus leucas* (tiburón toro).



Fuente: dataMares (2025), "Tiburón toro". Uso con permiso y con fines educativos/no comerciales

El tiburón toro posee un rol de predador tope en las redes tróficas marinas, lo cual le atribuye una cualidad relevante en la regulación de las poblaciones de animales de los

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp.

cuales se alimenta, tales como moluscos, crustáceos, reptiles, aves marinas, rayas, delfines, peces óseos y hasta otros tiburones juveniles [Garzón 2018]. Como especie oportunista, tiende a aprovechar ventajas en la cadena alimenticia y se sirve de presas débiles, viejas o enfermas, también de carroña; razón por la que coopera en mantener a poblaciones jóvenes y sanas en niveles tróficos menores e, indirectamente, también promueve la preservación de algas y arrecifes de coral [López-Garro y Zanella 2021].

Actualmente, *Carcharhinus leucas* se encuentra dentro de la categoría Vulnerable en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), lo cual indica que sus poblaciones se encuentran en un declive alarmante alrededor del mundo [Rigby *et al.* 2021]. Entre los factores que potencialmente afectan negativamente el estado de conservación del tiburón toro en la región Caribe Mexicano, reduciendo sus poblaciones, se encuentran su captura, ya sea comercial, incidental o ilegal; la pesca y declive de las poblaciones de sus presas, la contaminación del medio vital por aguas residuales urbanas e industriales, y la destrucción de hábitats costeros por la urbanización [Blanco *et al.* 2016].

Figura 2. Imagen de *Carcharhinus leucas* (tiburón toro) en su hábitat natural.



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Dream Lab, Canva AI & Let's Enhance (2025)

Carlos Collier's-Valencia y Adeldo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28





A aquella situación se suma también la captura por los sectores de la pesca deportiva, ribereña y costero artesanal [CONANP 2019, Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura (INAPESCA) 2022]. No se registran investigaciones científicas actualizadas en la región, acerca de los niveles reales de captura de esta especie ni de los impactos sobre sus poblaciones en el Caribe Mexicano, tampoco de los efectos de la captura ilegal; lo que sí se sabe es que el tiburón toro es de las especies de tiburones más capturadas en la región [Blanco *et al.* 2016].

Figura 3. Embarcaciones de pesca artesanal y deportiva en Puerto Morelos, México



Fuente: Archivo fotográfico personal

Por otro lado, desde la década de los 90, la costa de Quintana Roo ha sido objeto de urbanización y promoción del turismo por parte de agentes políticos y empresarios nacionales y transnacionales, una situación que incluye a Playa del Carmen con la

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, N°27, Jul-Dic 2025, pp.

1-28



ocurrencia de conflictos por impactos ambientales negativos y la generación de desigualdad social [Camacho-Lomelí 2015]. En ese sentido, un importante impacto ambiental derivado de la urbanización es la pérdida del hábitat de la especie: la destrucción de los ecosistemas de manglar y la degradación de los arrecifes de coral en la costa por efecto de la contaminación antropogénica de origen terrestre y la eutrofización, aunque se precisan de más estudios al respecto en la costa del estado de Quintana Roo [Jackson *et al.* 2014, Pérez-Cervantes 2018].

La pérdida progresiva de los ecosistemas de manglar y de arrecifes de coral implica la destrucción de los organismos vivos de los que depende el tiburón toro para alimentarse y sobrevivir. Al mismo tiempo, hay que considerar que la contaminación de las aguas costeras, además de llevar a la degradación de los arrecifes de coral, ya sea por el vertido de aguas residuales urbanas o industriales, podría también llegar a causar efectos de intoxicación ya sea directamente sobre *Carcharhinus leucas* o indirectamente a través de la biomagnificación de contaminantes orgánicos persistentes [Chynel *et al.* 2021].

Del mismo modo, se conoce que adyacente a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, dentro del canal natural que se forma entre Playa del Carmen y la isla Cozumel (Figura 4), funcionan alrededor de unos 40 operadores turísticos que realizan la práctica conocida como buceo recreativo con el tiburón toro, a lo que se agregan otras 5 agencias turísticas desarrollando la misma actividad en Puerto Morelos [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y CONANP 2019]. Aunque se desconoce la influencia exacta de esta práctica sobre el comportamiento de *Carcharhinus leucas* en el territorio de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, un estudio en las islas Fiji encontró que los tiburones toro se mantenían próximos a los sitios de alimentación donde los buzos utilizaban carnada para atraerlos, inclusive durante días donde no había buceo ni se alimentaba a los tiburones [Brunnschweiler y Barnett 2013].

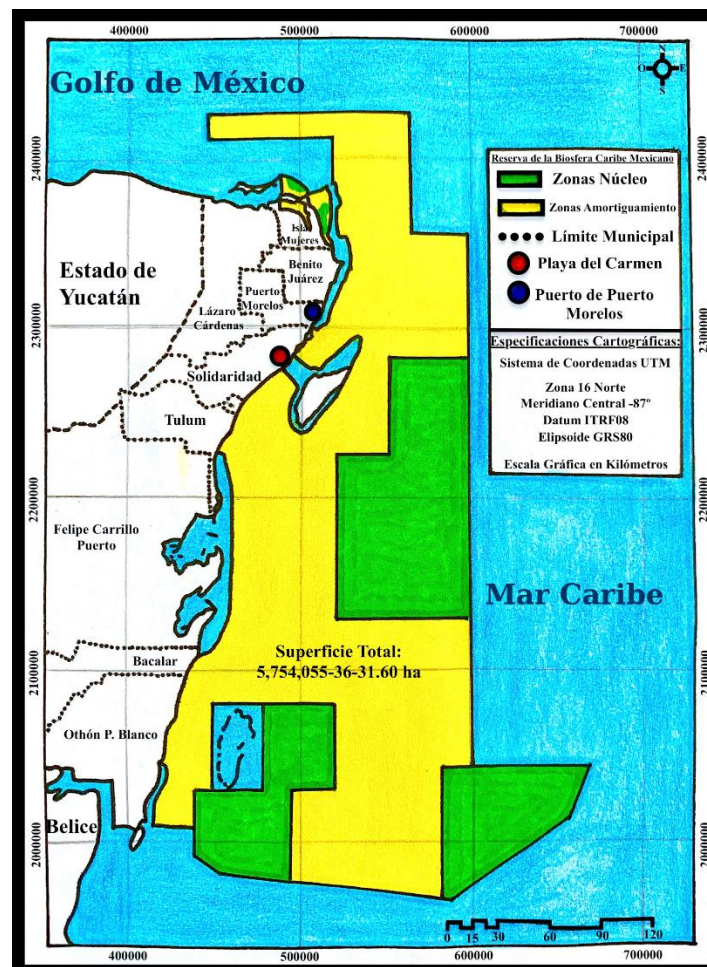
La presente investigación se centra en la región costera caribeña entre las localidades de Playa del Carmen y Puerto Morelos, con unas poblaciones de 304 942 y 26 921 habitantes respectivamente, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 [Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2023]. Asimismo, ambos poblados se



encuentran contiguos a la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano; un área marina protegida y situada a lo largo de gran parte de la costa caribeña del estado de Quintana Roo [SEMARNAT y CONANP 2016 y 2019].

Esta región tropical cuenta con hábitat de manglares a lo largo de la costa, donde ejemplares hembras de *Carcharhinus leucas* regresan cada año, en la época de invierno, para dar a luz a sus crías [Snelson *et al.* 1984, SEMARNAT 2016 y 2019]. No obstante, tanto las costas de la ciudad de Playa del Carmen como las costas del municipio de Puerto Morelos no se encuentran lo suficientemente protegidas ante la urbanización, lo cual incluye a sus sistemas de manglares [Ruiz-Ramírez *et al.* 2018].

Figura 4. Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano en el Estado de Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base a SEMARNAT Y CONANP (2019)

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28

El gobierno regional de Quintana Roo ha emprendido, en colaboración con 31 organizaciones ambientalistas de carácter civil del territorio, una serie de campañas de educación y formación ambiental sobre *Carcharhinus leucas* en el marco de los Planes de Manejo de Reserva de la Biósfera y de Manejo Pesquero, con el objetivo de promover la conservación y la adecuada gestión ambiental de la especie, así como el cumplimiento de la legislación y restricciones de captura en la región [Saving Our Sharks 2024 y Coordinación General de Comunicación del Gobierno del Estado de Quintana Roo 2021]. Sin embargo, se desconoce la efectividad y el alcance de dichas campañas educativas y de formación ambiental, ya que no se tiene registro de mediciones comparativas y evaluativas.

En atención al marco contextual descrito, surgen las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el actual nivel de conocimiento de gestores, pescadores, agentes turísticos y ciudadanos comunes sobre *Carcharhinus leucas* y su estado de conservación? ¿Cuál ha sido el grado de acceso de estos grupos a la formación y educación ambiental en favor de la protección de los tiburones y, en lo particular, del tiburón toro en la región? Con el propósito de ofrecer respuesta a estos cuestionamientos, se establece como objetivo determinar el nivel de conocimiento acerca de *Carcharhinus leucas* y su estado de conservación en las comunidades de gestores, pescadores, agentes de turismo y ciudadanos comunes en la región costera adyacente a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, en el escenario de precisar el posible efecto positivo de las campañas de educación y formación ambiental sobre el tiburón toro en estos sectores locales. El presente estudio manifiesta la siguiente estructura de exposición: metodología utilizada, análisis de los resultados obtenidos y discusión.

Metodología

El estudio fue de tipo exploratorio. Se utilizó un diseño de campo no experimental, de corte transversal y con una estructuración cualitativa de los datos. Asimismo, se consideró como única variable de investigación al nivel de conocimiento sobre la especie



Carcharhinus leucas y de los factores que podrían afectar su estado de conservación, en la comunidad local costera adyacente a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

Con soporte en la aplicación de métodos cualitativos y el análisis descriptivo conceptual se estableció la definición más adecuada, dimensiones e indicadores de la variable [Hernández *et al* 2014]. En ese sentido, el estado de la variable quedó determinada por el conjunto de representaciones mentales y de naturaleza abstracta que porta un individuo en un momento concreto respecto a un objeto de observación [Esteves *et al* 2020], en este caso, más referido al conocimiento *a posteriori* y colectivo donde se constituyen conceptos en común, a partir de una o múltiples experiencias entrelazadas con la percepción social individual y compartida, junto a los factores culturales [Bermeo-Pacheco *et al* 2018]. Desde el punto de vista operativo, en esta investigación la variable fue dimensionada e indicada por el grado de discernimiento sobre cuatro aspectos clave del tiburón toro, los cuales se indican a continuación: 1) nombre biológico, 2) importancia de la especie, 3) patrones de migración y, 4) el estado de conservación.

Se realizó un muestreo por conveniencia para cuatro grupos independientes entre sí de las comunidades humanas entre Playa del Carmen y Puerto Morelos, esto tomando en cuenta la naturaleza exploratoria del estudio, la disponibilidad de los individuos, la facilidad para su acceso y el coste económico del procedimiento. Como criterio de inclusión se estableció que cada sujeto fuera residente de estas localidades y perteneciera solo a uno de los cuatro grupos que se indican como sigue: 1) gestores, 2) pescadores, 3) agentes de turismo y, 4) ciudadanos comunes.

El grupo de gestores quedó conformado por un individuo con ocupación de directivo y funciones de coordinación y supervisión dentro de la CONANP en calidad de miembro, además de encontrarse directamente involucrado en la toma de decisiones en materia de gestión medioambiental de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. El sujeto consultado fue de sexo masculino, en el rango de 50 a 59 años de edad y con nivel de escolaridad de postgrado académico.

El grupo de pescadores estuvo igualmente representado por un único sujeto, quien llevaba cuatro décadas de experiencia laboral en el sector pesquero, y era uno de los directivos de la Cooperativa de Pescadores Artesanales de Puerto Morelos. Cabe destacar que existía una restricción establecida en la zona que prohibía a los pescadores miembros rendir información para investigaciones científicas independientes o sin patrocinio gubernamental, razón por la cual se tuvo que recurrir a un líder de grupo para la consulta. El individuo examinado fue de sexo masculino, en el rango de 50 a 59 años de edad, pescador y de escolaridad media superior.

En cuanto al grupo de agentes de turismo, este quedó constituido por 15 buzos facilitadores de la práctica turística de buceo recreativo con el tiburón toro, procedentes de 10 instalaciones turísticas en Playa del Carmen y Puerto Morelos. El 80 % de este grupo estuvo conformado por hombres y el 20 % por mujeres, con el 100 % de los consultados, incluidos en la categoría de buzos como única ocupación laboral. El 46,66 % estuvo comprendido en el rango de 40 a 49 años, el 40 % en el rango de 30 a 39 años, 6,67 % en el rango de 50 a 59 años y otro 6,67 % entre 20 y 29 años de edad. El 93,33 % de estos consultados contaban únicamente con una escolaridad media superior y el 6,67 % restante con un título de licenciatura.

Finalmente, el grupo de ciudadanos comunes estuvo compuesto por 20 sujetos adultos ubicados en distintos espacios públicos de la ciudad de Playa del Carmen (parques, centros comerciales y calles). De los encuestados 50 % fueron hombres y el otro 50 % mujeres. El 40 % en el rango de 40 a 49 años de edad, un 25 % entre los 30 y 39 años, el 15 % en el rango de 50 a 59 años, otro 15 % entre 20 y 29 años y el 5 % restante de 60 años o más. Un 65 % de los sujetos estuvo distribuido equitativamente en las ocupaciones y/o profesiones de fotógrafo, médico, maestro, biólogo, secretario, psicólogo, enfermero, tatuador, ama de casa, agente de seguridad, recepcionista y la condición de jubilado. El 25 % de los consultados fueron empleados de tiendas y el 10 % restante agentes de ventas. Con relación al nivel de escolaridad, el 45 % de los encuestados reportó una educación básica, 25 % licenciatura, otro 25 % grado de media superior y 5 % nivel de postgrado.



Se elaboraron cuatro cuestionarios, uno distinto por grupo abordado, con sus respectivas guías de administración y un rango de puntaje total de 0 a 15 para cada uno. Los instrumentos contaron, en su parte inicial, con cuatro preguntas base o comunes entre sí de tipo dicotómicas (Sí/No), sobre la especie *Carcharhinus leucas* y su estado de conservación. Se asignó un rango de puntaje máximo posible para estos ítems (Tabla 1), utilizándose el criterio de detección de términos clave mediante el análisis de contenido en las respuestas obtenidas [Ruiz-Bueno 2021].

Los reactivos restantes se orientaron hacia la situación, líneas de acción y efectividad de la Reserva de la Biósfera en cuanto a la gestión integrada y protección del tiburón toro, la situación de la pesca artesanal y sus efectos sobre esta especie y, en todos los casos encuestados, cuestionamientos acerca del alcance de la educación y formación ambiental para los actores sociales de la región (20 ítems en total). La escala para precisar el nivel de conocimiento en cada grupo se dividió en tres rangos de cinco grados ordinales, tal como se muestra a continuación:

0 a 5 puntos: Nivel de Conocimiento bajo.

6 a 10 puntos: Nivel de Conocimiento medio.

11 a 15 puntos: Nivel de Conocimiento alto.

Los instrumentos aplicados a los agentes de turismo ($\alpha = 0.81$, $p < 0.05$) y ciudadanos comunes ($\alpha = 0.83$, $p < 0.05$) presentaron una consistencia interna aceptable, y la validez de contenido fue efectuada mediante juicio de expertos procedentes de los campos de la psicología, gobernanza, ciencias políticas y ambientales. Los cuestionarios fueron aplicados personalmente, con excepción del correspondiente al gestor, que fue administrado virtualmente. El anonimato y la confidencialidad de la información se mantuvieron en estricto resguardo ético, con el fin de proteger la identidad y privacidad de las personas que proporcionaron sus opiniones para el desarrollo de esta investigación.

Resultados

El análisis global de los datos obtenidos indicó un nivel bajo de conocimiento en los 37 individuos encuestados sobre el objeto de estudio de esta investigación, toda vez que las categorías de estado de conservación y nombre científico de la especie presentaron los registros promedio de menor puntaje en el límite inferior, en tanto que la categoría de patrones de migración consiguió el mejor registro en el límite superior del nivel bajo de conocimiento. En la Tabla 1 se pueden apreciar las valoraciones promedio recabadas, según el total de unidades de estudio y por grupos locales adyacentes a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

Tabla 1. Nivel de conocimiento reportado por los grupos locales consultados sobre la especie *Carcharhinus leucas* y su estado de conservación (2024)

Promedios obtenidos por categorías del nivel de conocimiento sobre el tiburón toro						
Grupos	Número de sujetos	Nombre científico (2 puntos máximo)	Importancia en el ecosistema (4 puntos máximo)	Patrones de migración (7 puntos máximo)	Estado de conservación (2 puntos máximo)	Promedio puntuación total por grupos
Gestores	1	2	4	6	1	13
Pescadores	1	0	1	1	1	3
Agentes de turismo	15	0.60	1.87	2.87	0.47	5.80
Ciudadanos comunes	20	0.15	1.15	0,5	0.1	1.85
Promedio puntuación total de sujetos por categorías	37	0.69	2.01	2.58	0.64	

Fuente: Elaboración propia





El gestor encuestado evidenció un puntaje general que se ubicó en el rango alto de nivel de conocimiento (13 puntos), estableciendo sus menores registros en los rubros de patrones de migración y el estado de conservación de la especie. Con respecto al posible impacto de la creación de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano y las medidas de protección de la especie *Carcharhicus leucas*, el gestor argumentó que se detuvo la captura comercial del tiburón toro en ciertas zonas específicas, con motivo a las declaraciones de área marina protegida. Del mismo modo, se adoptó un aprovechamiento no extractivo de la especie en dichas zonas, junto a la cooperación de parte de ciertos prestadores de servicio del buceo recreativo con el tiburón toro, a los cuales se les otorgó un permiso por la CONANP para la práctica turística segura en la región. Asimismo, se indicó que, como parte de la gestión medioambiental de la reserva, se había estado colaborando con estos prestadores de servicio para que formaran parte de la red monitoreo en la región y así garantizar que la especie no se estuviera explotando indebidamente, ya sea por pescadores o agencias de buceo que realizaran sus actividades de forma ilícita.

En torno a los posibles obstáculos encontrados para la apropiada conservación de la especie en la región, el gestor consultado reconoció que el tiburón toro continuaba siendo capturado comercialmente en áreas marinas no protegidas de la zona Caribe Mexicano, lo cual alcanzaría a afectar, en su opinión, a la población de la especie. El gestor también mencionó que se presentaba el problema de la pesca ilegal e incidental de la especie, donde se contaba con pruebas de que algunos pescadores de la región llegaban a esconder a los ejemplares de *Carcharhicus leucas* que capturaban al regresar al puerto después de una jornada de pesca. Asimismo, el encuestado indicó que existía una insuficiencia de seguimiento, algo que se estaba intentando solucionar creando un sistema de monitoreo en colaboración con los prestadores de servicio ya mencionados. El gestor indicó que era importante solucionar estos problemas, especialmente considerando que la especie era de maduración sexual tardía y de fecundidad relativamente baja cuando se le comparaba con otros organismos marinos.

Con respecto a las posibles estrategias de educación y formación ambiental para la población local en las costas de Quintana Roo, el gestor encuestado divulgó que se habían estado realizando campañas y diseños instruccionales en ese sentido, los cuales estaban mayormente dirigidos a prestadores de servicio sobre el buceo recreativo con el tiburón toro. Se esperaba, igualmente, que los operadores de buceo turístico se adhirieran al cumplimiento de las normas establecidas en el Manual de Buenas Prácticas de buceo recreativo con la especie *Carcharhinus leucas*. Asimismo, el gestor mencionó que se estaban empezando a plantear e implementar jornadas de educación ambiental en las escuelas de la región. El gestor consultado indicó que, en lo particular, no había recibido ningún tipo de formación ambiental específicamente acerca del tiburón toro, pero sí educación universitaria a nivel de licenciatura y maestría en biología y oceanografía, con especialización en la reproducción de algunas especies de tiburones, distintas a la especie *Carcharhinus leucas*, en Brasil.

En lo que respecta a los elementos optimizables sobre la gestión de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, el gestor comunicó que el servicio de monitoreo podía ser mejorado con la colaboración permanente de los prestadores de servicio ya citados y la labor científica de expertos en la región, particularmente, especialistas en los patrones de migración del tiburón toro para la procura de una mayor protección de la especie. En ese sentido, afirmó que se habían tomado acciones de cooperación con varias ONG para realizar análisis de calidad del agua y de otros parámetros medioambientales, esto con el propósito de preservar la biodiversidad de los hábitats marino costeros de la región.

El gestor también mencionó que la facilitación de mayores componentes formativos en el área ambiental para los prestadores de servicio es crucial, con base a la elevación del sentido de compromiso hacia la especie, ya que se había percibido que algunas agencias de buceo recreativo con el tiburón toro no mostraban una responsabilidad ideal hacia su conservación. Por último, el gestor indicó que habían sido efectuados estudios acerca de la capacidad de carga turística de la especie dentro de la práctica del buceo recreativo, los cuales indicaron que dicha capacidad fue sobrepasada. El gestor explicó que, por tal



motivo, las agencias sin permiso debían regularizarse y se debían pautar mayores límites que eviten sobrepasar el tonelaje permitido.

En cuanto al directivo de la cooperativa de pescadores en Puerto Morelos, este arrojó un nivel bajo de conocimiento sobre la especie *Carcharhinus leucas* (3 puntos), donde sus valores se distribuyeron equitativamente en cuanto a los patrones de migración, estado de conservación y la importancia en el ecosistema del tiburón toro, con excepción de la categoría asignada al nombre científico de la especie, rubro en el que se registró un conocimiento nulo. El directivo indicó que la cooperativa de pescadores realizaba una pesca a escala solo artesanal, utilizando la técnica de pesca con palangre, donde era frecuente la captura incidental del tiburón toro, dada la escasa selectividad de la técnica de recolección empleada.

El directivo encuestado sostuvo que la captura incidental ocurrida dentro de la pesca artesanal en Puerto Morelos no tenía ningún efecto importante sobre las poblaciones de la especie *Carcharhinus leucas*, o sobre su estado de conservación en la región. Con base a su posición, el directivo insistió en que no se ameritaba de ningún tipo de regulación especial para proteger a la especie de la actividad pesquera. Este encuestado consideró que la pesca artesanal desarrollada y sus incidencias no perjudicaban al tiburón toro en las aguas adyacentes al municipio de Puerto Morelos.

Por otra parte, el directivo de la cooperativa explicó que había observado, durante las últimas cuatro décadas, que la creciente contaminación de las aguas costeras había venido causando la pérdida de considerable superficie de arrecifes de coral, esto debido a los depósitos de líquidos residuales procedentes de los hoteles en la costa del Caribe Mexicano. El encuestado comentó que la situación descrita sucedía, principalmente, porque muchos de los hoteles no depuraban sus aguas residuales antes de verterlas al acuífero y sistema de aguas subterráneas que iban a dar al mar. De igual manera, se explicó que dicha contaminación era facilitada por problemas de corrupción administrativa y la nociva ausencia de regulaciones eficaces en el nivel de gobierno municipal. El directivo también aseguró que la cooperativa de pescadores de Isla Mujeres

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp.

1-28



sí capturaba al tiburón toro intencionalmente para abastecer a los mercados de la especie en la ciudad de Cancún, Quintana Roo; lo cual pudiera afectando a las poblaciones de la especie y a su estado de conservación en la región.

Finalmente, el directivo comentó también que ni él ni los miembros restantes de la cooperativa de pescadores habían recibido ningún tipo de formación ambiental en favor de la conservación de tiburones en la región. No obstante, se indicó que, en su calidad de pescadores, habían sido informados sobre el carácter ilegal de la pesca intencional de la especie en el municipio. En cumplimiento de la norma establecida, la cooperativa no autorizaba ni permitía la captura intencional de la especie, así como tampoco se comercializaba su captura incidental.

En lo que se refiere al grupo de agentes de turismo, los 15 individuos encuestados reflejaron un nivel de conocimiento medio acerca de la especie *Carcharhinus leucas* (5.80 puntos), donde la categoría sobre patrones de migración obtuvo el mejor registro (2.87 puntos), seguido de la importancia de la especie para el ecosistema (1.87 puntos), mientras que el conocimiento sobre el estado de conservación (0.60 puntos) y el nombre científico de la especie (0.47 puntos) se mostraron en los límites inferiores del rango bajo de la escala.

Aunque el 100 % de los agentes de turismo consultados opinó que la práctica del buceo recreativo con el tiburón toro no perjudicaba a la especie ni a sus poblaciones, el 80% consideró que la práctica citada podía potencialmente estresar a la especie *Carcharhinus leucas* o alterar su comportamiento y ciclos naturales de vida. De igual forma, el 27 % de los agentes mencionó que la práctica turística podía ayudar a construir una imagen positiva o favorable del tiburón toro ante el público general, lo cual coadyuvaría en la promoción de estrategias que pueden ser implementadas para la conservación de la especie en la región.

Alrededor del 33 % de los agentes de turismo señaló que el tiburón toro no debería ser alimentado durante las inmersiones de la práctica de buceo recreativo, en vista de que se han notado ciertos cambios y anomalías en el comportamiento y los patrones de migración de la especie (la actividad consiste en que el buzo líder proporciona al tiburón

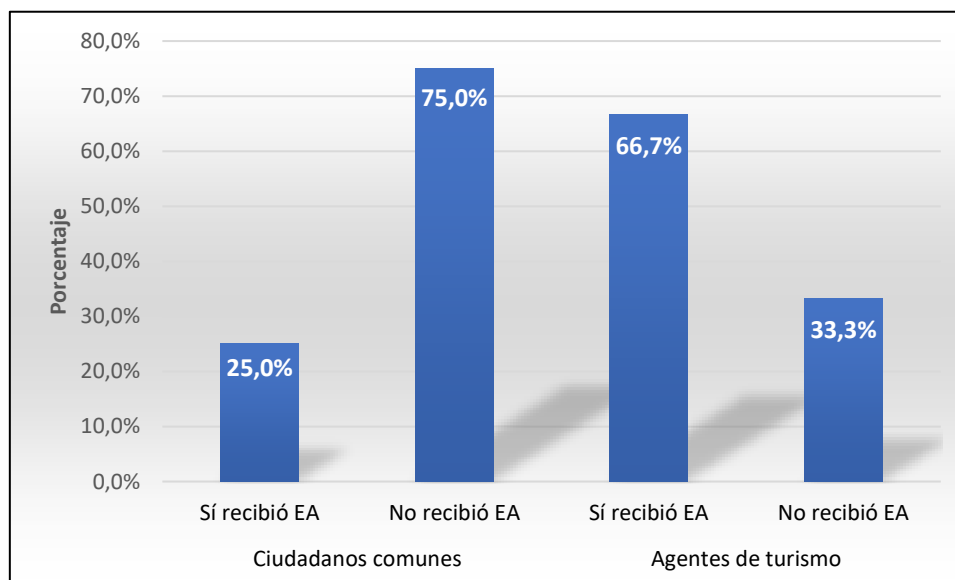
Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp.



toro trozos de pescado para atraerlo). Al mismo tiempo, el 40 % de los consultados en este grupo argumentó que es necesaria la formación ambiental sobre *Carcharhinus leucas* y de la Reserva Biósfera Caribe Mexicano, al igual que el cumplimiento de las reglas y lineamientos contenidos en el Manual de Buenas Prácticas del Buceo Recreativo, con la finalidad de conseguir una menor afectación negativa de la especie.

Mediante la Figura 5 se aprecia, en términos comparativos con el grupo de ciudadanos comunes, la proporción mayoritaria de agentes de turismo que sí han recibido algún tipo de educación o formación ambiental en favor de la protección del tiburón toro en la región Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Alrededor de un 67 % de los agentes de turismo reportaron haber recibido dicha formación, mientras que el 33 % restante reportó no haberla recibido. En cuanto a los ciudadanos comunes, un 25 % indicó haber recibido algún tipo de educación o formación ambiental relevante, mientras que el 75 % indicó no haberla recibido.

Figura 5. Ciudadanos y agentes de turismo consultados que han recibido Educación Ambiental (EA) para la protección de *Carcharhinus leucas*, en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano (2024)



Fuente: Elaboración propia

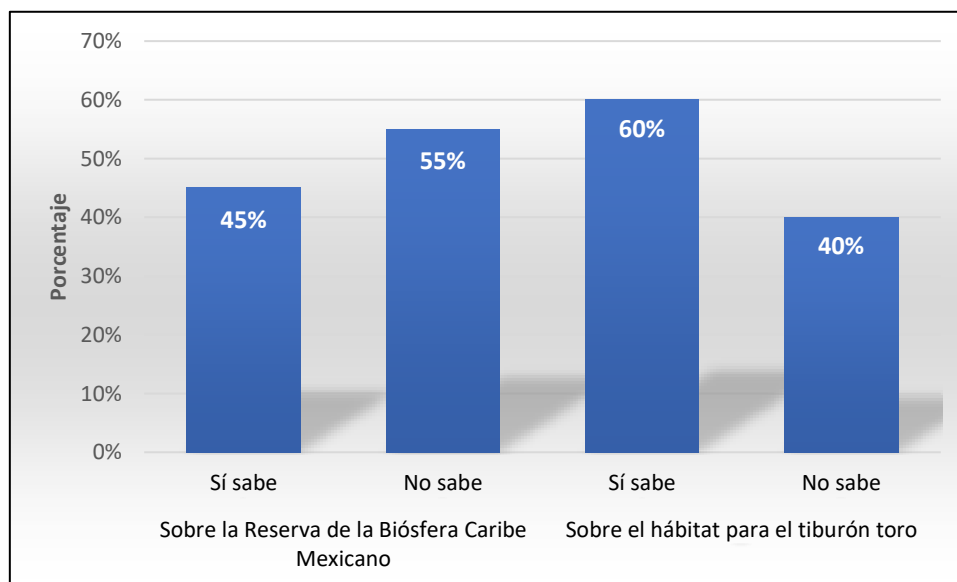
Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28



El valor promedio obtenido por el grupo de ciudadanos comunes denotó un nivel bajo de conocimiento acerca de la especie *Carcharhinus leucas* (1.85 puntos), de hecho, este se trató del menor registro entre todos los grupos encuestados. La categoría con mayor calificación obtenida correspondió a la importancia de la especie para el ecosistema (1.15 puntos), seguido en orden descendente por los patrones de migración (0.45), el nombre científico (0.15 puntos) y el estado de conservación de la especie (0.1 puntos).

Como se refleja en la Figura 6, el 45 % de los ciudadanos comunes encuestados se encontraba familiarizado con la existencia de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, mientras que un 55 % restante no lo estaba. Al mismo tiempo, un 60 % de los ciudadanos sabía que la región costera caribe mexicano constituye un hábitat real para el tiburón toro, mientras que el restante 40 % no contaba con dicho conocimiento.

Figura 6. Ciudadanos consultados en conocimiento de la existencia de la Reserva Biósfera Caribe Mexicano y del hábitat para la especie *Carcharhinus leucas* (2024)



Fuente: Elaboración propia



Un 20 % de los ciudadanos indicó que conocieron la reserva de la biósfera tras participar en recorridos turísticos en ella. El 10 % encuestado aseguró que había oído hablar de la reserva con motivo a conversaciones con otras personas, un 5 % debido a sus interacciones dentro de la actividad de buceo recreativo con el tiburón toro, otro 5 % conoció del tema tras haber visto un documental en el que se hizo alguna mención al respecto y, otro 5 % aseguró saber aspectos de la reserva de la biósfera por la lectura en publicaciones académicas.

Para culminar, el 20 % de los ciudadanos encuestados indicó conocer que el Caribe Mexicano era un hábitat de la especie *Carcharhinus leucas*, tras haber realizado la actividad del buceo recreativo con el tiburón toro. Un 10 % de los ciudadanos aseguró saber sobre el tópico del hábitat al escucharlo de otras personas, otro 10 % conoció bien del tema al recibir en algún momento educación ambiental por parte de agencias ambientalistas en la región. Un 5 % entendió sobre la esencia del hábitat para el tiburón toro mediante la educación escolar, otro 5 % al avistar desde la playa directamente a un ejemplar de la especie *Carcharhinus leucas*, más un 5 % por intermedio de documentales y, otro 5 % al instruirse con un folleto informativo acerca del asunto tratado.

Discusión

El estudio de nivel exploratorio desarrollado aportó datos, con naturaleza preliminar, acerca del potencial nivel de conocimiento sobre la especie *Carcharhinus leucas*, esto en diversas clases de comunidades humanas de la región costera adyacente a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Las interpretaciones que se desglosan del análisis de los resultados son aceptadas aquí con reserva y, únicamente, en virtud del comportamiento, características y dimensiones reportadas por las muestras no probabilísticas utilizadas en esta investigación. Comprendidas estas limitaciones de alcance, al mismo tiempo se confirman unas interesantes tendencias esperadas sobre los grupos comunitarios.

En primer lugar, basándonos en lo expuesto por Brenner [2020], el individuo consultado e identificado como gestor de un área marina protegida, debió haber contado con los conocimientos correspondientes en materia tanto de oceanografía como de ecología y conservación de la naturaleza, así como con la adecuada formación ambiental profesional para realizar una labor de gestión medioambiental; lo cual resultó ser cierto al haber presentado el gestor un nivel alto de conocimientos en la presente investigación. De esta forma, se puede deducir que el gestor consultado es titular de conocimientos pertinentes para la adecuada gestión medioambiental del área natural protegida, correspondiente en este caso a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

El nivel alto de conocimiento registrado por aquel sujeto sobre el tiburón toro y el área nacional protegida conforman un indicio, de tipo relativo, en torno a la tentativa gestión integrada que los gestores de la región realizan para establecer equilibrios entre los usos del ecosistema por parte del ser humano y las necesidades propias de los espacios naturales, en términos de conservación y sostenibilidad. Esto indica que, al menos dentro del área de gestión medioambiental, se podría estar ya tomando una acción satisfactoria en cuanto a formación ambiental y la gestión medioambiental en sí. Al mismo tiempo, y considerando que estos resultados simplemente proporcionan un primer indicio en cuanto al nivel de conocimientos, sería de gran utilidad investigar dicha variable en otros actores involucrados en la jerarquía de gestión medioambiental como, por ejemplo, en los profesionales encargados de realizar el monitoreo, regulación, investigación, así como otras funciones relacionadas, en relevancia a la gestión de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

En segundo lugar, el individuo identificado como pescador presentó un bajo nivel de conocimiento acerca del tiburón toro y aportó datos sobre la pesca comercial de esta especie en Isla Mujeres, ubicada al norte del estado de Quintana Roo. El sujeto encuestado restó importancia a los posibles efectos de la pesca incidental en su espacio de actuación e, igualmente, identificó a la urbanización descontrolada como principal causa de disminución de los manglares y arrecifes de coral de los que *Carcharhinus leucas* se sirve para sobrevivir.



Dentro de este punto, sería de gran importancia realizar futuras investigaciones abarcando la temática de la pesca de *Carcharhinus leucas* en Isla Mujeres, analizando y poniendo al descubierto tanto la magnitud de dicha práctica como los potenciales efectos perjudiciales que podría estar ocasionando sobre las poblaciones locales de la especie; buscando la manera de incorporar la opinión de los pescadores que forman parte de las cooperativas pesqueras de la región. Del mismo modo, se podrían realizar futuras investigaciones examinando la magnitud de la contaminación costera por parte de la industria del turismo, así como en cuanto a los efectos resultantes sobre el medio ambiente. Esto último para revisar e implementar mecanismos de monitoreo y regulación de los contaminantes involucrados con el fin de minimizar y eliminar los efectos perjudiciales sobre el ecosistema (i.e. arrecifes de coral y manglares) y, por ende, sobre las poblaciones locales de *Carcharhinus leucas*.

En tercer lugar, los agentes de turismo reportaron un nivel medio de conocimiento sobre *Carcharhinus leucas*, un resultado que era esperado por su cercanía a la especie mediante el buceo recreativo. Sin embargo, y dado que los buzos, actuando como agentes de turismo, realizan una actividad que podría conllevar efectos directos sobre el comportamiento de la especie [Pasos 2018], lo ideal sería que este nivel de conocimiento se presentara no como medio, sino alto. Un nivel de conocimiento medio podría ser un indicio de la necesidad de incrementar las estrategias de capacitación y formación ambiental dentro del presente grupo demográfico. Sobre esta práctica turística, el 80 % de los buzos reportó como consecuencia ciertos cambios de comportamiento en ejemplares de la especie, pero se requieren en la región de mayores estudios para saber si estos cambios representan efectos similares a los expuestos por Pasos [2018]; esto para poder determinar si existe la necesidad de incorporar nuevas estrategias de monitoreo y regulación de la práctica de buceo recreativo con *Carcharhinus leucas*.

En cuarto lugar, el nivel bajo de conocimiento arrojado por el grupo de ciudadanos comunes en torno al tiburón toro denota, con la misma preocupación que en el caso de los pescadores, una posible insuficiencia de difusión informativa y de acceso a los

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28



programas de educación y formación ambiental, en torno a las áreas naturales protegidas y sus ecosistemas en la región. Este resultado podría considerarse como alarmante, dada la importancia de la participación e inclusión social, tal y como la expone Brenner [2020], alrededor de un área natural protegida y en pro de la activa participación de la población adyacente a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano; igualmente con el fin de minimizar y eliminar los efectos nocivos hacia la integridad de los ecosistemas costeros, de los cuales *Carcharhinus leucas*, así como muchas otras especies de organismos clave dentro de la red trófica, dependen para sobrevivir.

En un sentido optimista, se argumenta que la formación ambiental existe y está activa, en vista de que 75 % de los encuestados obtuvo algún tipo de educación en favor de la conservación de tiburones, un 45 % tiene conocimiento de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano y 60 % conoce que la región Caribe Mexicano es una zona de hábitat para *Carcharhinus leucas*. Aún así, se hace hincapié en la necesidad de realización de futuras investigaciones para determinar la posible necesidad de implementación de campañas educativas, formativas, así como regulativas, en materia de la gestión medioambiental de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

Conclusiones

En atención a los resultados obtenidos, la presente investigación exploratoria finaliza con la hipótesis siguiente: La sensibilización progresiva de los actores sociales hacia la especie *Carcharhinus leucas*, su estado de conservación y el hábitat que comparte en los ecosistemas de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, será mejor desarrollada con el incremento difusivo permanente de los contenidos de educación y formación crítica ambiental, los cuales garanticen una mejora continua en el nivel de conocimiento y la eclosión de intereses de participación y cooperación.

Esta tarea pasa por la necesidad, en primera instancia, de establecer sinergias proactivas entre los colectivos comunitarios capacitados en áreas críticas de conocimiento, y los sistemas de monitoreo y evaluación de las áreas marinas protegidas (gestión



medioambiental eficaz). En segunda instancia, resulta fundamental el garantizar un mayor y gratuito acceso a los contenidos instruccionales, por intermedio de folletos de fácil y libre circulación, documentales de radio y televisión, redes sociales informáticas, el fomento de actividades ecoturísticas y educativas en la Reserva, entre otras. En tercera instancia, conviene realizar mediciones sobre la eficacia de los programas de educación ambiental en todos los segmentos de formación de la población regional, verbigracia, por intermedio de análisis comparativos de pruebas pre post test con respecto al nivel de conocimiento de los temas tratados en los diferentes sectores de las comunidades locales.

Un aspecto clave de mencionados análisis comparativos sería abarcar la mayor cantidad de actores sociales relevantes, por categorías, como, por ejemplo, actores involucrados en la industria hotelera, en el sector de la construcción de infraestructura, depuración de contaminantes, además de los actores sociales ya incluidos dentro de la presente investigación. Esto para determinar la necesidad tanto de futuros esfuerzos en materia de educación y formación ambiental, así como de evaluación, monitoreo y regulación de otros factores que pudieran estar afectando negativamente a la especie *Carcharhinus leucas*, tales como la pesca y la contaminación.

La presente investigación se apuntala como el primer esfuerzo teórico y metodológico para develar el nivel de conocimiento sobre *Carcharhinus leucas* y su estado de conservación, en dos núcleos de población, Playa del Carmen y Puerto Morelos, adyacentes a la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, hábitat clave para la supervivencia de las poblaciones locales de la especie.

Agradecimiento

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a dataMares, por su apoyo y colaboración al proporcionar el contenido que conforma la Figura 2 del presente artículo.

Bibliografía

BERMEO-PACHECO, JAVIER; JUAN GUERRERO JIRÓN Y KENNETH DELGADO SANTA GADEA

2018 Niveles del conocimiento. En *Procesos y fundamentos de la investigación científica*, David Alan Neill y Liliana Cortez Suárez (Coords.). UTMACH, Machala: 52-67. <https://es.scribd.com/document/515311011/Cap-3-Niveles-del-conocimiento>

BLANCO, MARÍA DEL PILAR; CARLOS ALBERTO NIÑO, ANGÉLICA RAMÍREZ GONZÁLEZ Y ELOY SOSA CORDERO

2016 Tendencia histórica de la pesquería de elasmobranchios en el estado de Quintana Roo, México. *Ciencia Pesquera*, (24), diciembre (núm. especial): 125–137. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/241948/11_Ciencia_Pesquera_24_especial.pdf

BRENNER, LUDGER

2020 La gestión participativa de Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista Mexicana de Sociología*, 82 (2), abril-junio: 343-373. <https://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/view/58147/51376>

BRUNNSCHWEILER, JUERG M. Y ADAM BARNETT

2013 Opportunistic visitors: Long-term behavioural response of bull sharks to food provisioning in Fiji. *PLOS ONE*, 8 (3), marzo: 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058522>

CAMACHO LOMELÍ, ROSALÍA

2015 Urbanización Turístico-Costera Desigual en Playa del Carmen, Quintana Roo (México). *GeoGraphos*, 6 (77), mayo: 107-134. <https://doi.org/10.14198/GEOGRA2015.6.77>

CHYNEL, MATHIAS; CATHERINE MUNSCHY, N. BELY, K. HÉAS-MOISAN, C. POLLONO Y SÉBASTIEN JAQUEMET

2021 Legacy and emerging organic contaminants in two sympatric shark species from Reunion Island (Southwest Indian Ocean): Levels, profiles and maternal transfer. *Science of The Total Environment*, 751, 1-49. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141807>

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP)

2014 Investigaciones en el Parque Nacional Cabo Pulmo analizan diversidad de tiburones. *Gobierno de México*. <https://www.gob.mx/conanp/prensa/investigaciones-en-el-parque-nacional-cabo-pulmo-analizan-diversidad-de-tiburones-24069>

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP)

2019 *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*. SEMARNAT, México D.F. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/191_libro_pm.pdf

COMPAGNO, LEONARD JOSEPH VICTOR

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Año 2024", *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28





1984 *FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2: Carcharhiniformes* (FAO Fisheries Synopsis No. 125, Vol. 4, Pt. 2: 251–655). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de <https://www.fao.org/3/ad123e/ad123e00.htm>

COORDINACIÓN GENERAL DE COMUNICACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

2021 Quintana Roo suma esfuerzos para la conservación marina. <https://cgc.qroo.gob.mx/quintana-roo-suma-esfuerzos-para-la-conservacion-marina/>

CRUZ-MARTÍNEZ, ALICIA; XAVIER CHIAPPA-CARRARA Y ARENAS-FUENTES, V.

2005 Age and growth of the bull shark, *Carcharhinus leucas*, from southern Gulf of Mexico. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35, 367–374. <https://doi.org/10.2960/J.v35.m481>

DATA MARES

2025 Tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) [Póster]. https://datamares.org/preview/dp_tiburon-toro/

ESTEVEZ, ZILA ISABEL; MILTON CAYAMBE GUACHILEMA, PAMELA FALQUEZ NAVARRO Y ROYLE COLCHA BELTRÓN

2020 ¿Saber o conocer? Niveles del conocimiento en la investigación. *Reciamuc*, 4 (4), octubre-diciembre: 191-97. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(4\).noviembre.2020.191-197](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(4).noviembre.2020.191-197)

FISHBASE

2025 Common names of *Carcharhinus leucas*. *Common names list*. <https://fishbase.mnhn.fr/comnames/commonnameslist.php?genusname=Carcharhinus&id=873&speciesname=leucas&stockcode=889&lang=english>

GARZÓN, LINA VANESA

2018 *Ecología Trófica de Cuatro Especies de Tiburones Mediante el Análisis de Contenido Estomacal y el Uso de Isótopos Estables en el Caribe Colombiano*, Tesis de Grado en Biología Marina, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/8254/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERNÁNDEZ, ROBERTO; CARLOS FERNÁNDEZ COLLADO Y PILAR BAPTISTA LUCIO

2014 *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill, sexta edición, México D.F. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Año 2024", *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28



2023 *Principales Resultados del Censo de Población y Vivienda 2020: Quintana Roo*. INEGI, México D.F.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198299.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUACULTURA (INAPESCA)

2022 Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Tiburones y Rayas del Golfo de México y Mar Caribe. *Diario Oficial de la Federación*.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5654592&fecha=09/06/2022#gsc.tab=0

JACKSON, JEREMY; MARY DONOVAN, KATIE CRAMER Y VIVIAN LAM (EDS.)

2014 *Status and trends of Caribbean coral reefs: 1970-2012*. Global Coral Reef Monitoring Network, IUCN. <https://doi.org/10.13140/2.1.4868.6726>

LÓPEZ-GARRO, ANDRÉS E ILENA ZANELLA

2021 Residency of bull sharks, *Carcharhinus leucas* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae), at San Pedrillo Islet in Islas Murciélago, North Pacific of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 69 (2), octubre: 246-255.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v69iSuppl.2.48321>

MÜLLER, JOHANNES Y JACOB HENLE

1839 *Systematische Beschreibung der Plagiostomen (con la colaboración de A. Valenciennes)*. Berlin: Verlag von Veit und Comp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.6906>

PASOS, CARMEN

2018 *Efecto del buceo en el comportamiento del tiburón toro Carcharhinus leucas y evaluación económica de la especie en el Parque Nacional Cabo Pulmo*, Tesis de Maestría en Ciencias, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., La Paz (Baja California Sur).
http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/1730/pasos_c%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PÉREZ-CERVANTES, ESMERALDA; EDUARDO NAVARRO-ESPINOZA, NURIA A. ESTRADA-SALDÍVAR, NOEMÍ ESPINOSA-ANDRADE, SARA M. MELO-MERINO, MIGUEL RIVAS-SOTO Y LORENZO ÁLVAREZ-FILIP

2018 *Estado de conservación de los arrecifes de coral de la Península de Yucatán. Puerto Morelos*. Greenpeace México. <https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2018/11/73265866-73265866-arrecifes-reporte.pdf>

PIROG, AGATHE; HÉLÈNE MAGALON, THOMAS POIROUT Y SÉBASTIEN JAQUOMET

2019 Reproductive biology, multiple paternity and polyandry of the bull shark *Carcharhinus leucas*. *Journal of Fish Biology*, 95(5), 1195–1206.
<https://doi.org/10.1111/jfb.14118>

Carlos Collier's-Valencia y Adelso Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano. Año 2024", *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28





RIGBY, CASSIE L.; MARIO ESPINOZA, DANIELLE DERRICK, NATHAN PACOUREAU Y MATT DICKEN

2021 Bull Shark: *Carcharhinus leucas*. *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T39372A2910670.en>

RUIZ-BUENO, ANTONIO

2021 *El contenido y su análisis: enfoque y proceso*. Universidad de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/179232>

RUIZ-RAMÍREZ, JENNIFER DENISSE; GERARDO DANIEL LÓPEZ MONTEJO Y RAMIRO JAVIER CABRERA GUILLERMO

2018 Manglares, desarrollo turístico y cambio climático en Playa del Carmen, corazón del caribe mexicano. *Cuadernos de Biodiversidad*, 55, diciembre: 28-40. <https://doi.org/10.14198/cdbio.2018.55.03>

SANDOVAL, NADIA; VALENTINA ISLAS-VILLANUEVA, DOUGLAS H. ADAMS, MANUEL URIBE-ALCOCER, JAIME R. ALVARADO-BREMER Y PÍNDARO DÍAZ-JAÍMES

2019 Genetic evidence for regional philopatry of the Bull Shark (*Carcharhinus leucas*), to nursery areas in estuaries of the Gulf of Mexico and western North Atlantic Ocean. *Fisheries Research*, 209, enero: 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.09.013>

SAVING OUR SHARKS

2024 Educación Ambiental. *Saving Our Sharks*. <https://www.savingoursharks.org/educacion-ambiental/>

SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES) y CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS)

2016 *Estudio Previo Justificativo para la declaratoria de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*. CONANP, Quintana Roo. https://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/EPJ%20RB%20CM%2022abril2016_Aviso.pdf

SEMARNAT Y CONANP

2019 *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*. CONANP, Quintana Roo. <https://www.conanp.gob.mx/programademanejo/PMCaribeMexicano.pdf>

SNELSON, FRANKLIN F. JR.; TIMOTHY MULLIGAN J. Y SHERRY E. WILLIAMS.

1984 Food habits, occurrence, and population structure of the bull shark, *Carcharhinus leucas*, in Florida coastal lagoons. *Bulletin of Marine Science*, 34(1), 71–80. <https://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/1984/00000034/00000001/art00004>

TILLET, BREE J.; MARK G. MEEKAN, IAIN CRAIG FIELD, DEAN C. THORBURN Y JENNIFER ROBYN OVENDEN

Carlos Collier's-Valencia y Adolfo Nikolai Malavé-Figueroa "Nivel de conocimiento sobre el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) como base para su conservación y gestión medioambiental en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Año 2024", *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, N°27, Jul-Dic 2025, pp. 1-28



2012 Evidence for reproductive philopatry in the bull shark *Carcharhinus leucas*. *Journal of Fish Biology*, 80 (6), 2140–2158. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03228.x>

TRYSTRAM, CLÉMENT; KARYNE M. ROGERS, MARC SORIA Y SÉBASTIEN JAQUEMET
2017 Feeding patterns of two sympatric shark predators in coastal ecosystems of an oceanic island. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 74 (2), febrero: 216–227. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0105>