Monitoreo de tiburón ballena (Rhincodon typus) en la costa de San Blas, Nayarit. Con la intervención estudiantil

Whale shark (Rhincodon typus) monitoring off the coast of San Blas, Nayarit. With student intervention

Ricardo Murillo Olmeda[1,2]. Rosendo García Partida[2]. Elsa García de Dios[1]

[1] Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera
[2] Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 26, San Blas

Recibido: 15 de octubre de 2020
Aprobado: 29 de diciembre de 2020

Resumen

El tiburón ballena (***Rhincodon typus***) es una especie de elasmobranquio orectolobiforme de la familia Rhincodontidae, tiene una distribución epipelágica circumtropical que ha sido declarada especie vulnerable debido a la disminución de las poblaciones. Es un organismo altamente migratorio, por lo que, para un adecuado manejo de la especie, es necesario hacer estudios sobre las variaciones poblacionales. Las costas de Nayarit son parte de las localidades del mundo en se pueden observar agrupaciones del tiburón ballena (Rhincodon typus) de manera predecible y por periodos prolongados. En algunos lugares donde esto ocurre, el aprovechamiento de la especie a través del ecoturismo se ha convertido en una actividad económica importante. El objetivo del trabajo es fortalecer el sistema de monitoreo con la participación de estudiantes y de los prestadores de servicio que tienen como actividad el avistamiento de esta especie.

Palabras clave: tiburón ballena, monitoreo, San Blas

Abstract

The whale shark (Rhincodon typus) is a species of orectolobiform elasmobranch of the Rhincodontidae family, it has a circumtropical epipelagic distribution that has been declared a vulnerable species due to the decrease in populations. It is a highly migratory organism, therefore, for an adequate management of the species, it is necessary to carry out studies on population variations. The coasts of Nayarit are part of the world's localities where groups of the whale shark (Rhincodon typus) can be observed in a predictable way and for prolonged periods. In some places where this occurs, the exploitation of the species through ecotourism has become an important economic activity. The objective of the work is to strengthen the monitoring system with the participation of students and service providers whose activity is the sighting of this species.

Keywords: whale shark, monitoring, San Blas

Introducción

El tiburón ballena (Rhincodon typus, Smith 1828), es el tiburón de mayor tamaño, se caracteriza como todos los tiburones por tener un crecimiento lento, maduración tardía y longevidad extendida, lo cual los hace vulnerables a la explotación. Estas características biológicas indican que esta especie es lenta en recuperación en caso de una sobreexplotación (Colman, 1997).

El tiburón ballena se caracteriza por presentar una coloración gris-azul oscuro a negropardo con un diseño de líneas y lunares blancos en la parte dorsal del cuerpo, tres hendiduras a lo largo de los costados, una cabeza ancha, con ojos pequeños justo detrás de la boca, la cual se encuentra en posición terminal. Es el único tiburón que tiene la boca en posición delantera a su cabeza (Colman, 1997), (Fig. 1). El patrón de manchas de cada tiburón ballena es único como huella digital. Al igual que las huellas dactilares humanas, los tiburones ballena tienen un patrón único de manchas que permiten identificar a los tiburones individuales.

El tiburón ballena Rhincodon typus (Smith, 1828) se ha convertido en un tiburón icónico y aunque poco se conoce acerca de su biología y preferencias ambientales, son organismos con hábitos predecibles por lo que se puede inferir su presencia en algunas regiones costeras del mundo y en determinadas épocas del año, debido principalmente a la disponibilidad de alimento.

Figura 1. Tiburón ballena Rhincodon typus

El tiburón ballena Rhincodon typus es una especie de alta importancia para la conservación, debido a que se encuentra catalogada en estatus de protección como amenazada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, NOM059-SEMARNAT-2010. En nuestro país, es objeto de aprovechamiento ecoturístico, a través de actividades de observación y nado, realizadas en áreas determinadas de acuerdo con la presencia de ejemplares de esta especie, sitios, entre los que se encuentra la bahía de La Paz, en Baja California Sur; bahía de Los Ángeles, en Baja California; bahía de San Blas, Nayarit; y al norte de Quintana Roo, su presencia cerca de las costas ha cobrado gran importancia económica, llegando a generar en algunos casos una industria turística que genera millones de dólares anuales.

Los tiburones ballena no representan un peligro para los humanos. Muchos tiburones ballena individuales han sido abordados, examinados e incluso montados por buzos sin mostrar ningún signo de agresión. Pueden, por curiosidad, acercarse y examinar a las personas en el agua. Los tiburones ballena ocasionalmente han chocado con los botes de pesca deportiva, pero esto probablemente sea una reacción al cebo que cuelgan los pescadores de arriba. Estos tiburones a veces son golpeados por barcos mientras nadan en la superficie o cerca de ella.

Las poblaciones de elasmobranquios están en declive global y muchos esfuerzos de conservación para proteger a las poblaciones se ven frustrados por la falta de conocimiento sobre su abundancia, distribución y comportamiento. Muchas especies de grandes elasmobranquios también son altamente migratorias, como el tiburón ballena, lo que las coloca en mayor riesgo de impactos antropogénicos como la pesca y el tráfico de botes. Los estudios sobre el movimiento de los elasmobranquios están cobrando impulso gracias a la mayor disponibilidad de nuevas tecnologías que permiten el seguimiento remoto de los animales en sus hábitats marinos.

La información existente referente a la biología del tiburón ballena es escasa, sobre todo los estudios realizados en México, por lo que resulta de gran interés efectuar estudios sobre esta especie de tiburón, principalmente asociados a sus hábitos alimentarios, ya que las zonas de agregación son principalmente utilizadas en aguas mexicanas, como una zona de alimentación (Clark y Nelson, 1997 y Ketchum, 2003).

Datos sobre el tiburón ballena

1. Las hembras de tiburón ballena incuban sus huevos dentro de ellos en lugar de afuera. Esto significa que los tiburones ballena efectivamente dan a luz crías vivas. Dentro de la hembra de tiburón ballena hay cientos de huevos, pero solo unos pocos se convierten en crías de tiburón ballena. Se cree que los huevos restantes están allí para que cuando las crías de tiburón ballena nazcan, tengan algo para comer. La hembra del tiburón ballena da a luz a una camada promedio de 12 crías que miden alrededor de 60 cm de largo.

2. Los tiburones ballena crecen rápidamente durante sus primeros años y pronto las crías son extremadamente grandes y, por lo tanto, es menos probable que sean cazadas por depredadores marinos como otras especies de tiburones y orcas. Los tiburones ballena tienden a vivir entre 60 y 80 años, pero se sabe que tienen más de 100 años.

3. Los tiburones ballena son una de las tres únicas especies conocidas de tiburones que filtran el alimento.

4. Prefiriendo las aguas cálidas, los tiburones ballena pueblan todos los mares tropicales. Se sabe que migran cada primavera a la plataforma continental de la costa centro-oeste de Australia. El desove de coral en el arrecife Ningaloo de la zona proporciona al tiburón ballena un abundante suministro de plancton.

5. La cabeza aplanada del tiburón ballena luce un hocico romo por encima de su boca con barras cortas que sobresalen de sus fosas nasales. Su dorso y costados son de color gris a marrón con manchas blancas entre pálidas rayas verticales y horizontales, y su vientre es blanco. Sus dos aletas dorsales se colocan hacia atrás en su cuerpo, que termina en una gran aleta caudal (o cola) de dos lóbulos.

Justificación

En Nayarit, el tiburón ballena se observa principalmente desde La Boca de Camichín, hasta La Boca de Platanitos tanto de forma aislada, así como también en grandes agrupaciones, encontrándose a lo largo de toda la costa del estado de Nayarit. Su presencia se debe a que las plataformas continentales constituyen las áreas más productivas de los océanos, en ellas se capturan la mayor parte de la producción pesquera mundial, tanto de peces como de invertebrados que ocurren en las comunidades pelágicas (González-Vega et al. 2010). Esta alta productividad es consecuencia de las condiciones ambientales favorables de la zona, principalmente por el contacto del continente con el océano y el aporte de surgencias en las márgenes de los océanos, lo que además facilita la accesibilidad para el aprovechamiento no extractivo García-García (2002) y Nelson y Eckert (2007) concuerdan que el 70% de los avistamientos de tiburón ballena. Se presentan durante su alimentación, resultando en una relación directa entre los avistamientos y las altas concentraciones de zooplancton principalmente copépodos.

La presencia de los tiburones ballena se ha convertido en un atractivo turístico en la región. Además, el número de personas interesadas en ver al tiburón ballena va en aumento, por lo que es necesaria la obtención de información básica sobre la especie para ofrecer con certeza el servicio y regular de manera apropiada la actividad. La escasa información confiable sobre el tiburón ballena y su hábitat frente a las costas del Estado de Nayarit, es el principal factor que ha impedido la materialización de mayores oportunidades para su aprovechamiento y conservación en beneficio de la comunidad local.

OBJETIVO GENERAL

- Fortalecer el sistema de monitoreo de tiburón ballena en la costa de Nayarit, basado en un enfoque participativo de los usuarios locales y con la intervención de estudiantes de bachillerato y licenciatura, con el fin de conservar la especie y establecer estrategias de manejo a mediano y largo plazo.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Establecer la distribución y estacionalidad, del tiburón ballena en la costa central de Nayarit; durante la temporada enero del 2017 a junio del 2017.
- Fomentar la participación de estudiantes en proyecto de investigación que contribuyan al cuidado de especies en peligro de extinción.
- Incrementar el catálogo de foto-identificación local de tiburón ballena.
- Conocer la estructura poblacional de los tiburones ballena de Nayarit.
- Estimar la abundancia anual y fidelidad al área.

Área de estudio

La zona costera que comprende desde la parte norte de boca de Camichín hasta Santa Cruz de Miramar, como se observa en la figura 2.

Figura 2. Zona de monitoreo de Tiburón ballena en la costa central de San Blas Nayarit

Diseño metodológico.

Se generarán mapas de la distribución de los tiburones ballena observados y se determinarán los meses de presencia y de mayor abundancia, generando actividades multidisciplinares para el desarrollo de habilidades y competencias profesionales, disciplinares y genéricas en los estudiantes involucrados, así como competencias docentes en los facilitadores.

Las fotografías se organizarán en una librería fotográfica, para lo cual se clasificarán en 3 grupos basados en el sexo (macho, hembra e indeterminado). Las imágenes se comparan empleando el software computacional I3S (Den Harton y Reijns 2004) y confirmadas visualmente. Esta actividad es motivante para los estudiantes y propicia el desarrollo de habilidades propuestas en los programas de estudio, así como también contribuye al logro de las competencias genéricas, disciplinares y profesionales. Y los docentes cumple con las competencias docentes programadas.

Una vez identificados los organismos, se determinará la proporción sexual, y la distribución de tallas. Información relevante en la investigación, pues señala el rumbo en cuanto a predecir la presencia de tiburones ballena en los años venideros y cuidar más el hábitat de estos peces para preservarlos el mayor tiempo posible en beneficio de la vida silvestre y sirva además como ejemplo palpable de lo que se debe hacer a los estudiantes involucrados, ayudando a fortalecer sus competencias formativas.

Para identificar a los tiburones se siguió la metodología planteada en (Ramírez, 2012) donde a cada organismo se le miden:

1) la longitud total (LT) con una cinta métrica y/o mediante la comparación de la embarcación,
2) la altura de la primera aleta dorsal (AD1) con ayuda de un tubo de PVC previamente marcado, además,
3) se determina el género por la presencia o ausencia de mixopterigios, en algunos casos no se puedo determinar el género, por lo que estos tiburones se consideraron dentro de la categoría de indeterminado y
4) se anotan características de manchas o patrones de coloración y cicatrices.

Simultáneamente se toma un video y/o fotografía utilizando cámara subacuática de video y/o una cámara fotográfica subacuática.

La foto-identificación se realiza con base en la metodología propuesta por Taylor (1994) siendo importante el área posterior a las aberturas branquiales izquierdas.

La técnica de foto-identificación fue complementada con el marcaje convencional, dado que en esta localidad la visibilidad en algunas ocasiones es muy mala. Las marcas son de lámina de plástico amarillo numeradas secuencialmente. Cada marca es sujetada en la base por un monofilamento, el cual a su vez une a la marca con un ancla de acero inoxidable que entra en el tiburón y sujeta a la marca (Ramírez, 2012). Todos los tiburones fueron marcados del lado izquierdo en la base de la aleta dorsal, usando equipo básico de buceo y mediante el empleo de un arpón hawaiano (Ramírez, 2012).

En la tabla 1 se muestra el cronograma de actividades realizadas en el proyecto

Tabla 1. Cronograma de actividades

	Actividad	Meses*											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Obtención de permiso ante la DGVS.	X	X										
2	Adquirir equipo básico de monitoreo.			X									
3	Realizar viajes de monitoreo de tiburón ballena.				X	X	X	X	X	X			
4	Informe de avances.			X			X			X			
5	Analizar los resultados.				X	X	X	X	X	X	X		
6	Analizar los resultados e integrar un reporte anual.												X

La figura 3 muestra el método para medir la longitud del tiburón ballena por el grupo Chacón utilizando una cinta flotante.

Los datos tomados en todos los muestreos fueron registrados en una bitácora de campo diseñada para tal efecto, como se muestra en la figura 4.

RESULTADOS

De enero del 2017 a junio del 2017 se realizaron 12 salidas de campo. Las observaciones en campo se llevaron a cabo desde embarcaciones tipo panga, con todas las medidas de seguridad que indica capitanía de puerto.

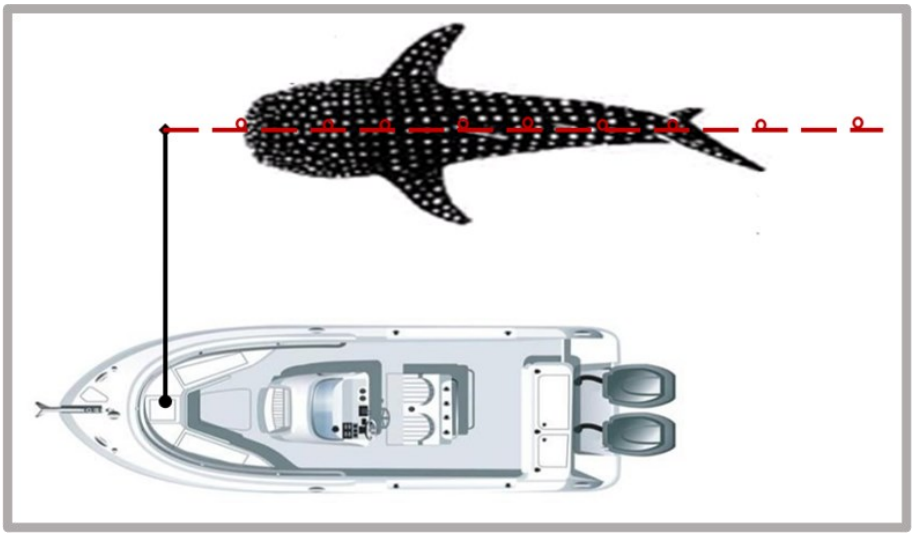
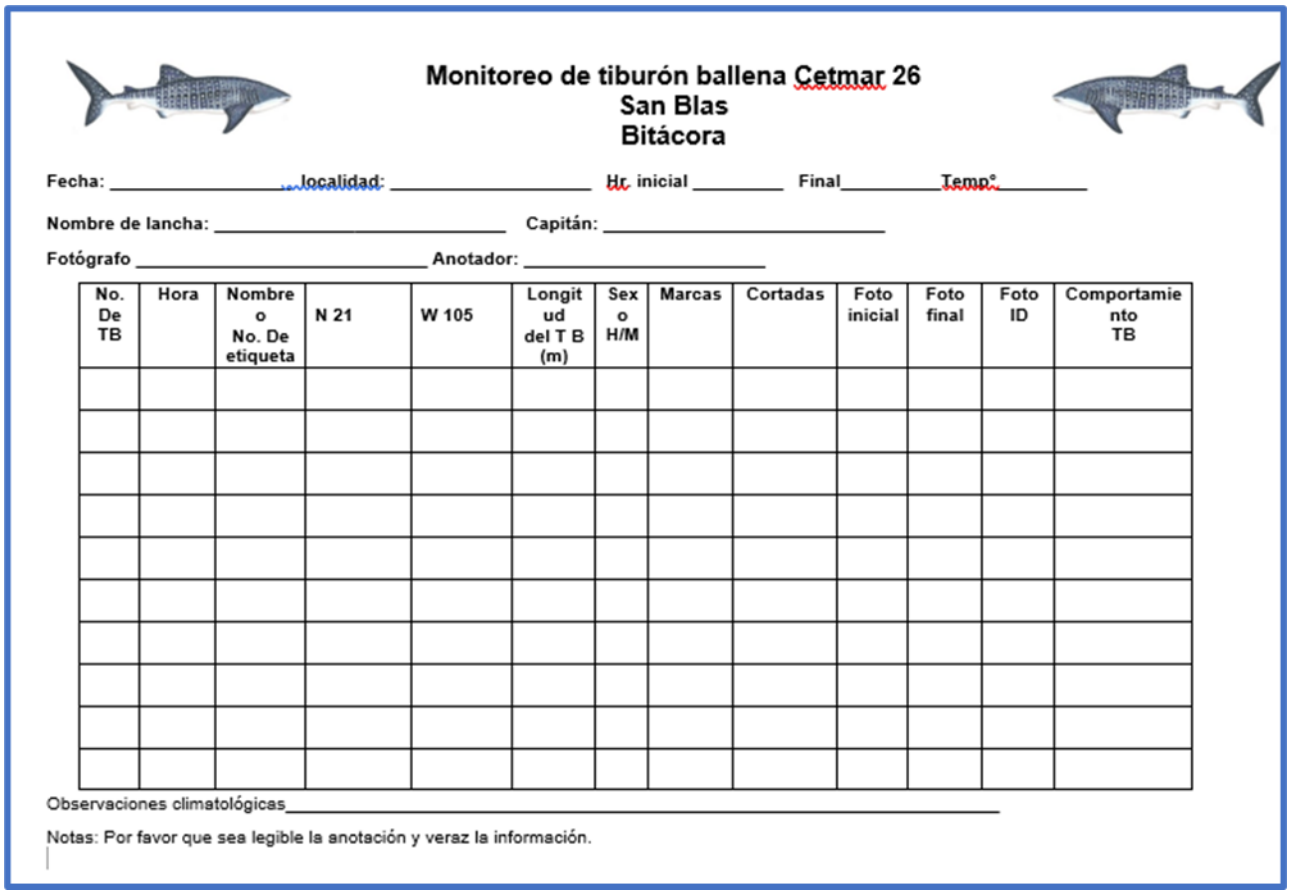


Figura 3. Método de toma de longitud del Tiburón ballena



Monitoreo de tiburón ballena Cetmar 26
San Blas
Bitácora

Fecha: _____ localidad: _____ Hr. inicial _____ Final_____ Temp°_____

Nombre de lancha: _____ Capitán: _____

Fotógrafo _____ Anotador: _____

No. De TB	Hora	Nombre o No. De etiqueta	N 21	W 105	Longitud del T B (m)	Sexo H/M	Marcas	Cortadas	Foto inicial	Foto final	Foto ID	Comportamiento TB

Observaciones climatológicas_____

Notas: Por favor que sea legible la anotación y veraz la información.

Figura 4. Bitácora de toma de datos por salida

DISTRIBUCIÓN Y ESTACIONALIDAD.

A partir de diciembre del 2016 se nos comenzaron a observar organismos por la zona, a partir de las primeras salidas en el mes de enero se comenzaron a observar los organismos con mayor frecuencia.

En total se registraron 157, cabe mencionar que no todos los 157 mencionados se observaron en las salidas programadas, algunos de ellos fueron vistos por prestadores que nos avisaban e íbamos en ese momento, otros que los prestadores nos ayudaban a tomar datos, cuando no podíamos ir, fortaleciendo la colaboración, el trabajo en equipo y mejorando los ambientes entre los involucrados.

El mes con mayor número de registros fue febrero con un total de 48 avistamientos, con un máximo de 12 tiburones registrados en un día.

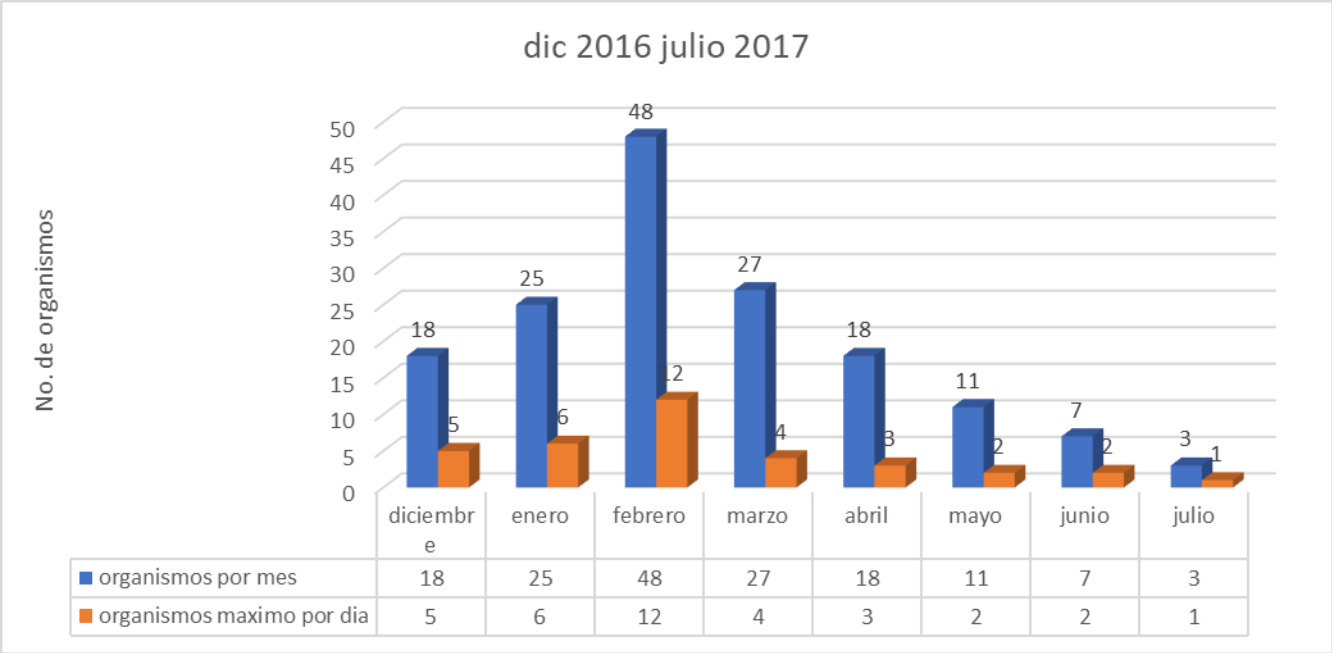


Figura 5. Avistamientos de Tiburones ballena por mes y máximos visto en un día.

Se observaron tiburones ballena en casi toda la costa de San Blas; Nayarit, sin embargo, las mayores agregaciones se observaron cerca de la desembocadura de los ríos y alimentándose en las corrientes.

DISTRIBUCIÓN

Nota: No toda la información esta procesada, pero la frecuencia donde fueron observados coincide donde están las desembocaduras de los ríos, donde el choque de la corriente de baja mar que se abre paso desde los ríos y esteros en el océano cercano a estas desembocaduras, generando un choque de corrientes donde casi siempre la especie está en la actividad de alimentación, ya que allí es donde se concentra el plancton, alimento de esta especie. en solitario o en ocasiones en grupos de hasta 12 o más ejemplares. En la figura 6, se presenta un adelanto de la distribución espacial. Falta de procesar toda la información.

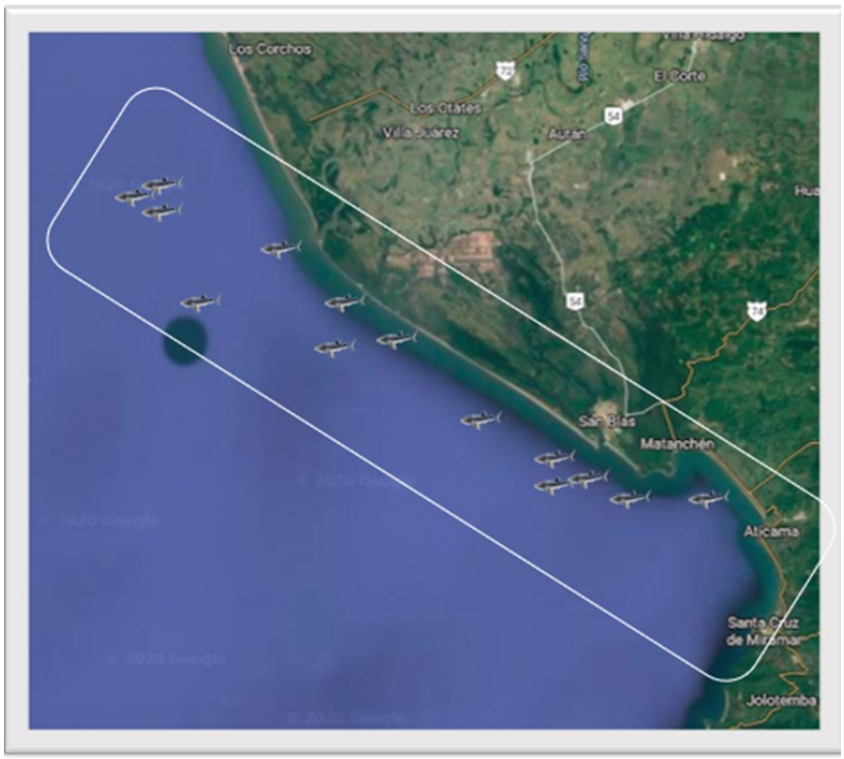


Figura 6. Distribución del tiburón ballena en la zona

FOTO-IDENTIFICACIÓN y ESTRUCTURA POBLACIONAL.

Debido a la mala visibilidad y se tienen ciertas dificultades para la toma de la foto, pero con todo eso se tomaron fotos muy buenas, se lograron foto-identificar algunos, se está conformando el catálogo de foto-identificación de los tiburones ballena observados como se presente la oportunidad. En la figura 7 se muestran algunas capturas.

La temperatura es un variable que siempre se mide, los datos que arrojo durante las salidas de monitoreo fueron los siguientes (Figura 8), para ello se utilizó un termómetro de cubeta.

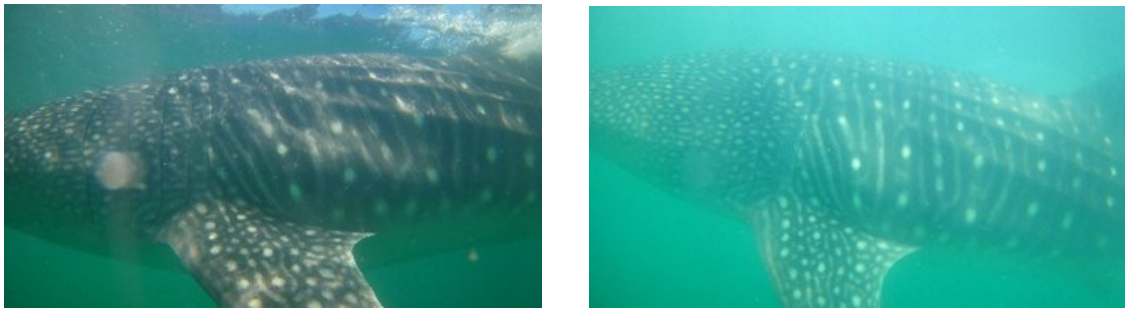
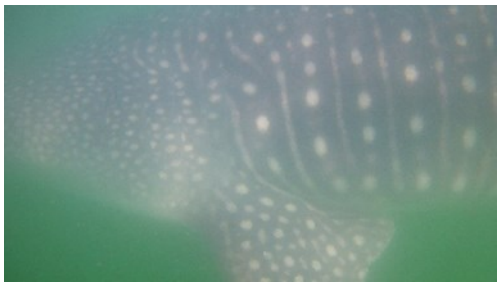


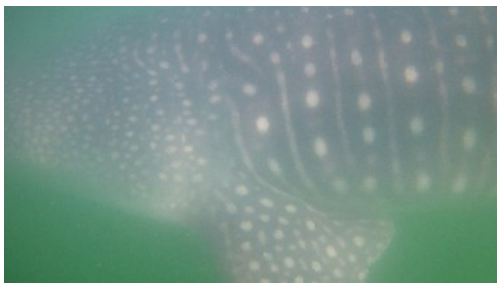
Figura 7a.Muestras en diferentes fechas

27 feb 2017



19 may 2017

22 dic 2017



15 mar 2017

13 feb 2017

13 abril 2017

Figura 7. Muestras en diferentes fechas

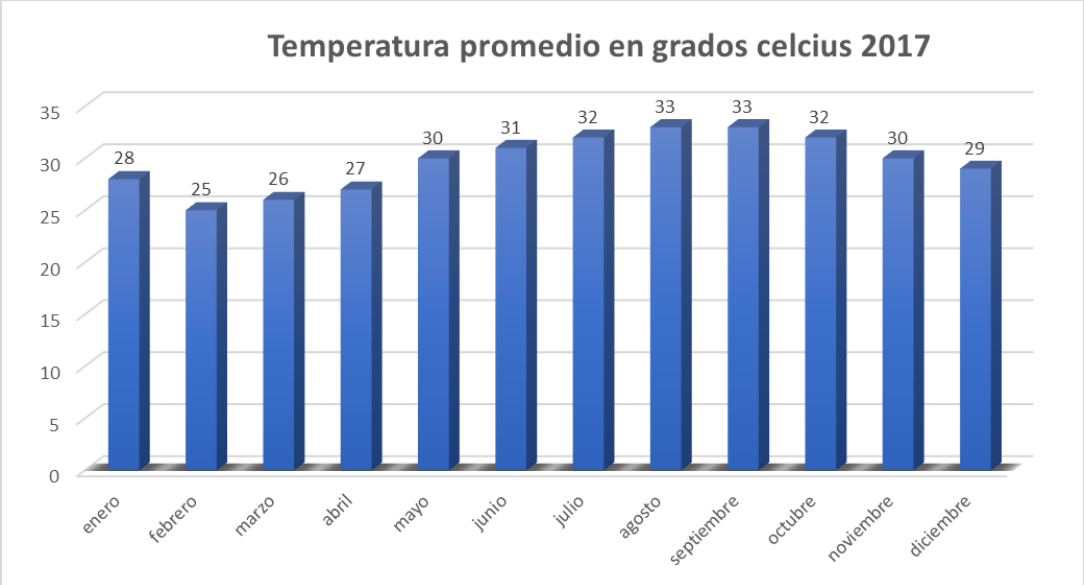


Figura 8. Temperaturas en la zona de observación

Impacto del proyecto

En el plantel	El mayor impacto en la escuela es con los estudiantes, se involucran de manera directa se les nota el interés por permanecer en el proyecto sobre todo cuando si en su salida se observó a un organismo de tiburón ballena o más, el interés por la conservación de la vida silvestre.
En la comunidad	Algunos operadores turísticos de la comunidad aprovechan desde hace unos años la presencia de los tiburones ballena como un atractivo turístico que complementa sus viajes turísticos. Sin embargo, el número de personas interesados en ver al tiburón ballena va en aumento, por lo que es necesaria la continuación de obtención de información básica sobre la especie para ofrecer y regular de manera apropiada la actividad. ¿Cuándo llegan los tiburones ballenas? ¿Cuáles son los sitios mas frecuentados por los tiburones? ¿Cuántos son los que llegan? ¿Qué meses están en nuestras costas?, son algunas de las preguntas que los prestadores se generan, y si se tiene la información correcta ellos pueden ofertar un servicio de calidad y certero, ayudando en la economía familiar en gran medida y con una buena difusión los turistas llegarían en más número y la economía de la comunidad mejoraría. Al mismo tiempo con esta información tendríamos la oportunidad de comprender, conservar la especie y el habitad con más veracidad.

Referencias

Clark, E y D.R. Nelson. 1997. Young whale sharks, Rhincodon typus, feeding on a copepod bloom near La Paz, Mexico. Env. Biol. Fish. 50:63-73

Coleman, J. 1997. Whale shark interaction management, with particular reference to Ningaloo Reef Marine Park, 1997-2007. Western Australia Wildlife Management Program No. 27.

Den Hartog, J. y R. Reijns. 2004. Interactive Raggie Identification System, Manual.0.2. 28p.

González-Vega H., J.P. González-Hermoso, R. Murillo-Olmeda., 2010. Propuesta de plan de manejo para realizar aprovechamiento extractivo de tiburón ballena (Rhincodon typus) en el estado de Nayarit.

García-García, B.M., 2002. Relación entre la biomasa zooplantónica y los avistamientos de tiburón ballena (*Rhincodon typus*; Smith, 1828) en Bahía de los Ángeles, B.C., México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C.

Ketchum, J.T. 2003.Distribución espacio temporal y ecología alimentaria del tiburón ballena (Rhincodon typus) en la Bahía de La Paz y zonas adyacentes en el suroeste del Golfo de California. Tesis de Maestría. CICIMAR. BC.S., México. 91p.

NOM-059-SEMARNAT-2010. (2010). Norma Oficial Mexicana Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. DOF. 78 pp.

Ramírez, D., Meekan M., de la Parra, R., Remolina, F., Trigo, M., Vázquez, R. (2012) Patterns in composition and abundance of whale sharks (Rhincodon typus) near Holbox Island, Mexico. Journal of Fish Biology. 80: 1401–1416.

Smith, A. 1828. Descriptions of new or imperfectly known objects of the animal kingdom, found in the south of Africa. S. Afr. Commercial Advertiser, 3(145):2.

Taylor, J. 1994. Whale sharks, the gigants of Ningaloo Reef. Angus & Robertson. Sydney. 176p.