

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE TIBURÓN MARTILLO (
Sphyrna lewini) EN ZONAS DE PESCA ARTESANAL EN EL PACÍFICO DE GUATEMALA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

ANDRES ALEJANDRO VEGA POSADAS
CARNET 11230-08

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE TIBURÓN MARTILLO (*Sphyrna lewini*) EN ZONAS DE PESCA ARTESANAL EN EL PACÍFICO DE GUATEMALA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

ANDRES ALEJANDRO VEGA POSADAS

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2018

CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. MANUEL DE JESUS IXQUIAC CABRERA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ANA SILVIA MARTINEZ RODAS
MGTR. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
MGTR. NADIA MIJANGOS LÓPEZ

Guatemala, Mayo 28, 2018

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Andres Alejandro Vega Posadas, carné 11233008, titulada: "ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL TIBURÓN MARTILLO, (*Sphyrna lewini*), EN ZONAS DE PESCA ARTESANAL DE LA COMUNIDAD LAS LISAS, EN EL PACÍFICO DE GUATEMALA".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad. Previo a su autorización de impresión.

Atentamente,



Lic. Manuel de Jesús Ixquiac
Colegiado Activo No.796



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante ANDRES ALEJANDRO VEGA POSADAS, Carnet 11230-08 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0676-2018 de fecha 6 de abril de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE TIBURÓN MARTILLO (*Sphyrna lewini*) EN ZONAS DE PESCA ARTESANAL EN EL PACÍFICO DE GUATEMALA

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AMBIENTAL en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 23 días del mes de mayo del año 2018.



MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADACIMIENTOS

A:

Shiva, por la vida en el mundo, sobre todos los océanos.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por mi formación profesional.

Lic. Manuel de Jesús Ixquiac Cabrera, por su asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

A FUNDAECO, por ser parte del equipo de investigación oceanográfica.

A mis padres, mi tío, hermanos, amigos y la Lcda. Argueta Pozuelos, por su apoyo incondicional a lo largo de la vida.

DEDICATORIA

Un cachalote corta el cielo nocturno, salpica la luna y tres marineros derraman versos salitres como luces de bengala en el mar que decreta la sombra y en el rostro de los galeones, gotas del cielo encallando en las manecillas de un reloj pirata firmemente arraigado al canto de las sirenas. Lo escuchamos gruñir lleno de algarabía por la migración junto a las estrellas. Cachalote rasguñado por el anclaje de almas vírgenes disfrazadas de muerte.

Aron Rueda

Índice

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN

2. ANTECEDENTES

2.1 Revisión de literatura.....	1
2.1.2 Estado de la pesca en Guatemala.....	10
2.1.3 Placenta vivípara en tiburón.....	12
2.1.4 Tiburón martillo.....	13
2.1.5 Aleteo de tiburones.....	13
2.1.6 Reglamento de pesca.....	14
2.1.7 Caracterización del ecosistema marino.....	15
2.1.8 Marcas para la fauna marina.....	16
2.2 Descripción de la actividad de la institución anfitriona.....	16
2.2.1 Localización.....	16
2.2.2 Organización.....	16
2.2.3 Organigrama.....	17
2.2.4 Descripción del área específica de acción en la institución.....	19

3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA

3.1 Necesidad empresarial.....	19
3.2 Justificación.....	20
3.3 Eje de sistematización.....	20

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general.....	21
4.2 Objetivos específicos.....	21

5. PLAN DE TRABAJO.

5.1 Programa desarrollado.....	22
5.1.2 Sensibilización.....	23
5.1.3 Captura de organismos.....	23
5.2 Actividades relacionadas.....	25
5.3 Indicadores de resultados.....	26
5.4 Cronograma.....	26

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Estimación del tamaño de la población.....	27
6.2 Descripción de la estructura de la población de tiburón desembarcado.....	28
6.3 Distribución poblacional por talla y sexo en zonas de pesca.....	33
6.4 Caracterización del ecosistema marino.....	36

7. CONCLUSIONES.....

7. CONCLUSIONES.....	41
----------------------	----

8. RECOMENDACIONES.....	42
-------------------------	----

9. BIBLIOGRAFÍA.....	43
----------------------	----

10. ANEXOS.....	49
-----------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama general de FUNDAECO.....	18
Figura 2. Organigrama FUNDAECO Costas.....	19
Figura 3. Diagrama de las actividades a realizar durante prácticas.....	22
Figura 4. Frecuencia de captura de tiburón martillo por pesca artesanal en período de diciembre 2013 a noviembre 2015.....	30
Figura 5. Porcentaje de captura de organismos marinos, durante período de diciembre 2013 a noviembre 2015.....	31
Figura 6. Estructura por tallas y sexo en <i>Sphyrna lewini</i>	32
Figura 7 . Frecuencia de captura de <i>Sphyrna lewini</i>	33
Figura 8. Puntos de captura y reporte de <i>Sphyrna lewini</i>	35
Figura 9. Rangos de percentiles de temperatura promedio mensual del agua superficial marina.....	36
Figura 10. . Rangos de clorofila mensual para el período de del año 1997 a 2010.....	37
Figura 11. Frecuencia de longitud de embarcaciones que operan en Las Lisas...	80
Figura 12. Frecuencia de uso de motores de potencia.....	81
Figura 13. Frecuencia de uso de artes de pesca utilizada por flota artesanal en Las Lisas.....	81
Figura 14. Tiburón martillo hembra.....	94
Figura 15. Captura de organismo con redes 6.5 y 7.....	95
Figura 16. Tags utilizados para marcar tiburones FUNDAECO-URL.....	96
Figura 17. Manipulación de organismos vivos <i>Sphyrna lewini</i>	97
Figura 18. Organismo marcado.....	98
Figura 19. Liberación de organismo <i>Sphyrna lewini</i>	99
Figura 20. Liberación de organismo <i>Sphyrna lewini</i>	99
Figura 21. Sesión de sensibilización dirigida a pescadores.....	100
Figura 22. Sesión de sensibilización dirigida a pescadores.....	101
Figura 23. Sesión de sensibilización dirigida a pescadores.....	101

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características de la pesca artesanal con base a la dimensión de la embarcación.....	5
Cuadro 2. Indicadores de resultado.....	26
Cuadro 3. Resumen de resultados obtenidos.....	40
Cuadro 4. Censo de embarcaciones.....	79
Cuadro 5. Censo de barcos pesqueros.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formulario de muestreo biológico de los desembarques de tiburones y rayas OSPESCA.....	49
Anexo 2. Guía para el llenado del formulario de muestreo biológico.....	50
Anexo 3. Especies de tiburones predominantes en el comercio de aleta de tiburón.....	63
Anexo 4. Países que tienen prohibición en pesca, venta o comercio de aleta de tiburón.....	64
Anexo 5. Aleteo de tiburón.....	70
Anexo 6. Artículos de la ley general de pesca y acuicultura, derecho 80-2002 y su reglamento acuerdo gubernativo 223-2005.....	72
Anexo 7. Formulario modificado de muestreo biológico de desembarque especies marinas FUNDAECO-URL.....	74
Anexo 8. Obtención de licencias.....	75
Anexo 9. Censo de embarcaciones.....	78
Anexo 10. Listado de fauna marina capturada.....	82
Anexo 11. Repote de ballena encallada.....	88
Anexo 12. Cronograma.....	93

ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL TIBURÓN MARTILLO (*Sphyrna lewini*), EN ZONAS DE PESCA ARTESANAL DE LA COMUNIDAD LAS LISAS, EN EL PACÍFICO DE GUATEMALA

RESUMEN

El presente proyecto de investigación fue realizado en la zona costera de Las Lisas, Santa Rosa. La investigación trato sobre la captura, marcaje y recaptura del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834). Los organismos se capturaron vivos, se marcaron y liberaron. Para capturar los organismos fue necesario entrar al mar 74 veces, cada faena de pesca duro de 7 a 18 horas en una embarcación tipo "tiburonera" de 23 pies de eslora. Fue necesario tramitar licencias de recolección e investigación. Siendo esta la primera investigación de este tipo realizada en el país. Para esta investigación fue necesario comprar "flexitags" que son marcas numeradas con el nombre de las instituciones con las que se trabajo FUNDAECO COSTAS y Universidad Rafael Landívar. La recaptura de organismos fue la parte mas complicada, debido que no se contaba con información sobre la ubicación de los tiburones y los pescadores brindaban poca información o le quitaban las aletas a los tiburones perdiendo las marcas de vital importancia para la investigación. Se realizaron mapas de distribución utilizando el programa SURFER 10, Excel para la generación de histogramas de frecuencia de captura, talla y sexo. El modelo matemático para calcular el índice de factor existente de captura, recaptura y segunda recaptura el cual indico que el factor existente en la zona costera fue de 420 organismos presentes. Como conclusión se obtuvo que la mayoría de organismos capturados son de sexo femenino obteniendo 60% de hembras y 40% de machos. El organismo vivo capturado de mayor tamaño fue de 66 cm.

INTRODUCCIÓN

El tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834), es una de las especies predominantes en las costas del Pacífico de Guatemala. Se ha elevado el interés de los pescadores en capturarlo por la alta demanda de la aleta de tiburón, que se consume como alimento al igual que el resto de su cuerpo. Al pasar el tiempo, la preocupación va en aumento en relación a la sobrepesca de tiburón por sus aletas y la importancia del tiburón como depredador alfa en el balance ecológico.

Existen limitados estudios sobre el impacto de la pesca en la población de tiburones martillo, por lo que es importante realizar una cuantificación basada en datos científicos. Por lo que son necesarios estudios que permitan conocer la cantidad de especímenes, la distribución de tiburones martillo y lograr una aproximación del porcentaje de cada género en la población total del tiburón martillo en la zona pesquera de las Lisas.

La Práctica Profesional se realizó en Fundaeco, que es una organización no gubernamental dedicada a la conservación de flora y fauna en los diferentes hábitats y al eco-desarrollo entre comunidades, gobierno y medio natural. El trabajo de campo se realizó en el departamento de Santa Rosa, en la zona pesquera de la comunidad de las Lisas. La práctica se realizó junto a profesionales de Fundaeco para garantizar la correcta captura, marcaje y la seguridad tanto de los organismos a capturar como la del personal involucrado. El alcance del proyecto consistió de la realización de mapas de distribución y estructura poblacional, además una descripción del ecosistema marino y la abundancia de especímenes en estos organismos en la zona pesquera de las Lisas en el Pacífico de Guatemala.

2. ANTECEDENTES

2.1 Revisión de literatura

El tiburón martillo (Tm) es una de las especies más predominantes entre las especies de tiburones en las costas del Pacífico de Guatemala, por lo que el interés de los pescadores se ha elevado y muchos de estos buscan capturarlo con el fin de su comercialización, por la alta demanda de la aleta de tiburón que se consume como alimento al igual que el resto de su cuerpo. Ixquiac (2009), identificó las áreas de crianza de tiburones en la plataforma continental del Pacífico de Guatemala y encontró que el período de mayor abundancia del Tm en las aguas nacionales es entre junio y agosto debido a factores climáticos; sobretodo, por la cantidad de lluvias en el país, en ésta época del año la calidad y cantidad de nutrientes aumenta en la columna de agua aumentando la productividad y proveyendo más alimento a la población de tiburones.

La pesca artesanal de tiburón en Guatemala representa una pesquería de importancia moderada, debido a los costos de las faenas de pesca y los precios que asigna el mercado a los recursos hidrobiológicos. Aun así, no se le resta importancia comercial. Calderón (2014), realizó una caracterización de la captura de tiburones y rayas que ocurre durante actividades de pesca artesanal de la Costa Este del Pacífico de Guatemala. Para esta investigación utilizó cuatro comunidades costeras con desembarque de tiburones y rayas ubicadas en la Costa Este del Pacífico de Guatemala. Encontró respecto al género *Sphyrna* es el género con mayor captura. La identificación de organismos pertenecientes a los géneros *Alopias* y *Sphyrna* presentan dificultades cuando no se cuenta con el organismo en buen estado. Además concluye que, las especies de tiburones y rayas presentan una presión de pesca a lo largo de toda su columna de edades y tallas, creando una sobre explotación de las mismas y no cuentan con un manejo sostenible de los recursos marinos. También indica que la mayor cantidades de especies capturadas se encuentran en el área de Puerto de San

José, donde a la vez presenta una mayor tecnificación en la flota pesquera y un mayor esfuerzo de pesca.

En relación al muestreo biológico industrial de tiburones, Siu, Carvajal & Juárez (2013), realizaron un manual para orientar el proceso de colecta de datos y llenado del formulario del muestreo de los desembarques de tiburones y rayas (Anexo 1, pág.49), provenientes de las flotas artesanales e industriales, en las actividades de pesca dirigida o incidental. El cuadro elaborado tiene como propósito llevar un registro con datos generales sobre la embarcación, captura, peso total, tipo y arte de pesca en la región del pacífico en Centro América. Paralelo al trabajo antes mencionado, OSPESCA (2013), elaboró una guía para el llenado del formulario de muestreo biológico pesquero en desembarques en los países del Istmo Centroamericano (Anexo 2, pág.50). Se explica cómo llenar el formulario, orientando al pescador artesanal e industrial para llevar registro de forma adecuada sobre el recurso tiburón.

Ixquiac (2009), refiere que la pesquería del recurso tiburón genera una gran cantidad de empleo a pescadores y sus familias que aún no ha sido cuantificado, sin embargo, este recurso representa gran importancia económica en Guatemala y muchos países más. En las embarcaciones tiburonerías normalmente se capturan tiburones costeros y pelágicos, más comúnmente el tiburón punta de zapato y tiburón martillo. Este último se captura de ambas formas. La forma incidental se presenta cuando los pescadores lanzan sus redes de enmalle al fondo marino capturando neonatos que quedan atrapados en las redes de nylon No. 3, 4, 5 y 6. Obteniendo especímenes de 45 centímetros de longitud, cuando estos registran usualmente 41 cm al nacer. La otra forma de captura de tiburón es en la pesca dirigida en la cual el objetivo es el tiburón ó la especie que deseen los pescadores ó la que tenga mayor valor económico.

En el Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala (2008), Ixquiac indica que la pesquería del tiburón en Guatemala es una pesquería tropical multiespecífica que está compuesta por lo menos de quince especies explotadas de forma comercial, principalmente las especies *Carcharhinus falciformis* (tiburón sedoso), *Nasolamia velox* (tiburón de cara blanca), *S. lewini* (tiburón martillo), *Carcharhinus limbatus* (tiburón de puntas negras).

El Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala (UNIPESCA, 2008), describe los tipos de pesquería en las costas del Pacífico guatemalteco.

La pesca dirigida al tiburón se realiza en embarcaciones de diferentes dimensiones. Los usuarios pueden ser pescadores libres, asociados y permisionarios. Se han identificado dos tipos de embarcaciones que dirigen las operaciones de pesca de tiburón, las lanchas o pangas propias de la denominada pesca artesanal que conforma la pequeña escala y los barcos en la pesca de altura conformado por los barcos de mediana escala.

- a) Pequeña escala: se utilizan dos tipos de embarcaciones de 20 a 25 pies y las de 26 a 32 pies de eslora. Estos botes cuentan con motores de 75 caballos de fuerza y un motor auxiliar de 48 caballos de fuerza, son de fibra de vidrio y suelen llevar de 2 a 3 pescadores. Las faenas de pesca son de 12 horas durante la noche. El equipo de pesca es la cimbra de superficie de 3 a 6 millas de línea madre que lleva de 400 a 500 anzuelos. Con fines de la protección de la Tortuga marina se utilizan anzuelos circulares No. 13 y 14. Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala (UNIPESCA, 2008).
- b) Mediana escala: es la pesca a nivel industrial que utiliza embarcaciones de mediana y gran escala están equipadas con instrumentos electrónicos, cascos de acero naval y fibra de vidrio, motores de más de 200 caballos de fuerza con una capacidad de carga de 30 toneladas métricas. Su autonomía puede ser de 10 a 20 días y su radio de operación puede llegar más de las 130 millas náuticas, algunos hasta las 200 millas y aguas internacionales. El número de tripulantes puede ser de hasta cinco y las faenas de pesca consisten en lances nocturnos de 10 a 12 horas. La captura es procesada a bordo y almacenada. El equipo de pesca utilizado es el palangre de deriva de superficie con una línea madre de 20 a 40 millas, utilizando 1 anzuelo cada 17 metros. Cuentan con equipo sofisticado de navegación. Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala (UNIPESCA, 2008).

La Ley General de Pesca y Acuicultura, Decreto No. 80-2002, de Guatemala, define a la pesca como “A la acción que consiste en capturar, recolectar, extraer y cazar por cualquier método o procedimiento, recursos hidrobiológicos”.

En esta misma Ley, hace la clasificación de la pesca de acuerdo al medio en que se realice como pesca marítima, artesanal, comercial, deportiva, científica, de subsistencia y la pesca comercial se divide a su vez en artesanal, de pequeña escala, mediana escala, gran escala y de túnidos.

Según la Ley General de Pesca y Acuicultura (2002), pesca artesanal es “la actividad que se realiza sin embarcaciones o con embarcaciones entre cero punto cuarenta y seis (0.46) toneladas y cero punto noventa y nueve (0.99) toneladas de registro neto (TRN); se puede realizar en esteros, lagos, lagunas, ríos y mar.

El aspecto ambiental, social y económico son los aspectos generales de la pesca. En el cuadro 1. Se muestra las características y dimensiones de la pesca artesanal.

Cuadro 1. Características de la pesca artesanal con base en la dimensión de la embarcación.

Dimensión	Característica
Aspectos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gran selectividad, ✓ Muy bajo o nulo porcentaje de descartes, ✓ Artes fundamentalmente pasivos, ✓ Bajo impacto directo sobre el ecosistema, ✓ Muy bajos niveles de CO2 emitidos y bajo consumo de combustible, ✓ Baja escala de producción y tecnificación, ✓ Gran conocimiento del ecosistema de los pescadores.
Aspectos Sociales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuerte vinculación con su territorio, ✓ Fuerte arraigo social, ✓ Facilita incorporación de la mujer, ✓ Mínima división del trabajo, ✓ Alto grado de equidad,
Aspectos Económicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gran contribución al tejido socio-económico de las comunidades costeras, ✓ Circuitos comercialización cortos ✓ Empresas de tipo familiar, ✓ Empresas poco capitalizadas.

(Plataforma Mediterránea de Pescadores Artesanales, 2012).

Las artes de pesca (At) pasivos son generalmente usadas para pescas a pequeña escala y en pesquerías artesanales, algunas pueden ser pasivas las cuales se conocen como estacionarias, estas se anclan y constituyen un grupo grande de artes pasivos. Las At móviles como las redes son también pasivas, ya que la captura de los organismos depende del movimiento de la especie hacia el arte de pesca (FAO, 2005).

Los datos necesarios para la formulación de la política pesquera, según su naturaleza y utilización, en cuanto a lo que se debe de saber sobre las características de la pesquería son:

- Resumen de los tipos de pesquería y flota y características de los artes de pesca para cada flota
- Número de unidades de pesca por flota
- Importancia de la pesca deportiva, cuando corresponda
- Caladeros principales y sus características
- Resumen del número y distribución de los puntos de desembarque
- Efectos de los artes y prácticas de pesca en el medio ambiente y el ecosistema
- Costos de la ordenación pesquera (FAO, 1999).

La información que se requiere para planes de ordenación, según la naturaleza y utilización de los datos son:

- Artes de pesca utilizados por diferentes flotas y conocimiento de su selectividad
- Número de unidades de pesca (p. ej., embarcaciones y pescadores) en cada flota
- Número y localidades de puntos de desembarque y unidades de pesca que faenan o desembarcan en cada lugar
- Esfuerzo total por flota
- Capacidad relativa de pesca de las diferentes unidades
- Zona de pesca de cada unidad
- Características detalladas del equipo de cada embarcación que pueda influir en la eficiencia (p. ej., GPS, sondas acústicas) (Conveniente pero menos prioritario)
- Volumen de la captura por categoría de tamaño comercial (Conveniente pero menos prioritario)
- Repercusiones para cada flota de los distintos enfoques de ordenación
- Datos completos, por captura, del esfuerzo utilizado, posición exacta, profundidad de pesca, y otros datos correspondientes a las características de la captura, por flota (FAO, 1999).

El plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala (2008), establece literalmente las siguientes disposiciones aplicables a toda la pesquería artesanal y de altura dirigida al tiburón.

a) Deberá registrarse el número de embarcaciones de pesca artesanal que se dedican a la captura directa del tiburón. El formato de registro deberá ser proporcionado por personal técnico de la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura.

b) El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) a través de la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura deberá establecer el nivel de esfuerzo permisible por unidad de pesquería y área geográfica, así como la captura total permitida o cuotas anuales por unidad de pesquería, a partir de las evaluaciones de MAGA-UNIPESCA.

f) Todos los ejemplares de cualquier especie de tiburón que se retengan a bordo de las embarcaciones artesanales, pequeña, mediana o gran escala, dirigida y no dirigida a la captura del tiburón, deberán ser aprovechados íntegramente. Se prohíbe el aprovechamiento exclusivo de las aletas.

g) Los dueños de las embarcaciones de pesca de altura que dirigen su pesca al tiburón están obligados a remitir un informe que incluya de cada lance las capturas totales por especie en peso y número, así como toda la información relacionada con la faena de pesca según el formato propuesto. El reporte deberá ser por crucero y podrá ser remitido a través del capitán o patrón de barco.

h) El cumplimiento con los informes de viaje de pesca y su contenido en concordancia con los estudios del personal técnico de MAGA-UNIPESCA, serán elementos de juicio para la renovación del permiso de pesca.

k) En ningún caso se podrán capturar, retener o molestar ejemplares de cualquiera de las siguientes especies: tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), tiburón bocudo (*Megachasma pelagios*), de pez sierra (*Pristis* sp.) y cualquier especie de tortuga marina. Dichos ejemplares capturados o retenidos accidentalmente deberán ser liberados o regresados al ambiente acuático.

Ruiz (2000), menciona en el informe final de la evaluación del potencial de explotación del recurso tiburón en las costas del Pacífico de Guatemala que en el plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala, clasificó las especies de tiburones según su importancia en las pesquerías, en cuatro categorías:

Especies de mínima categoría: especies poco comunes, raras y de aguas profundas, especies pertenecientes a las familias Squalidae y Heterodontidae.

Especies de menor categoría: indica las especies que son capturadas con poca regularidad y que son utilizadas, pero su valor comercial es limitado. Incluye algunas familias como: Squalidae, Squantidae, Odontapidae y algunos tiburones del orden Orectolobiformes.

Especies de mayor categoría: incluye todas las especies de tiburones del alto índice de captura, por lo regular son grandes volúmenes de pesca y alto valor comercial debido a la calidad de su carne y sub productos. Algunas especies son *S. lewini*, *Squalus acanthias*, *Alopias vulpinus* y Lamnidos.

Ruiz (2000), indica que la pesca del tiburón es una actividad que ha cobrado importancia desde el punto de vista social y económico. Siendo los beneficios de la pesquería del tiburón la valiosa fuente de empleo y alimento. La pesquería del tiburón es una actividad multiespecífica propia de mares tropicales y sub tropicales.

Se desconocen los volúmenes de captura de tiburón en otras flotas importantes como la pesca de altura dirigida al atún.

Algunas de las conclusiones obtenidas en este estudio cabe mencionar que los desembarques de tiburones en el Pacífico de Guatemala están constituidos principalmente por las *Nasolamia velox* y *S. lewini*. *C. falciformis* es la especie más abundante considerándose que es la especie capturada con mayor frecuencia.

Las capturas de tiburones en el Pacífico de Guatemala están representadas por organismos juveniles. En 1999 los desembarques de tiburones para la pesca artesanal e industrial fueron de 40,911 y 53,817 kilogramos, respectivamente. No se cuenta con

información sobre desembarques por especie.

En el ámbito internacional Zanella, López, Golfín & Saenz (2012), realizaron un estudio en Costa Rica para determinar la abundancia, tamaño y estructura poblacional del tiburón punta blanca de arrecife, en Bahía Chatham en el Parque Nacional Isla del Coco. La conclusión de este estudio indica que las especies de tiburones en aguas tropicales migran según la temperatura del agua oceánica, distribuyendo su población a lo largo de las costas del pacífico. Este resultado se obtuvo utilizando el método de marcaje de tiburones, utilizando "flexi-tags". Se llevaron a cabo también seis conteos sub acuáticos visuales, basándose en factores determinantes como la profundidad, temperatura y coordenada de muestra.

Siu (2012), señala que la pesquería de tiburón en Centro América está basada prácticamente en especies pelágicas, pero también capturadas a lo largo de la costa. Existen al menos 29 especies en la región, al menos ocho corresponden a individuos pelágicos, cinco especies costeros pelágicos y dieciséis especies de organismos son costeros. Indica que las especies más capturadas por las embarcaciones artesanales e industrial, corresponden a una amplia distribución de especies costero-pelágicos muy comunes en México, Sur América y las islas de orientales tropicales del Océano Pacífico. Debido a la abundancia de organismos pelágicos altamente migratorios es frecuente encontrar en las pesquerías y embarcaciones las siguientes especies *C. falciformis*, *Prionace glauca* y *S. lewini*. El *S. lewini* en las costas de aguas cálidas, aguas tropicales y sub-tropicales. Esta especie y quizás todos los tiburones cabeza de martillo (Sphyrnidae) tienen orientación geomagnética y habilidades de navegación únicas, posiblemente reforzada por su cabeza expandida lateralmente.

Usando la información proporcionada de cada país centroamericano tomando la presentación de especies en cada pesquería, se estimó que el *S. lewini* representa el 51% del total de tiburones capturados, debido que cuenta con una alta tasa de captura en la fase de neonatos. De igual manera se estimó la captura anual de esta especie desde el 2005 al 2009 fueron recolectadas un promedio de 5,438 toneladas métricas Siu (2012).

Bejarano (2007), describió la biología del tiburón martillo (Tm) (*S. lewini*), de la zona de Oaxaca, México y encontró que la totalidad de capturas de tiburones de la región provienen de embarcaciones menores tipo lancha que aproximadamente llevan cinco pescadores a bordo. El arte de pesca utilizado principalmente es la red agallera y el trasmallo. Entre los hallazgos cabe mencionar que la especie de tiburón más capturada corresponde al Tm. Las tallas de estos organismos oscilan entre los 45 y 288 centímetros de longitud total, tanto en machos como hembras.

En Ecuador se elaboró un plan de acción nacional de tiburones, Aguilar, Chalén & Villón (2005), en el que se señala que la población de algunas especies cartilaginosas se ha reducido en más del 80%, por lo que existe la posibilidad de la extinción del tiburón a corto plazo. En el año 2000 la captura de tiburón fue de 828,364 toneladas, que es la mayor captura registrada en peso de las últimas tres décadas.

En los últimos 50 años la población de tiburones en el mundo se ha reducido en un 90%, Conservación internacional Costa Rica, SINAC, PRETOMA, MINAE, CITES, UNIP, Universidad de Costa Rica, Escuela de biología, CIMAR, INCOPECA & SOS (2014). La disminución ocurre principalmente por la sobre pesca y el aleteo. A la especie más afectada por la técnica de aleteo es el tiburón martillo, debido a la diferencia significativa en el precio, ya que tiene una calidad mayor la aleta de este tiburón, usualmente es utilizada para preparar sopa de aleta de tiburón.

2.1.2 Estado de la pesca en Guatemala

Actualmente en Guatemala, existe escasa información sobre clasificación de artes de pesca (At), especialmente para pesca artesanal, no quedando excluida la aldea Las Lisas, un lugar que presenta escasa información sobre el tema.

Recinos (1995), concluyó que las tierras en esta aldea no son aptas para la agricultura y/o ganadería, pero que tienen condiciones como: calidad, cantidad y disponibilidad de agua, suelos salitrosos, permeabilidad y mareas, siendo idóneas para el cultivo de camarones penaeidos.

Tavico (1997), realizó la caracterización de la actividad pesquera artesanal en el puerto San José, del departamento de Escuintla en Guatemala, donde detalló las principales At son: redes de enmalle y enredo (trasmallos) y los palangres calados (cimbras) para la pesca en mar abierto y las especies más capturadas son tacazonte (*Arius guatemalensis*), robalo (*Centropomus armatus*), cherna (*Polyprion americanus*), dorado (*Carassius auratus*), curvina (*Sciaena umbra*), berrugata (*Umbrina analis*) y sierra (*Pristis pectinata*).

Ixquiac (1998), realizó una evaluación de la fauna de acompañamiento del camarón en el Pacífico del país, durante enero de 1996 a febrero de 1998, identificó en total 196 especies, siendo las 10 especies de mayor representatividad, del 46% en peso del total de la fauna de acompañamiento *Orthopristis chalceus*, *Portunus xantussi*, *Pomadasy panamensis*, familia Portunidae, medusas, *Haemulopsis leuciscus*, *Selene peruviana*, *Diplectrum macropoma*, *Larimus acclivis* y *Portunus asper*. El estudio de las especies lo dividió por grupos, siendo para las playas de Monterrico y Las Lisas, el grupo no. 3, donde las especies más abundantes en profundidades entre 55 y 87 metros fueron *Pleurocondes monodon*, *Diplectun euryplectrum* y *Citharichthis platophrys*. En las capturas se tuvo presencia del Fenómeno Meteorológico del Niño, con el cual, pudo observar la disminución drástica de las especies en las capturas, teniendo un desplazamiento a más profundidad de estas.

Castro (1999), enlisto las artes de pesca mayormente utilizadas en los puertos de Guatemala, siendo estos:

- Redes de enmalle (trasmallo)
- Red de cerco con jareta
- Red de arrastre de fondo
- Red de arrastre de media agua
- Red chinchorro de playa
- Palangre-espindel de fondo (cimbra)
- Palangre-espindel de superficie (cimbra)
- Línea de mano de fondo y media agua (pitiado)

- Atarraya
- Chayo
- Nasas

También Castro (1999), describe que “las embarcaciones artesanales de material fibra de vidrio, son del tipo “Tiburón” de característica simple; carecen de doble forro (plancha de cubierta); bodega para la captura y compartimiento para instalación de equipos (radio, GPS, ecosonda, batería)”.

Cárcamo (2007), existe una asociación entre los pescadores en la aldea Las Lisas, llamada Asociación Civil de Pescadores Artesanales La Unión Las Lisas. Aunque ellos pescan de manera individual, aún no cuentan con ningún proyecto en organización, también describe que cada pescador cuenta con una lancha de fibra de vidrio, utilizada para pescar en el área costera del mar y se caracterizan por usar cimbras para su captura.

2.1.3 Placenta vivípara en tiburón

El término vivíparo placentario refiere al método de nutrición que involucra al viteleo en el saco vitelino, esto ocurre únicamente en el orden Carcharhiniforme de tiburones. Sin embargo, pueden haber especies, familias o géneros dentro de este orden en los cuales los organismos son ovíparos. El sistema de vivíparo placentario, el embrión ingiere de la yema o vitelo por las primeras semanas, mientras el embrión crece el saco vitelino se alarga y adelgaza, un lado es vascular con sangre, vasos y crece junto al muro uterino, creando una “placenta” de saco vitelino. Todos los nutrientes en la sangre de la madre son compartidos a través de esta placenta, lo cual es una fuente casi inagotable de energía, siempre y cuando la madre goce de buena salud. Este método de nutrición ha evolucionado independientemente en 11 – 20 diferentes momentos dentro del grupo Eslamobranqui, lo que resulta en una gran diversidad estructural. WILDAID (2015).

2.1.4 Tiburón martillo

El nombre científico de este tiburón es *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834). Ixquiac (2009), afirma que el Tm o conocido también como cornuda es una especie migratoria que habita en las áreas costeras y aguas tropicales. Es una especie vivípara placentaria la cual puede tener entre 15 y 34 embriones. Su talla de nacimiento es de 0.40 metros y su talla máxima puede llegar a ser hasta 4.20 metros.

El tiburón martillo pertenece a la clase *Elasmobranchii*, subclase *Neoselachii*, orden *Carcharhiniformes*, familia *Sphyrnidae*, género *Sphyrna* y descrito como especie *Sphyrna lewini* en 1834 por Griffith & Smith, (IUCN, 2007).

El Tm es un escualo que se encuentra en las costas de aguas tibias y mares tropicales. Su límite de inversión son 450 metros. Este organismo presenta una gran presión por pesca dirigida a tiburones y pesca incidencia de captura en la pesca artesanal, la cual no es pesca directa pero los pescadores se quedan con todos los organismos capturados, (IUCN, 2007).

El *S. lewini* se encuentra en el lista roja de especies amenazadas de la IUCN. Esta especie tras la evaluación de amenaza fue designado para ser incluido en la lista de especies en peligro de extinción A2db+ 4bd en el océano atlántico noroeste, océano atlántico central y occidental, en peligro A2bd+4bd en el Océano Atlántico Nor-Oeste y Atlántico Oeste Central, vulnerable en A2bd en Océano Atlántico sur-oeste, en peligro de extinción A4bd en el Océano Indico Occidental, en peligro de extinción A4bd en el Océano Pacífico Central-Este y Sur-Este, vulnerable en el Océano Atlántico Central-Este y deficiencia de información en Australia (IUCN, 2007).

2.1.5 Aleteo de tiburones

WILDAID (2014), señala que los productos comunes derivados del tiburón son: la piel, dientes y aceites. Las aletas de tiburón son las mejor pagadas en el mercado, primordialmente el mercado chino. La demanda de la aleta ha llegado niveles muy altos y por esto mismo ha reducido las poblaciones de tiburones drásticamente. Las catorce

especies incluidas en el tratado de aleta de tiburón en China indica que la población regional de estos tiburones ha disminuido entre un 40-99%. Estas especies se clasifican como amenazadas de extinción o cerca de estar en amenaza, por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en ingles). Arriba del 71% de las especies de tiburones están clasificadas como vulnerables o en peligro de extinción. En el Anexo 3, pág. 63. Se muestran las especies de tiburones más frecuentes en el tratado de aleta de tiburón. Se muestran tres especies de *Sphyrna*, siendo estas: *S. lewini* (tiburón martillo), *S. zygaena* y *S. mokarran* (WILDAID, 2014).

Al pasar los años, la preocupación va en aumento en relación a la sobrepesca de tiburón por sus aletas, debido a la importancia del tiburón como depredador alfa en el balance ecológico. Muchos países han prohibido la práctica brutal de cortar las aletas y luego tirar al tiburón sin aletas al océano de vuelta, para maximizar espacio neto en las embarcaciones para transportar más aletas. Anexo 4, (WILDAID, 2014).

2.1.6 Reglamento de pesca

La autoridad competente de regular, ordenar, conservar y proteger los sistemas hidrobiológicos es el Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA. La dirección de normatividad de la pesca y acuicultura en la ley general de pesca y acuicultura decreto 80-2002 y su reglamento acuerdo gubernativo 223-2005, establece que:

“Es obligación del Estado promover, dentro del régimen y Estado de derecho, el desarrollo económico y social mediante el incremento de la producción, la productividad y la racional utilización de los recursos, estimulando la libertad de empresa en la actividad pesquera y agrícola para contribuir a un mejor desenvolvimiento social, proporcionando igualdad de oportunidades a los empresarios, pesqueros, pescadores y acuicultores del país, los niveles de empleo en las áreas rurales, la generación de divisas y la disponibilidad de alimentos de alto valor nutricional para la población guatemalteca.”

Los artículos del acuerdo gubernativo 223-2005 se muestran en el anexo 6, pág.72, los cuales establecen que el Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA,

tienen por objeto la regulación de la pesca, normar actividades pesqueras y acuícolas con efecto de armonizar su uso y aprovechamiento de los recursos y sistemas hidrobiológicos en aguas de dominio público.

2.1.7 Caracterización del ecosistema marino

El ámbito de estudio abarcará específicamente la zona pesquera Las Lisas, Guatemala, coordenadas geográficas latitud 13°48'40.5"N longitud 90°15'52.7"W. Se contempla realizar el estudio de la bocanarra de las Lisas alrededor de 5 a 7 millas náuticas en dirección sureste y suroeste. Se realizará en esta área debido a que tiene una profundidad relativa de 30 metros, normalmente a esta profundidad se encuentran los tiburones neonatos, especímenes en los que estamos interesados debido al valor económico y poca resistencia que oponen al ser capturados.

La Universidad Nacional de Colombia establece que existen nueve provincias marinas en América Latina y el Caribe, distribuidas tanto en el Océano Pacífico como en el Océano Atlántico. Los cuales se describen a continuación: arrecifes coralinos, manglares, praderas de pastos marinos, litorales y fondos rocosos y arenosos, lagunas costeras y estuarios. También indica que la importancia de la caracterización del ecosistema marino es establecer patrones de avivamiento y crianza de tiburones en las plataformas continentales en las distintas costas y zonas pesqueras de los océanos. Algunos de los parámetros a tomar en cuenta para dicha caracterización son: la profundidad total en metros, temperatura superficial, media y a los 30 metros, la salinidad en la que se encuentran los organismos (‰) y tipo de lecho marino (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

2.1.8 Marcas para fauna marina

Las etiquetas para peces o fauna marina son usados para la investigación científica u otras organizaciones que monitorean la vida, como aspectos de peces, crustáceos, conchas etc. Estas etiquetas son utilizadas para estudios de estimación de crecimiento, movimiento, estimación de población, natalidad y mortalidad.

En tiburones estas etiquetas se colocan en la parte posterior de las aletas dorsales identificando a cada individuo con un número, color, nombre de la institución y lugar de captura. Estas marcas son colocadas con una de pistola perforadora que introduce y fija la marca en la aleta (Hallprint, 2015).

2.2 Descripción de la actividad de la institución anfitriona

La práctica profesional se realizará en la organización no gubernamental FUNDAECO. Esta ONG fue creada en los 90's con el fin de conservación y ecodesarrollo de los distintos hábitats del país.

2.2.1 Localización

La práctica supervisada se llevará a cabo en las costas del Océano Pacífico en la zona pesquera las Lisas Guatemala coordenadas geográficas latitud 13°48'40.5"N longitud 90°15'52.7"W.

2.2.2 Organización

FUNDAECO es una organización no gubernamental la cual está enfocada en la conservación y eco-desarrollo. Ha apoyado el proceso de conservación y co-administración en más de 20 áreas protegidas (existentes o propuestas), en seis regiones ecológicas prioritarias del país distribuidas en: El Caribe, Los Cuchumatanes, El Cinturón Ecológico Metropolitano, Biósfera Maya, Costa Sur, Trifinio. Debido a la experiencia a través de su trabajo en Cerro San Gil y el Caribe de Guatemala, ha implementado modelos de gobierno participativo de áreas protegidas, participación comunitaria, pago de servicios ambientales, eco-turismo, control y vigilancia, aplicación de la legislación ambiental en tema de denuncia, litigación y compensación ambiental y educación ambiental.

FUNDAECO ha logrado establecer una red de más de 10 reservas ecológicas institucionales que contribuyen de forma significativa al SIGAP y contienen un enorme patrimonio de biodiversidad, eco-turismo y servicios ambientales.

2.2.3 Organigrama

La práctica se llevo a cabo en la organización no gubernamental FUNDAECO (figura1) la cual tiene varias sedes en el país las cuales son:

- FUNDAECO Cerro San Gil
- FUNDAECO Río Sarstún
- FUNDAECO Costas, enfocada en la protección de las zonas marino-Costeras de la Bahía de Amatique, focalizada en arrecifes y playas costeras, costas del Pacífico enfocado en la conservación de ecosistemas marinos, acuáticos y sistemas hidrobiológicos.
- FUNDAECO Morales, conservando Sierra Caral y el Parque Municipal Montaña Chiclera.
- FUNDAECO Sierra Santa Cruz
- FUNDAECO Metropolitana, enfocada en la promoción del Cinturón Ecológico Metropolitano.
- FUNDAECO Huehuetenango, enfocada en el diseño, declaratoria y manejo de la Reserva Forestal Todos los Santos Cuchumatanes y las áreas protegidas propuestas de Pepajau - magdalena y Cruz Martín. Fundaeco Frontera Norte enfocada en la apertura de los mecanismos de conservación del área Norte, frontera con México, por ser una zona identificada con vacíos de conservación.

En la figura1 se presenta el organigrama general de FUNDAECO.

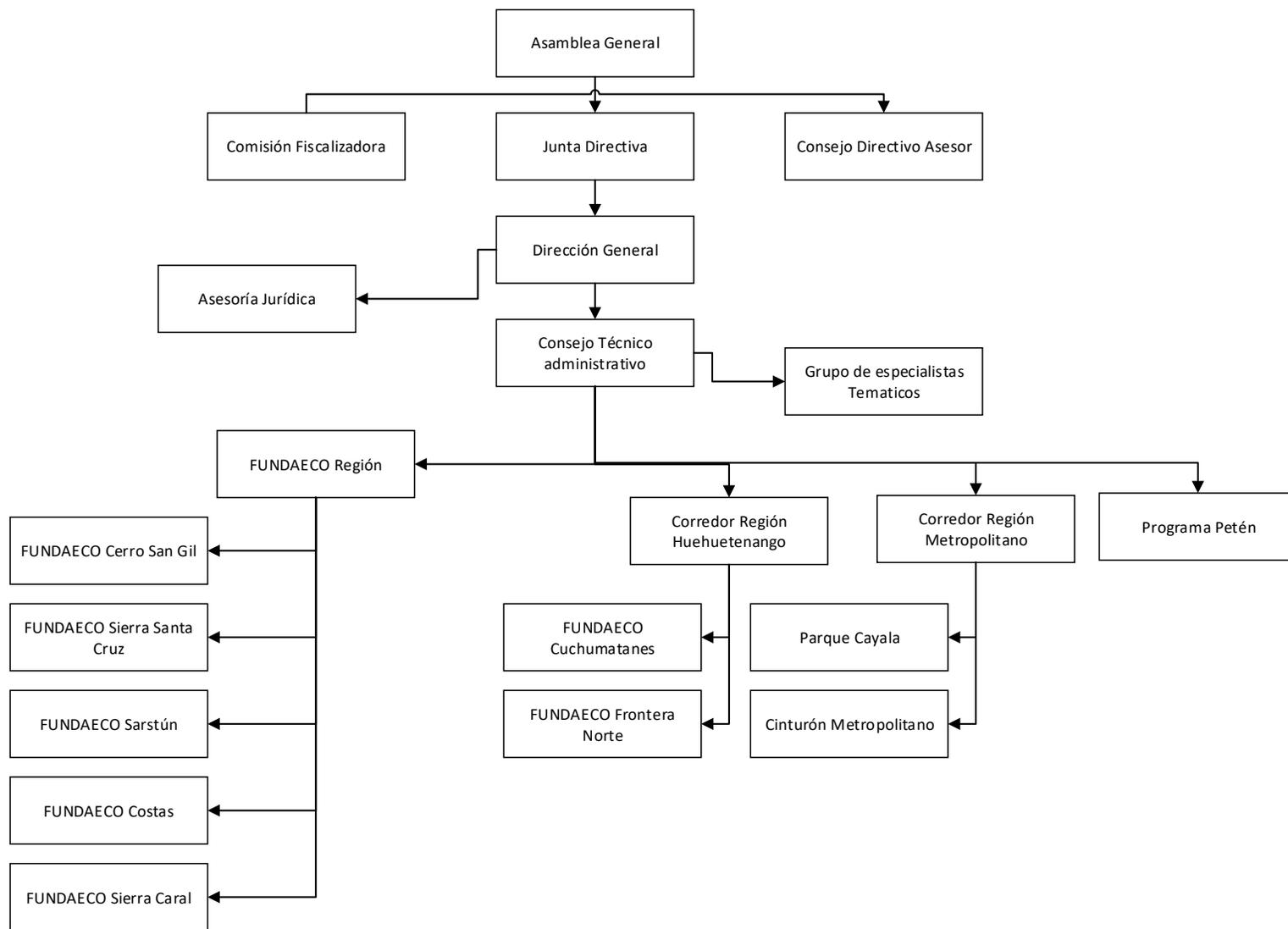


Figura 1. Organigrama general de FUNDAECO (FUNDAECO, 2015)

2.2.4 Descripción del área específica de acción en la institución

La Sistematización de Práctica Profesional se realizó en FUNDAECO Costas, la cual tiene a su cargo la protección, conservación e investigación de organismos presentes en los ecosistemas marino-costeros, así como la importancia de mantener estudios relacionados a los sistemas hidrobiológicos.

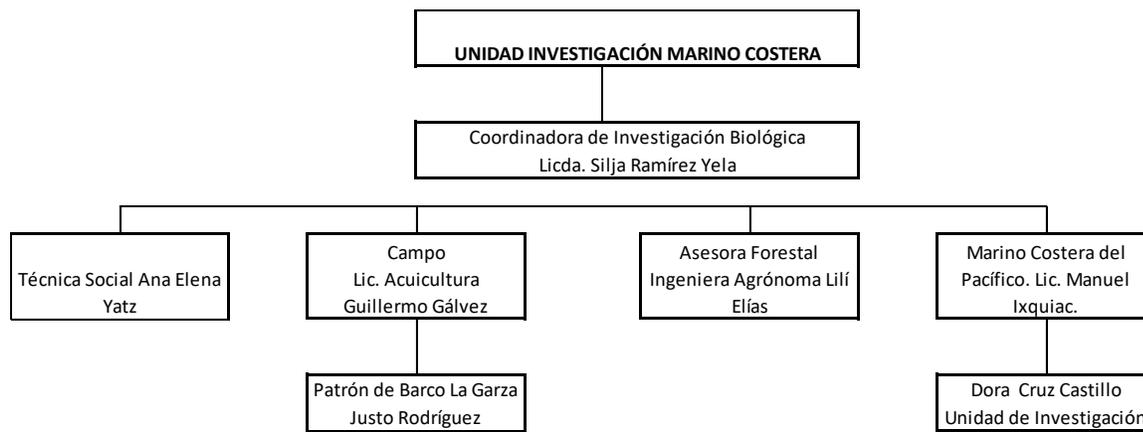


Figura 2. Organigrama de FUNDAECO Costas, unidad de investigación marino costera FUNDAECO, (2015).

3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA

3.1 Necesidad empresarial

FUNDAECO Costas está trabajando en la recolección de datos para crear programas de conservación, protección y manejo sostenible del recurso tiburón, ya que este se encuentra afectado por la sobrepesca, principalmente en el Océano Pacífico de Guatemala que es donde se encuentra mayor población de estos individuos. Se apoyará en la recolección de datos de especímenes vivos para realizar una caracterización de ecosistema, distribución y estructura poblacional específicamente en la zona pesquera de las Lisas. La importancia del estudio se debe a que esta zona se ha identificado como un área de avivamiento y crianza de estos especímenes, los

cuales son de gran importancia por ser depredadores en el nivel más alto de la cadena alimenticia, además se ha notado una baja significativa en las poblaciones, debido a que son capturados sin tomar en cuenta el tamaño, longitud, peso y edad. Esto ha llamado la atención de FUNDAECO para intervenir y crear planes de manejo adecuado y ser transmitidos a los pescadores para concientizar el daño provocado.

3.2 justificación

En Guatemala existen limitados estudios sobre la población de tiburón martillo *S. lewini* debido que es una especie migratoria de aguas tropicales. Sin embargo, ha tomado como área de avivamiento la plataforma continental del Océano Pacífico debido a la temperatura promedio de las aguas oceánicas de esta región. Fue necesario realizar cuantificaciones que permitan conocer la cantidad de especímenes de tiburones en relación a su sexo y talla. Este estudio se llevo a cabo en la comunidad pesquera de Las Lisas, la cual es de vital importancia debido que es una de las cuatro zonas del Océano Pacífico de crianza de esta especie. Se identificaron los puntos específicos de repartición en el área para lograr una aproximación de la relación entre machos y hembras en la población de Tm en dicha zona pesquera. Esto fue necesario para la generación de datos sobre caracterización del ecosistema marino del área de avivamiento y distribución de especímenes por medio de la generación de mapas en la zona pesquera de dicha comunidad. Los datos generados serán utilizados para generación de programas de conservación, aprovechamiento sostenible y tener una base de datos para realizar talleres sobre la importancia de los tiburones, debido a que son máximos depredadores en la cadena trófica. Organizaciones ambientales, conservacionistas podrán acceder a estos datos para estudios futuros.

3.3 Eje de sistematización

Es de vital importancia el estudio de la estructura poblacional, abundancia y distribución del tiburón martillo en la zona pesquera de las Lisas, debido a que estos organismos son de gran valor económico. Los productos que se obtienen principalmente la aleta que tiene un valor agregado ha caudado la reducción significativa de las poblaciones de

tiburones. La costa de las lisas está contemplada como una de las zonas más importantes en cuanto a avivamiento y crianza de Tm.

Los pescadores artesanales e industriales capturan de forma masiva todos los días, sin tomar en cuenta la presión ejercida a estos organismos de lento crecimiento, gran periodo de gestación y el tiempo que tienen entre gestas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar la abundancia, distribución y estructura poblacional del tiburón martillo en zonas de pesca de la comunidad las Lisas, en el Pacífico de Guatemala.

4.2 Objetivos específicos

4.2.1. Estimar el tamaño de la población del tiburón martillo en zonas de pesca.

4.2.2. Describir la estructura de la población de tiburón martillo desembarcado.

4.2.3. Establecer la distribución poblacional por talla y sexo en zonas de pesca.

4.2.4 Caracterización física de ecosistema marino en zonas de pesca.

5. PLAN DE TRABAJO

5.1 Programa desarrollado

La sistematización de práctica profesional se llevó a cabo en forma lineal, comenzando por talleres dirigidos a los pescadores explicándoles la importancia que ellos tienen en el proyecto tanto en la recuperación como en la devolución de las marcas (Flexitags) en aletas dorsales de tiburones martillo. En estos talleres se explicó el fin de la investigación que es la abundancia, distribución y estructura poblacional del tiburón martillo en dicha zona de pesca. Se explicó a los pescadores la importancia de la devolución de las marcas para poder generar datos lo más exacto posibles para la generación de mapas, histogramas y tamaño de población. En la figura 3 se muestra el orden de actividades para alcanzar el objetivo de la estimación del tamaño de la población de TM.

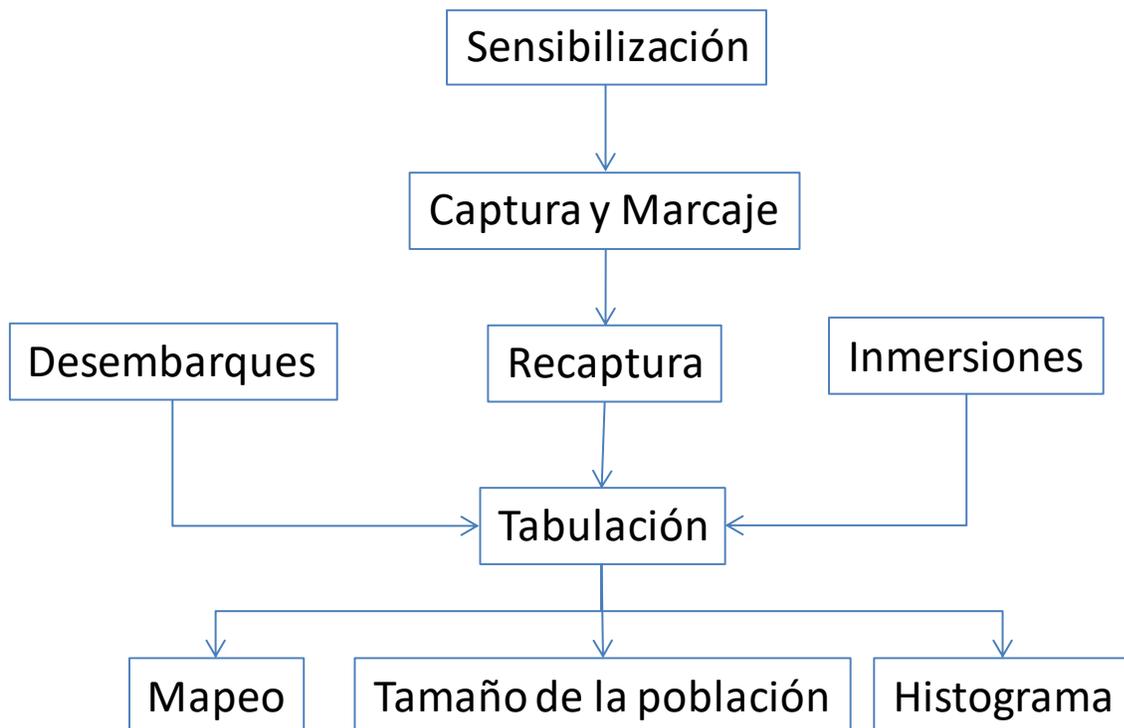


Figura 3. Diagrama de las actividades a realizar durante la sistematización de prácticas supervisadas.

5.1.2 Sensibilización

Durante las primeras semanas de sistematización de prácticas profesionales se realizó el trabajo de sensibilización a pescadores por medio de juntas informativas en las cuales se explicaba la importancia de los tiburones como máximo eslabón de la cadena alimenticia y al mismo tiempo el valor de esta investigación para la población de tiburón martillo (*S. lewini*).

En las sesiones de sensibilización acudían entre 4 a 7 personas, se realizaron cuatro sesiones la cuales fueron impartidas a diferentes horas: la primera fue a las 7:00 am el día 2 de mayo 2016, el segundo taller de sensibilización fue impartido a las 17:00 horas el día 5 de mayo 2016, la tercera fue a las 19:30 horas, la cuarta fue impartida a las 7:00 am el día 9 de mayo 2016.

Los cuatro talleres fueron realizados en la casa de Dora Cruz, quien colaboró en todo momento en la investigación. En los talleres informativos se habló acerca del proyecto y cómo eran las marcas que iban a tener los tiburones, así como la importancia de su devolución. Las figuras 21, 22 y 23 en las páginas 88 y 89 muestran la presencia de pescadores durante las sesiones de sensibilización.

5.1.3 Captura de organismos

La captura de organismos vivos se realizó en una embarcación tipo tiburonera de 23 pies de largo, motor de 40 caballos de fuerza y una tripulación comúnmente de tres personas. Se contaba con redes agalleras de luz de No. 6, 6.5 y 7 lo cual corresponde a una luz de malla de 2 a 2.5 pulgadas. La hora de ingreso al mar por lo general fue a las 5:30 am realizando faenas de 7 horas diarias, algunos días se permaneció por más de 18 horas en la embarcación tirando las redes para la obtención de organismo vivos. Se obtuvo una gran diversidad biológica de peces, medusas, crustáceos y rayas. Los tiburones por su parte no fueron muy frecuentes. De las especies tiburones que se capturan incidentalmente en las pesquerías de Las Lisas, la más común es la captura de tiburón martillo *Sphyrna lewini*, así como otras especies de tiburones como

Carcharhinus limbatus, *Carcharhinus longurio*, *Mustelus dorsalis*. *Galeocerdo cuvier* y *Nasolamia velox*.

El mecanismo utilizado para la captura de organismos vivos era de dos redes de aproximadamente 750 metros de largo cada una, se tiraba una red al agua seguido de la otra únicamente en diferentes coordenadas, la primera red de pesca se sacaba del mar aproximadamente entre 15 y 25 minutos de su colocación, los lances de pesca duraron en promedio 30 minutos.

Proceso de recaptura se debe registrar cada uno de los especímenes en el formulario adaptado del programa de tiburón de OSPESCA (Anexo 7, pág. 74). Posteriormente se realizaron de dos a cuatro inmersiones para la descripción física de los ecosistemas y fotografiar a los especímenes en su hábitat. La recuperación de las marcas por medio de pesca dirigida a través de los pescadores del área finalizará en la semana veinte.

Desembarques todos los días se fue al sector de desembarque a recolectar con los pescadores los dispositivos (Flexitags) en los tiburones capturados en pesca indirecta de tiburón.

Inmersiones durante la práctica profesional no se realizaron inmersiones para la caracterización física del área de trabajo, debido a las fuertes corrientes sub acuáticas presentes en el Océano Pacífico de Guatemala.

Tabulación de la información generada se ingresó en una base de datos en Excel para realizar estimaciones de población, según modelos matemáticos. Con los datos obtenidos en campo de los registros de pesca dirigida y de la información obtenida en desembarque de pesca artesanal, generando mapas de distribución por talla y sexo por medio de modelos de estimación matemática y su distribución por sexo y talla.

En la fase final que corresponde de la semana diecisiete a la veinticuatro se inicio la tabulación de la información con base en los organismos marcados, recapturados y

desembarcados. Para cumplir con esta finalidad, en la semana veintiuno se utilizaron modelos matemáticos para dicha estimación tanto en el tamaño de la población local como en los límites de confianza. En este mismo período se generaron los histogramas de frecuencia de talla por sexo y se hará el mapeo con base en estos datos.

Se utilizó un modelo estadístico estático que toma la fotografía al número de organismos presentes en cierta temporada para determinar la población estacionaria. El modelo que se utilizó es el de Peterson – Lincoln, Guillen, et al., (2012). En el cual el propósito es marcar un grupo de individuos una vez, liberarlos, recapturar a los individuos después de un corto tiempo. La segunda muestra debe ser tomada al azar, es decir organismos marcados y no marcados tienen la misma probabilidad de captura. Se utiliza la siguiente ecuación para la estimación del tamaño poblacional.

$\check{N}/M = C/R$ Por tanto: $\check{N} = CM/R$ Donde,

M = Número de individuos marcados en la primera muestra.

C = Número de individuos capturados en la segundo muestreo.

R = Número de individuos con marcaje en la segundo muestreo.

\check{N} = Estimación del tamaño de la población al tiempo de poner la marca.

5.2 Actividades relacionadas

- Se realizó censo de lanchas de pesca y pescadores por embarcación.
- Biometría.
- Cotización y compra de flexitags.
- Concientización de devolución de marcas.
- Recuperación de dispositivos de marcaje.
- Obtención de licencias, anexo 8.
- Censo de embarcaciones, anexo 9.
- Listado de fauna capturada en la búsqueda de *Sphyrna lewini*, anexo 10.
- Reporte de ballana bride, anexo 11.

5.3 Indicadores de resultado

Los indicadores de resultado para la Sistematización de Práctica Profesional se presentan en el cuadro 2, descripción de los indicadores y resultados de acuerdo con el avance sistematizado que se llevara a cabo.

Indicador	Propuesta para lograr resultados
Sensibilización del sector de pesca artesanal.	Se realizaron talleres para llegar a la comunidad de pesca artesanal.
Captura de tiburones	Entradas al mar para la captura y marcaje de organismos <i>Sphyrna lewini</i> .
Recaptura de marcas o tiburones	Visitas diarias al centro de acopio en la búsqueda de organismos marcados capturados.
Identificación de fauna captura durante la búsqueda de <i>Sphyrna lewini</i>	Creación de tabla con especies marinas capturadas en pesca dirigida a tiburón martillo.
Histogramas de frecuencia de talla por sexos.	Consolidación de histogramas de frecuencia con la información recaudada.
Generar mapa de zona de distribución	Generación de mapas partiendo de coordenadas geográficas en puntos de captura.

5.4. Cronograma

El cronograma de las actividades semanales y mensuales, esta disponible en el anexo 12.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Estimación del tamaño de la población del tiburón martillo en zonas de pesca

Para estimar el tamaño de la población se aplicó el modelo estadístico Peterson-Lincoln, Guillen et al., (2012). El procedimiento consistió en apuntalar a un grupo de individuos con marcas tipo espagueti debajo de la primera aleta dorsal. Estos se liberaron al mar luego de asegurar su condición. Posteriormente con apoyo de los pescadores se obtuvo la recaptura de organismos previamente marcados, los cuales fueron apresados en redes de enmalle, tradicionales de la pesca artesanal e incidental para tiburón. También se obtuvo una forma distinta de recaptura en la embarcación de investigación de un organismo vivo, el cual se dejó en libertad posteriormente.

A continuación se presentan los indicadores de la estimación antes mencionada:

Modelo estadístico Peterson – Lincoln, Guillen, et al., (2012).

$\check{N}/M = C/R$ Por tanto: $\check{N} = CM/R$ Donde,

M = número de individuos marcados en la primera muestra

C = número de individuos capturados en la segundo muestreo

R = número de individuos con marcaje en la segundo muestreo

\check{N} = Estimación del tamaño de la población al tiempo de poner la marca

$C= 35$

$M= 12$

$R=1$

$\check{N} = CM/R$

$\check{N}= (35) \times (12)/1$

$\check{N}= 420$

Los resultados sugieren que la zona de pesca de frente a la comunidad de Las Lisas podría albergar una población de 420 tiburones martillos recién nacidos, los cuales migran sobre la plataforma continental. Este tamaño de población es el recurso disponible durante el período de muestreo.

El modelo matemático Peterson-Lincoln permitió estimar una población instantánea de 420 organismos los cuales guardan proporción a las capturas mensuales de tiburón. La profundidad promedio de captura es de 16.75 m. lo cual se asocia a las zonas de pesca de camarones y peces pequeños. La longitud total de los tiburones capturados se encuentran entre los 50 y 70 centímetros, valores similares a los reportados por Ixquiac, (2006), valores que reafirman que los organismos corresponden a neonatos de tiburón martillo.

Según Anislado (2008), los individuos migrantes que pueden ser reproductores potenciales presentan incompatibilidad de comportamientos y falta de reconocimiento de las áreas de reproducción y alimentación debido a la experiencia que poseen. Los individuos se reproducen en un período anterior a la migración, por lo que sus reservas energéticas posiblemente serán insuficientes para la reproducción en otra localidad. La reproducción al depender de ciertas condiciones físico-químicas, oceanográficas y estacionales pueden variar en diferentes regiones.

6.2 Descripción de la estructura de la población de tiburón martillo desembarcado

La zona costera de Las Lisas es reconocida debido a su diversidad marina y disponibilidad de recursos pesqueros, esta área recibe cada vez una mayor demanda por medio de los pescadores locales, barcos pesqueros del puerto de Iztapa, Buena Vista y por pescadores ilegales que provienen de El Salvador debido a su cercanía.

Respecto a las características de los organismos obtenidas por los pescadores, puede mencionarse en su mayoría tiburón martillo *Sphyrna lewini*, ya que estos representan el 98% de los tiburones capturados, la parte más significativa de la muestra menores a 55 cm. de longitud total, con presencia de la inserción del cordón umbilical aún fresca, lo cual sugiere que la zona es un área de avivamiento de tiburones martillo así como otras

especies de tiburones. La mayoría de los organismos capturados son comercializados en fresco en el mercado local.

Los tiburones martillo son parte de las capturas de los pecadores artesanales de forma incidental, la mayoría de organismos son neonatos, con facilidad quedan atrapados en las redes de pesca, agotando su energía en el intento de liberarse y por esta razón mueren y son aprovechados en su mayoría en forma de filete o preservados con sal. La cantidad más prominente son hembras con medidas entre los 43 a 66 centímetros de longitud, creando un desbalance eco sistémico ya que estos especímenes no llegan a su edad de reproducción y debido a esta particularidad agotan cada día más las poblaciones de éstos especímenes.

Las aguas cálidas del Océano Pacífico guatemalteco representan el hogar de muchas especies marinas, entre ellas se encuentra el tiburón martillo (*S. lewini*); organismo que es de vital importancia en el balance ecológico de los océanos debido a que son especímenes carroñeros y depredadores. Con el paso del tiempo la pesca incidental de este recurso hidrobiológico, se ha vuelto una pesca dirigida. El valor comercial del escualo se ha incrementado debido a la demanda de sus aletas de cualquier tamaño. Situación similar ocurre en México, donde según (Aguilar, 2010) la alta proporción de neonatos y juveniles de tiburón martillo capturados con redes agalleras en aguas costeras someras, sugiere que las principales áreas de crianza están sometidas a una alta demanda de pesca.

La proporción de machos y hembras fue de 1:0.6. La figura 4, muestra la estructura de talla por sexo capturado durante el marcaje de tiburones en el área. En la figura 5, señala el porcentaje de captura de especies marinas en el período de diciembre del 2013 a noviembre del 2015, mostrando que en los meses de lluvia es cuando existe mayor frecuencia en la captura.

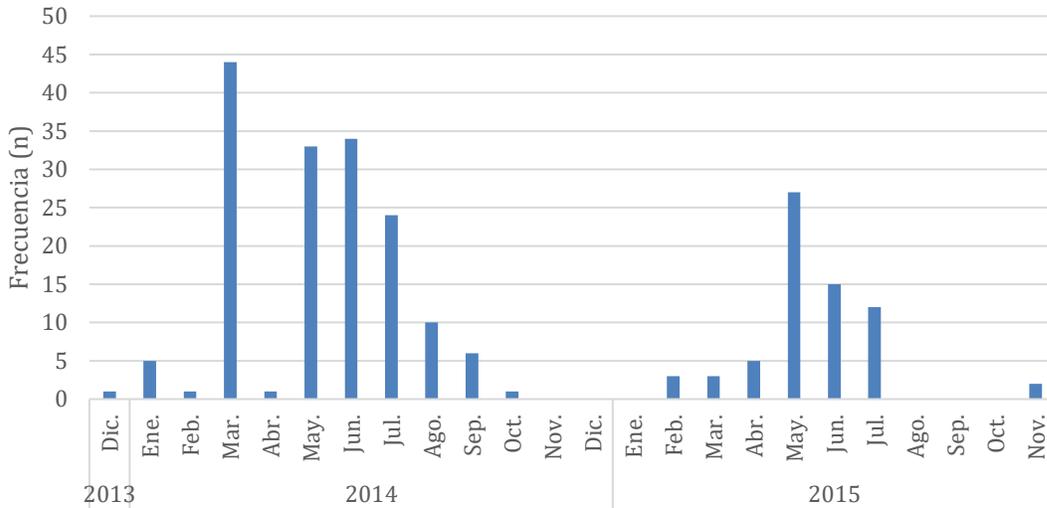


Figura 4. Muestra la frecuencia de captura de tiburones martillo por la pesca artesanal, durante los años 2,013 al 2,015.

La figura 4 muestra que la frecuencia de captura más alta está en los meses de marzo a julio durante el periodo del 2014. En el período de 2015, los meses con mayor índice de captura es de mayo a julio. Este suceso puede atribuirse al cambio de temperatura del agua, ya que Guatemala en el mes de mayo inicia el invierno, teniendo un afloramiento visible en algunas especies; dichas especies atraen a especies más grandes que se alojan también en las cosas de las Lisas durante estos meses.

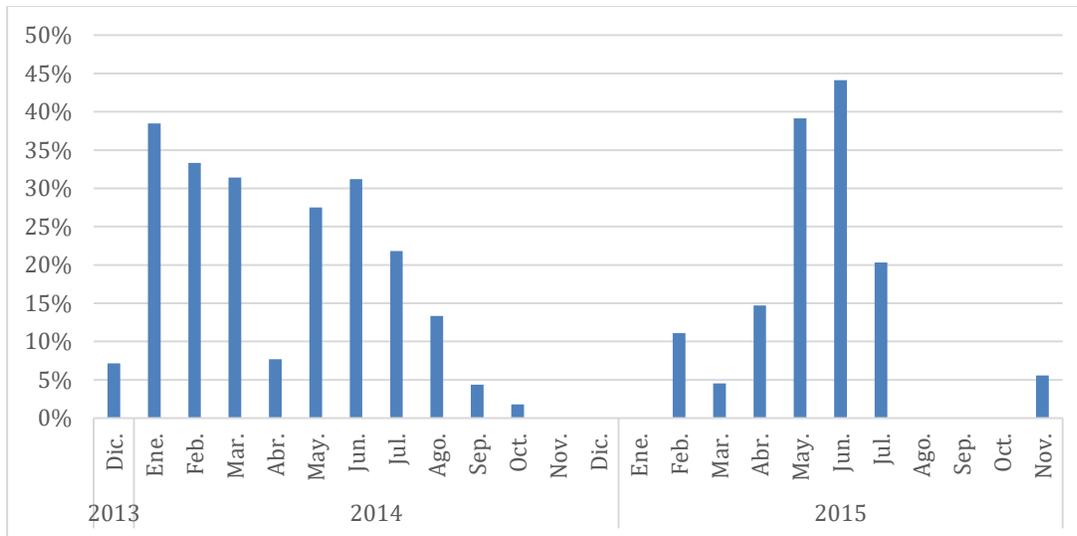


Figura 5. Indica el porcentaje de captura de organismos marinos en el periodo de diciembre 2,013 a noviembre 2,015.

La media de porcentaje de captura se encuentra en meses de invierno o lluvia. Los meses más representativos son de mayo a julio, durante estos meses se encuentra una mayor biomasa en aguas del Pacífico Guatemalteco. Para la captura de tiburón martillo los meses más importantes en el año 2,014 son de enero a marzo y de mayo a julio. En el período de 2,015 los meses más significativos son de mayo a julio, teniendo en junio de 2015 un 44% de captura de Tm en la pesca artesanal de la comunidad de Las Lisas.

La incidencia de tiburones martillo en las costas de la comunidad Las Lisas se incrementa durante los meses de mayo a agosto. Los tiburones martillo que se marcaron en el presente estudio, fueron en su mayoría neonatos que permanecían en la zona costera de Las Lisas por un tiempo limitado, aparentemente mientras logran llegar al tamaño adecuado para comenzar su migración a aguas más profundas en el Océano Pacífico.

Según Aguilar (2010), el *Sphyrna lewini* es una especie pelágica costera, y probablemente el tiburón martillo más abundante a nivel mundial en aguas cálidas y tropicales. Se encuentra desde aguas superficiales hasta profundidades de 450 m

sobre la plataforma continental y declives insulares, así como en las aguas profundas adyacentes. Los tiburones martillo juveniles se encuentran cerca de la costa. También refiere Aguilar, (2010) que el tiburón martillo presenta una distribución circunglobal en aguas costeras cálidas y mares tropicales.

La figura 6 muestra detalladamente la estructura de las tallas de tiburón martillo, en la cual se observa fácilmente cómo la mayoría de organismos capturados son tiburones recién nacidos, con tallas que van de los 50 cm. hasta los 66 cm. lo que hace de esta zona un área de avivamiento de tiburones.

Dentro de los organismos capturados se puede observar cómo los tiburones hembras son menores a las tallas de tiburones machos. La talla más frecuente se puede observar que corresponde a 52 cm:

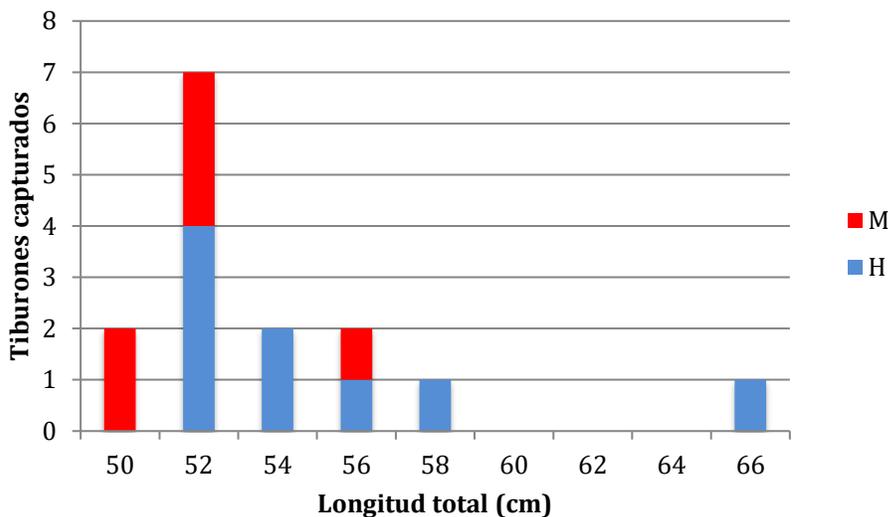


Figura 6. Estructura de tallas por sexo para tiburón martillo capturados durante el marcaje.

Se determinó mediante este estudio que la mayor cantidad de tiburones de talla adulta son: hembras, las cuales están en estado de gestación y que usualmente se extrae a los neonatos del vientre de la madre para la venta individual.

Este estudio también señaló que existen barcos de pesca de tiburón industrial que también generan gran influencia sobre el ecosistema, ya que su método de pesca es un carrete de más de diez kilómetros de largo con anzuelos cada diez metros.

Se encontró que los tiburones adultos capturados generalmente se convierten en alimento para quien los obtiene, se consumen filetes o asumen una presentación de producto de comercialización con El Salvador para obtener mayor ganancias.

6.3 Distribución poblacional por talla y sexo en zonas de pesca

Se realizaron 74 viajes abarcando zonas de pesca con profundidades entre los 30 a 125 pies. Como se muestra en la figura 7, la mayor cantidad de lanzamientos fueron efectuados con redes agalleras entre los 50 y 90 pies de profundidad; área en la cual se observó una mayor incidencia de pesca de tiburón martillo.

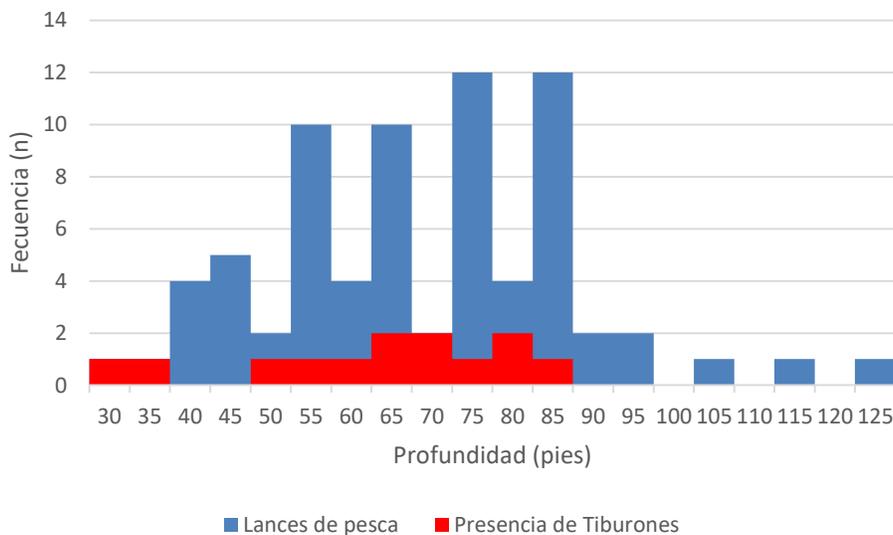


Figura 7. Frecuencia de lanzamiento de redes, con captura de tiburón martillo.

La figura 7 muestra las profundidades en las que operan las embarcaciones de la pesca artesanal frente a Las Lisas, que coinciden con las zonas de presencia de tiburones martillo. En varios viajes no hubo incidencia de pesca de tiburones, debido a la temperatura del agua, encontrándose usualmente en los meses de mayo a agosto. Se hace un énfasis a la profundidad de los lances de pesca y profundidades con incidencia de tiburón martillo en la costa de la comunidad Las Lisas.

Según Tolentino, (2000) el caso del tiburón martillo tiene rutas diseñadas para visitar sus sitios de alimentación, realizan movimientos verticales de 50 a 450 metros de profundidad, generalmente por debajo de la capa mixta superficial y por encima del fondo marino. Lo que sugiere que la temperatura del agua es un factor importante en la determinación de la distribución de tiburones.

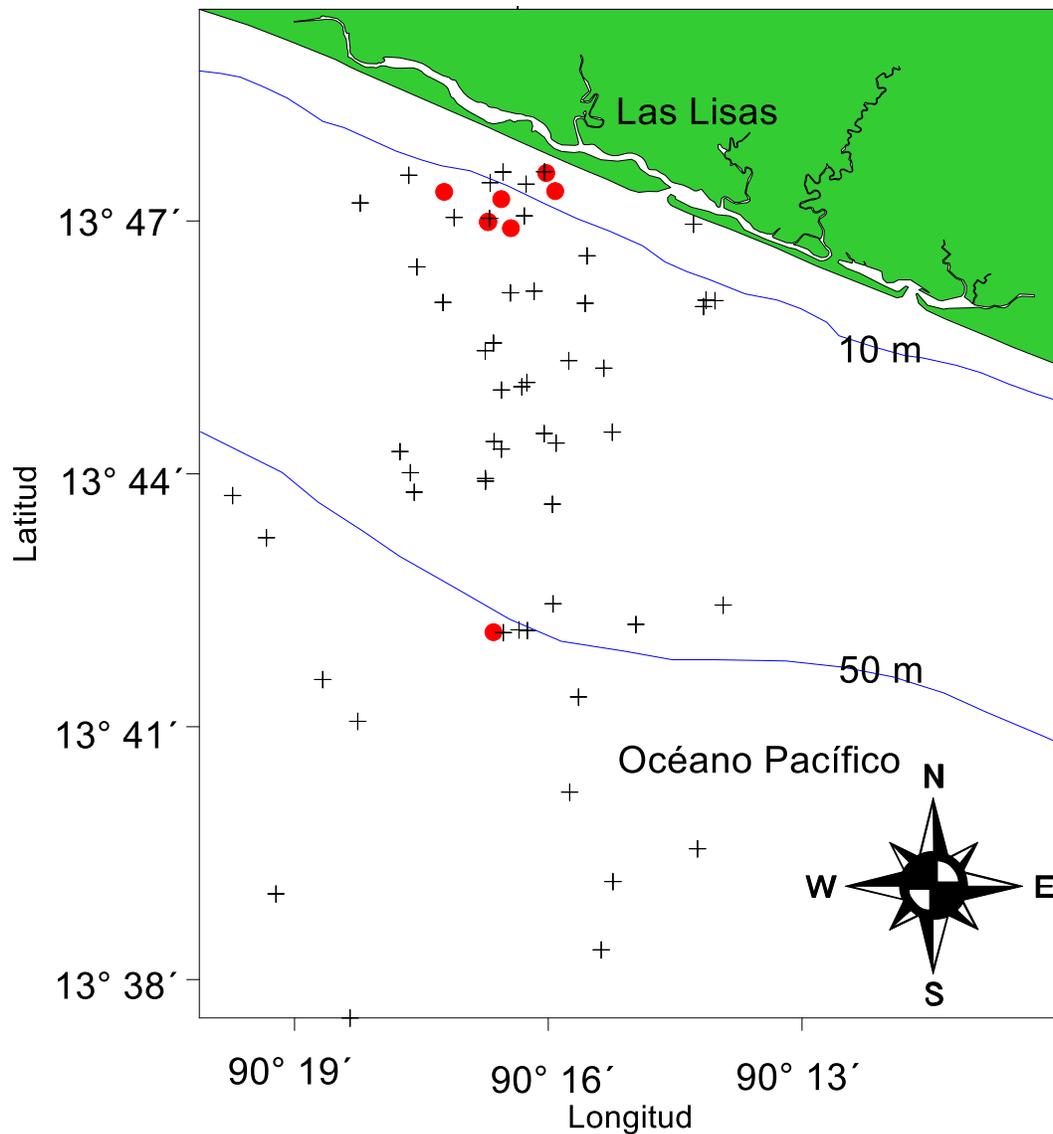


Figura 8. Puntos de pesca (+) y reporte de tiburón martillo (•) en las zonas de pesca de la comunidad Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa.

La figura 8 muestra la zona de pesca artesanal durante el periodo de estudio, en el lugar donde se realizaron lances con redes agalleras. Los puntos rojos representan las áreas de captura de *Sphyrna lewini*.

6.4 Caracterización física del ecosistema marino en zonas de pesca

La figura 9 muestra los datos tomados durante los últimos 37 años en la estación satelital de la NOAA, que se encuentra ubicada con latitud $13^{\circ} 30'$ y longitud $90^{\circ} 30'$, ha registrado información de la temperatura media mensual superficial del agua de mar, para la zona costera de Las Lisas. Para el período de noviembre de 1981 a febrero 2017, se reportan 29.48°C . Ésta ha variado entre 27.57°C como mínima y 31.27°C como máxima. De diciembre a febrero se observan temperaturas menores a 29°C . Los valores máximos superiores a 30°C se presentan en los meses de abril, mayo y agosto.

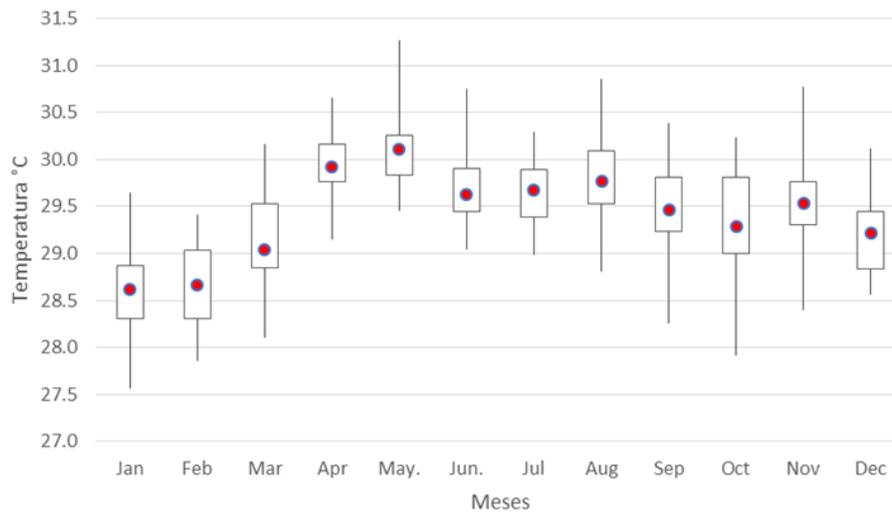


Figura 9. Rangos de percentiles de temperatura promedio mensual del agua marina superficial en la estación virtual latitud $13^{\circ} 30'$ y longitud $-90^{\circ} 30'$ para el periodo noviembre 1981 a febrero 2017, NOAA.

Los reportes de temperatura del agua de mar proceden de un sensor a 28 m. de profundidad en el amarre de un barco hundido ente Las Lisas y La Barrona sobre la plataforma del Pacífico de Guatemala. La temperatura media reportada ha sido de 25.63°C con una mínima de 20.22 y una máxima de 28.44°C .

La figura 13 muestra el incremento de la temperatura superficial del mar, generado por los eventos del Fenómeno del Niño registrados en el Índice Multivariado ENSO MEI muestra una disminución en la productividad primaria reflejada en la clorofila, para las zonas costeras de Las Lisas.

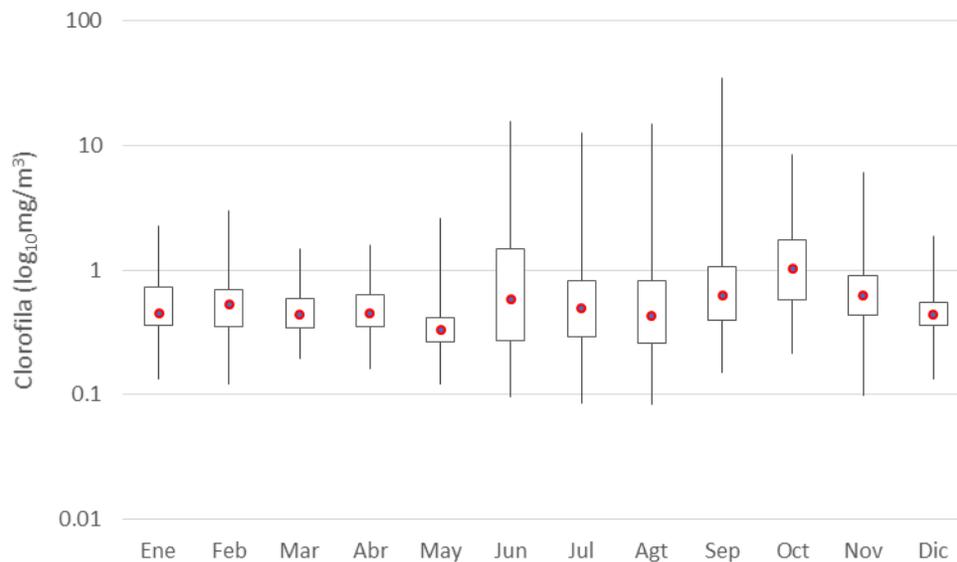


Figura 10. Rangos de clorofila mensual ($\log_{10} \text{mg}/\text{m}^3$) para las estaciones virtuales entre la latitud $13^\circ 25' 22''$ y $13^\circ 50' 23''$ y longitud $-90^\circ 7' 30''$ y $-90^\circ 32' 30''$ para el periodo de septiembre 1997 a diciembre 2010. (NASA, 2010).

La zona costera muestra la presencia de zonas de producción de algas en la parte marítima a distancias de cinco millas náuticas alcanzando concentraciones promedio de 108 a $1.014 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Aguilar, 2010, señala que la distribución y abundancia de los tiburones ha sido un tema discutido por diversos autores. A pesar de que el propósito de las migraciones que realiza el tiburón martillo no es de termorregulación, en el Océano Pacífico de Nicaragua existe una clara dependencia de temperatura superficial del mar y la captura comercial del tiburón martillo. Las emigraciones se dan en respuesta al desplazamiento de agua cálida costera (30.6°C) por agua fría (26°C) proveniente de la zona oceánica.

En el caso específico de Guatemala, las aguas superficiales promedian entre 30.5°C , provocando emigración de especies marinas.

Durante el estudio se trabajó la zona de Las Lisas entre las latitudes 13° 36´ a 13° 51´ y longitudes -90° 13´ a -90°20´, abarcando un área aproximada de 100 km² realizando una totalidad de 74 entradas al mar y 360 lances de pesca con redes para captura de organismos. Los viajes de pesca se realizaron hasta una profundidad máxima de 125 pies equivalente a 38.109 metros, la mayor incidencia de captura de tiburones martillo fueron a profundidades de 36 a 114 pies.

Las condiciones oceanográficas en la zona indican que la temperatura superficial del agua de mar más elevada se alcanza en el mes de agosto y las temperaturas más bajas en el mes de enero, la temperatura media en el fondo a 20 metros es de 24.5 °C. Tolentino explica en trabajo de Demografía y pesquería del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, (1834), (Elasmobranchii) en dos provincias oceanográficas del Pacífico mexicano, principalmente en el Golfo de Tehuantepec, donde existe una alta productividad de biomasa, la cual se debe a los altos niveles de clorofila existentes en el cuerpo oceánico atrayendo a diversas especies marinas para su alimentación. Debido a que es una cadena trófica, la presencia de altas concentraciones de clorofila atrae depredadores entre ellos, el tiburón martillo, siendo afectado por parámetros hidrobiológicos cambiantes. La similitud de las aguas del Océano Pacífico del sur de México con el de Océano Pacífico de Guatemala es muy amplia, este sistema hídrico presenta gran cantidad de tiburón martillo casi todo el año, siendo afectado drásticamente por la pesca directa e indirecta que se presenta en ambos países.

Según Aguilar, 2,010, en el Pacífico Oriental los peces pelágicos que son altamente migratorios y trans-zonales se localizan en zonas con alta productividad biológica, las cuales están asociadas con el afloramiento de nutrientes que deriva de las corrientes. Estos afloramientos son de gran influencia en la presencia de todo tipo de especies ya que proveen de aguas enriquecidas necesarias para su desarrollo.

El golfo de Tehuantepec es una zona con una alta productividad Ayala et al., (1998) y en los últimos años el tiburón martillo, que es una especie altamente migratoria, se ha catalogado como la segunda especie de tiburón de gran importancia económica en la región. Sin embargo, dado que la detección directa de peces no siempre es factible, su

detección indirecta puede ser posible a través de la observación de fenómenos de la superficie del mar asociados a la distribución de peces. Esto puede involucrar simplemente mapear los cambios en el color del océano, de azul a verde, que pueden servir como un indicador de incrementos en la abundancia de plancton, que está asociado con la presencia de clorofila, el pigmento retenedor de la luz del fitoplancton.

El fondo marino es predominantemente arenoso y lodoso, existen algunas estructuras duras conocidos como cascajos, además de barcos hundidos y estructuras formadoras de arrecifes artificiales, colocados durante los últimos diez años.

Aleteo en tiburón martillo

Estudios sobre el aleteo en tiburones indican que las especies con mayor presión es el género *Sphyrna*, ubicándolo en el listado CITES II, en peligro de extinción debido a la alta demanda de la aleta de tiburón. Teniendo como principales mercados China, Hong Kong y Japón, UICN, (2005). A continuación estudios sobre aleteo de tiburones en países latinoamericanos y europeos. Para mayor información sobre aleteo y estado del tiburón martillo (*S. lewini*) ver anexo 5, pág. 70.

Cuadro 3. Resumen de resultados e indicadores

Indicador	Resultado
Sector de pesca artesanal sensibilizado e informado.	El 32% de pescadores sensibilizados e informados colaboraron con la investigación, dejando las marcas y las condiciones originales de los tiburones.
35 tiburones marcados con Flexitags y capturados.	34% de organismos vivos marcados y capturados.
35 marcas recuperadas por medio de pesca dirigida y de los pescadores del área.	37% de marcas recuperadas.
Identificación de fauna acompañante a la pesca del tiburón.	Listo y descripción de fauna acompañante.
Histogramas de frecuencias de talla por sexos.	Histogramas de frecuencia consolidados.
Mapas de las zonas de distribución por talla y sexo, en el área de estudio.	Mapas de abundancia y estructura poblacional generados.

7. CONCLUSIONES

- En la estructura poblacional del tiburón martillo (*S. lewini*) es predominantemente el sexo femenino representando aproximadamente el 85% de la población desembarcada representa esta cantidad.
- En la muestra obtenida por la embarcación de investigación se obtuvo un 60% hebras y 40% machos.
- Se encontraron organismos en aguas poca profundas debido a la temperatura, ya que tiene mayor diversidad de organismos marinos para que los tiburones neonatos se alimenten con mayor facilidad
- La metodología empleada permitió establecer una primera aproximación del tamaño de la población de tiburones martillo en la zona de pesca de Las Lisas estimando una población de 420 tiburones, lo cual es la línea base de la abundancia de este recurso para futuras investigaciones.

8. RECOMENDACIONES

- Tomar en consideración la información recaudada en el presente estudio para generar estrategias innovadoras en el campo de manejo de tiburones martillo en el país.
- Se sugiere así mismo la creación de un área marina protegida destinada a la conservación de especies específicas.
- Diseñar e implementar programas de sensibilización en todos los niveles educativos, haciendo énfasis en océanos y cuan dañinos son todos los desechos arrojados al mar.
- Informar a los COCODES del área sobre la importancia de sitios de vedas y que estos sean respetados durante las fechas de veda.
- La abundancia y características poblacionales de tiburones neonatos, sugiere implementar estrategias de conservación de las poblaciones de tiburón. Para lo cual se sugiere utilizar la información del presente estudio para la creación del área protegida marina Las Lisas.
- Buscar apoyo financiero en ONGs-, organizaciones ambientales, de protección de océanos o empresas privadas que subsidian la investigación, para fomentar e incentivar a la protección y conservación de sistemas hidrobiológicos.
- Se recomienda que se evalúe socioeconómicamente la instauración de una veda temporal de las redes menores de 6" de abertura de malla en las cercanías del canal de Chiquimulilla y durante el pico de avivamiento de tiburón martillo en la región en los meses de mayo a agosto.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, F., Chalén, X., & Villón, C. (2005). *Plan de acción Nacional de tiburones*. Instituto Nacional de pesca, Acuicultura. Quito: Instituto nacional de pesca.
- Aguilar, N. A. (2010). *ANÁLISIS TROFO-DINÁMICO DEL TIBURÓN MARTILLO *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO*. PhD Thesis, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR, Biología Marina.
- Bejarano, M. (2007). *Biología reproductiva del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) en Salina Cruz, Oaxaca, México*. Instituto Politécnico Nacional, Ciencias marinas. Oaxaca : Marcela Bejarano Álvarez.
- Calderón, J. (2014). *Informe final integrado EDC*. Centro de datos para la conservación (CDC), Reserva natural de usos múltiples Monterrico (RNUMM), Centro de estudios concervacionistas (CECON), Centro de estudios conservacionistas (CECON). Guatemala: CECOM.
- Cárcamo, C. (2007). *Informe final del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- desarrollado en la Red Pacífico Suroriental de Pesca Artesanal de Guatemala, con sede en Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa*. Guatemala: USAC.
- Castro, R. (1999). *Caracterización, funcionamiento y evaluación de los artes de pesca de Guatemala (fase final)*. Guatemala: Programa Regional de apoyo al desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano [PRADEPESCA].
- Conservación Internacional Costa Rica; SINAC; PRETOMA; MINAE; CITES; UNIP; PEW; Universidad de Costa Rica; Escuela de biología; INCOPECA; SOS. (2014). *Taller Interinstitucional de implementación de medidas CITES para el*

tiburón martillo, tiburón punta blanca oceánico y la manta raya. CITES, Acuicultura. Heredia, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

FAO. (1999). *La ordenación pesquera: Definición de algunos términos importantes* [en línea]. Recuperado febrero 15, 2016 de <http://www.fao.org/docrep/003/w4230s/w4230s09.htm>

Gama, L. (2011). *Especies de importancia comercial del Orden Carcharihiniforme* (Tiburones. (L. Gama, Ed.) *KUXULKAB´*, 17 (1665-0514), 29 - 34.

Guillen, A., Landeros, J., Cerna, E., Ochoa, Y., & Valenzuela, J. (2012). Muestreos por métodos de captura - recaptura. (Daena, Ed.) *Daena: International Journal of good conscience*, 7 (1870557X), 28.

Hallprint. (2015, May 29). *Hallprint the word's best fish tags*. Retrieved May 14, 2015, from Hallprint Fish tags: <http://www.hallprint.com>

IUCN. (2007, February 2). *The IUCN red list of Threatened Species*. Retrieved from *Sphyrna lewini* (Scalloped Hammerhead): [p://www.iucnredlist.org/details/39385/0](http://www.iucnredlist.org/details/39385/0)

Ixquiac, M. (1998). *Análisis de la composición y distribución de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC) en el Océano Pacífico guatemalteco dentro de las isóbatas de 10 a 100 m durante los cruceros de investigación enero 1996 a febrero 1998*. Guatemala: CEMA, y USAC.

Ixquiac, M. (2008). *Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala*. DIPESCA, MAGA, FAO, Acuicultura. Guatemala: Unipescas - MAGA.

Ixquiac, M. (2009). *Área de crianza de tiburones en la plataforma continental del Pacífico de Guatemala: Herramienta para el manejo y aprovechamiento sostenido del recurso tiburón*. CONCYT, Secretaria Nacional de Ciencia y

Tecnología, FONACYT, MAGA, CEMA, ESAC, Acuicultura. Guatemala: CEMA USAC.

Ixquiac, M. (2008). *Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala*. DIPESCA, MAGA, FAO, Acuicultura. Guatemala: Unipisca – MAGA

Ixquiac, M. (2008). *Plan de acción nacional para la conservación y ordenamiento de tiburones Guatemala*. DIPESCA, MAGA, FAO, Acuicultura. Guatemala: Unipisca - MAGA.

Lara, J. R. (2008). *Los ecosistemas marinos*. Retrieved from Los ecosistemas marinos en la capital natural de Mexico:
http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I05_Losecosistemasmr.pdf

Ley general de pesca y acuicultura, Decreto 80-2002 (2002) y su reglamento acuerdo gubernativo 223-2005 (2005). *Título primero, disposiciones generales*. Capítulo primero. Normas básicas, artículos 1,2,3 y 5. *Título tercero. Pesquerías objetivo*. Capítulo tercero. Pesca comercial de dorado y de tiburón en el Océano Pacífico, artículo 27. Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación. Formato línea (homepage). Consultado el día 11 de febrero de 2015 de:
http://portal2.maga.gob.gt/unr_normativas/pdfs/leyreglam.pdf

National Geographic. (2012). *Aleta de tiburón a la baja*. Nat Geo España, Oceanografía. España: WildAid.

NASA. (2010). *Ocean color*. (G. C. Feldman, Editor, E. data, Producer, & NASA)
Visitado Agosto 23, 2017, from Chlorophyll a (chlor_a):
https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/atbd/chlor_a/

- Ocean Sentry. (2009). *El tiburón martillo al borde de la extinción ante la demanda de la sopa de aleta de tiburón*. Union internacional para la conservación de la naturaleza, Oceanografía. Sidney: University of new south wales.
- OSPECA. (2013). *Guía para el llenado del formulario de muestreos biológico pesquero en desembarques en los países parte de OSPECA*. OSPESCA, Acuicultura. Salvador: OSPESCA.
- Plataforma Mediterránea de Pescadores Artesanales. (2012). *¿Qué es la pesca artesanal?* [en línea]. Recuperado febrero 15, 2016, de <http://www.medartnet.org/ES/definiciones.html>.
- Recinos, T. (1995). *Proyecto de inversión para el establecimiento de un granja camaronera con cultivo semi-intensivo de Penaeus sp. en Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa*. Seminario Técnico en Acuicultura. Guatemala: CEMA, y USAC.
- Ruiz, C. (2000). *Evaluación del potencial de explotación del recurso tiburón en las costas del Pacífico de Guatemala*. FONACYT; CEMA; UNIPESCA, Acuicultura. Guatemala: FONACYT.
- Siu, S. (2012). *Stock assessment and fisheries management of scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini) in the coast of Central America in Eastern Pacific Ocean*. Pukyong National University, Fisheries Science. South Korea: Pukyong National University.
- Siu, S., Carvajal, J., & Juárez, E. (2013). *Manual de colecta de datos de los desembarques y muestreo biológico en la pesca artesanal e industrial de tiburones y rayas en América Central*. GTEAM, Acuicultura. Guatemala: GTEAM.

Tolentino, V. A. (2000). “*ECOLOGÍA PESQUERA DEL TIBURÓN MARTILLO *Sphyrna lewini* (Griffith Y Smith, 1834) EN EL LITORAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO*”. . UNAM, Biología marina, Mexico.

Tolentino, V. A. (2008). *Demografía y pesquería del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, (Griffith y Smith, 1834) (Pisces: Elasmobranchii) en dos provincias oceanográficas del Pacífico mexicano*. UNAM, Ciencias del Mar y Limnología, Mexico.

UICN. (2005). *La administración de los Chondrichthyes en Ecuador*. Union Mundial para la Naturaleza, Oceanografía. Quito: UICN.

Unidad de manejo de la pesca y acuicultura. (2008). *Plan de acción nacional para la conservación y odenación de tiburones*. MAGA, Unipesca. Guatemala: MAGA.

Universidad Nacional de Colombia. (2013, October 21). *Dirección nacional de innovación académica*. Retrieved February 14, 2015, from *Sistemas ecologicos, ecosistemas marinos*:
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2010615/lecciones/eco_col/eco_col6.html

WILDAID. (2014). *Evidence of declines in shark fin demand China*. Wildaid, Acuicultura. China: Wildaid.

WILDAID. (2015). *Sharksavers.org*. Retrieved June 9, 2015, from Shark and ray reproduction: <http://www.sharksavers.org/en/education/biology/shark-and-ray-reproduction/>

Zanella, I., López, A., Golfín, G., & Saenz, J. (2012). *Abundancia, tamaño y estructura poblacional del tiburón punta blanca de arrecife, *Triaenodon obesus* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae), en bahía Chathamán, parque nacional isla*

del Coco, Costa Rica. (U. d. Rica, Ed.) Revista de Biología Tropical , 60 (0034-7744).

10. ANEXOS

Anexo 1. Formulario de muestreos biológicos de los desembarques de tiburones y rayas. OSPESCA.

Nombre de la embarcación		Fecha de muestreo		Muestreador		Fibra o Madera		Matrícula		Esloza (m)		Lugar desembarque		Fecha de zarpe		Fecha de arribo							
Temperatura °C Fondo				Lugar de pesca Distancia (mn) y Rumbo			Hora de desembarque		# de pescadores		Hp. motor		Combustible (gl)		Peso total de la captura (lb)		Peso total de tiburones (lb)						
Arte de Pesca																							
LINEA, CIMBRA O PALANGRE																							
No. de lances	Largo (m)	Anzuelos		Longitud:		# Banderas:	# Anzuelos entre flotadores:	Profundidad de pesca del arte (m)	Carnada		% Comg.	Fresco	Reinal inferior de acero	Pesca objetivo									
		Cantidad: _____		Orinque (cm): _____					1. _____ ()_ ()						Si ()								
		Tipo : J () C ()		Reinal superior (cm): _____					2. _____ ()_ ()						No ()								
Tamaño: _____		Reinal Intermedio (cm): _____		# Flotadores entre banderas:	# Radio boyas	Días efectivos de pesca:	Ubicación del arte de pesca:		Horario(h)		Pesos en el palangre												
Código de Anz: _____		Reinal inferior (cm): _____					Superficie ()		Día ()			Noche ()											
Anillo: Si () No ()		Entre anzuelos (brz): _____		Fondo ()		Media agua ()		Noche ()		No ()													
TRASMALLO (RED AGALLERA)																							
No. de lances	Largo (m)	Alto del arte de pesca (m)	Luz de malla (plg)		Ubicación del arte de pesca:				Profundidad del arte de pesca (m)	Horario(h)	Pesca objetivo												
			Superior	Medio	Inferior	Superficie ()	Media agua ()	Fondo ()				Día ()	Noche ()										
LINEA DE MANO																							
Material de la línea	Largo (m)	Anzuelos		Ubicación del arte de pesca		Profundidad de pesca del arte (m)	Reinal inferior de acero	Carnada		% Vivo F	Horario	Pesca objetivo											
		Cantidad: _____		Superficie ()				1. _____ ()					Día ()		Noche ()								
Tipo : J () C ()		Media agua ()		2. _____ ()		No ()		3. _____ ()															
Tamaño: _____		Fondo ()																					
Código de Anz: _____																							
MONITOREO BIOLOGICO																							
												Total de la descarga											
Especie	Sexo		LT (cm.)	LP (cm.)	LF (cm.)	LID (cm.)	LTR (cm.)	LC (cm.)	Peso (lb.)	El animal tiene			Ombigo		No. de crías		Clasper calcificado		Clasper con esperma		Especie	No. de individuos de la misma especie o grupo de sp.	Peso total (lb)
	M	H								C	V	Co	A	Ce	M	H	Si	No	Si	No			
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							



LT: Longitud Total. LP: Longitud Precaudal. LF: Longitud Furcal. LID: Longitud Interdorsal. LTR: Longitud Tronco. LC: Longitud Clasper. C: Cabeza. V: Visceras. Co: Cola. A: Abierto. Ce: Cerrado. M: Macho. H: Hembra.
Adaptado del formulario OSPESCA 2013.

Anexo 2. Guía para el llenado del formulario de muestreo biológico pesquero en desembarques en los países del Istmo Centroamericano.

La boleta o formato de registro de datos de desembarques y datos biológicos está conformado por tres áreas o apartados: Encabezado de formulario, descripción del arte de pesca y datos biológicos.

Encabezado del formulario de toma de datos.

Principal Arte de Pesca: Registrar el principal arte de pesca ocupado durante la faena de pesca, en el caso de utilizar dos o más artes de pesca en una misma embarcación.

Hoja: Marcar con una “x” el formato de toma de datos, si se va a realizar mediciones de tallas, escoger “Biológica”; si se va a realizar únicamente registro global de la captura escoger la opción “Desembarque”.

Nombre de la embarcación: Colocar el nombre de la embarcación al cual se le realiza el muestreo.

Fecha de muestreo: Compuesta por día, mes y año (Ejemplo. 01-10-2013), se deben llenar los tres campos en el orden descrito para evitar confusión o falta de información al tabular la misma.

Muestreador: Colocar el código elaborado a partir del nombre y apellido de la persona responsable de realizar el muestreo.

Bandera: El país que abandera la embarcación.

Matricula: Código proporcionado por la Autoridad Marítima competente para la identificación de la embarcación.

Eslora (m): es la dimensión de un barco tomada a su largo, desde la proa hasta la popa.

Lugar de desembarque: Área de desembarque de las especies muestreadas, describiéndola con el nombre oficial de la comunidad de desembarque el cual siempre

debe ser el mismo para la localidad. A efecto de tabulación de los datos, es recomendable generar códigos para identificar los lugares de desembarques.

Fecha de zarpe: Colocar la fecha por día, mes y año (Ejemplo. 01-10-2013), en la que la embarcación salió a realizar su faena de pesca siguiendo el mismo formato de fechas descrito anteriormente.

Fecha de arribo: Colocar la fecha por día, mes y año (Ejemplo. 01-10-2013), en la que la embarcación llega a puerto después de realizar su faena de pesca.

Lugar de pesca, coordenadas ó rumbo: Ubicación geográfica de la zona de pesca la cual deberá ser proporcionada por el capitán de la embarcación, esta podrá estar en Coordenadas geográficas o con el nombre del sitio de pesca. Si no cuenta con ninguno de las anteriores opciones se solicitará al capitán de la embarcación el Rumbo trazado para llegar al lugar de pesca.

Distancia recorrida (millas náuticas, mn): Es la distancia aproximada del recorrido desde el puerto o localidad pesquera hasta la zona de pesca, y se expresa en millas náuticas.

Numero de cuadrantes: incluir el código del Lugar de pesca a través del mapa adjunto al formulario de pesca (Anexo 1).

Numero de pescadores: cantidad de personas que van a la realización de la faena de pesca, incluyendo al capitán.

HP. Motor: Indicar el caballaje (potencia) del motor y si el mismo es fuera de borda (FB) o interno (I), ejemplo (150 Hp - I); si la embarcación emplea dos motores durante el viaje de pesca indicar ambos de forma separada (125 – 125 Hp – FB). Si la embarcación utiliza sólo un motor y otro para emergencias, indicar el motor principal primero, y posteriormente el de emergencia dentro de paréntesis, ejemplo (75 – (40) Hp –FB).

Combustible (galones, gl): Indicar el consumo de combustible durante la faena de pesca, el valor deberá ser proporcionado en galones.

Peso total de la captura (kg): Es el peso del desembarque de todas las especies presente en desembarque retenidas durante el viaje de pesca, el valor será proporcionado en kilogramos (kg). Esta información deberá ser suministrada en el mejor de los casos por el capitán de la embarcación al final de la descarga, o estimada por el muestreador cuando la misma no esté disponible.

Peso total de tiburones y rayas (kg): Es el peso total de la captura desembarcada de los tiburones y rayas, el valor será proporcionado en kilogramos (kg). Esta información deberá ser suministrada en el mejor de los casos por el capitán de la embarcación al final de la descarga, o estimada por el muestreador cuando la misma no esté disponible.

Arte de pesca

En este apartado el formato se llenará en la fila que corresponda al tipo de arte de pesca con el que operó la embarcación que se está muestreando. A efectos prácticos, en el formato las artes de pesca se han agrupado en cuatro tipos de artes de pesca, estas son: Palangre, Red Agallera o Trasmallo, Línea de mano y Red de Arrastre. Sin embargo, debe utilizarse un solo formato por tipo de arte de pesca

Arte de Pesca											
PALANGRE											
No. de lances	Largo (m)	Arzuelas Cantidad: _____ Tipo: J () C ()	Lonchitas Origue (cm): _____ Remal superior (cm): _____ Remal Intermedio (cm): _____ Remal inferior (cm): _____ Entre anzuelos (brz): _____	# Banderas	# Anzuelos entre Rotadores	Profundidad de pesca de arte (m)	Canaja 1 _____ 2 _____ 3 _____	% Vivos Frescos Cong.	Remal inferior de acero Si () No ()	Pesca objetivo	
		Tamaño: _____ Código de Anz.: _____ Anzilo: Si () No ()		# Posiciones entre banderas	# Radio boyas	Cas efectivos de pesca	Ubicación del arte de pesca: Superficie () Media agua () Fondo ()			Horario _____ (h) Día () Noche ()	Pesos en el palangre Si () No ()
RED AGALLERA											
No. de lances	Largo (m)	Altura del arte de pesca (m)	Luz de señalamiento Superior _____ Medio _____ Inferior _____	Ubicación del arte de pesca: Superficie () Media agua () Fondo ()			Profundidad del arte de pesca (m)	Horario _____ (h) Día () Noche ()		Pesca objetivo	
LÍNEA DE MANO											
Materiales de la línea	Largo (m)	Arzuelas Cantidad: _____ Tipo: J () C () Tamaño: _____ Código de Anz.: _____	Anzilo: Si () No ()	Ubicación del arte de pesca: Superficie () Media agua () Fondo ()		Profundidad de pesca del arte (m)	Remal inferior de acero Si () No ()	Canaja 1 _____ 2 _____ 3 _____	% Vivos Frescos Cong.	Horario _____ (h) Día () Noche ()	Pesca objetivo
RED DE ARRASTRE											
No. de lances	Luz de malla cuerpo de la red (pulg)	Luz de malla del capo de la red (pulg/cm)	Abertura de la red (m)	Tiempo promedio de arrastre por lance (hrs)	Número de redes	Profundidad (m)		Horario _____ (h) Día () Noche ()		Pesca objetivo	

Descripción de la información a coleccionar del tipo de arte de pesca utilizado en la faena de pesca.

PALANGRE Esta sección fue elaborada de acuerdo a las diferentes variables presentadas por los países de la costa Centroamericana del océano Pacífico Oriental, con el propósito de monitorear las especies capturadas por las embarcaciones palangreras, en especial las capturas y datos biológicos de tiburones y rayas, haciendo

la colecta de información sobre el método y operación de pesca de estas embarcaciones.

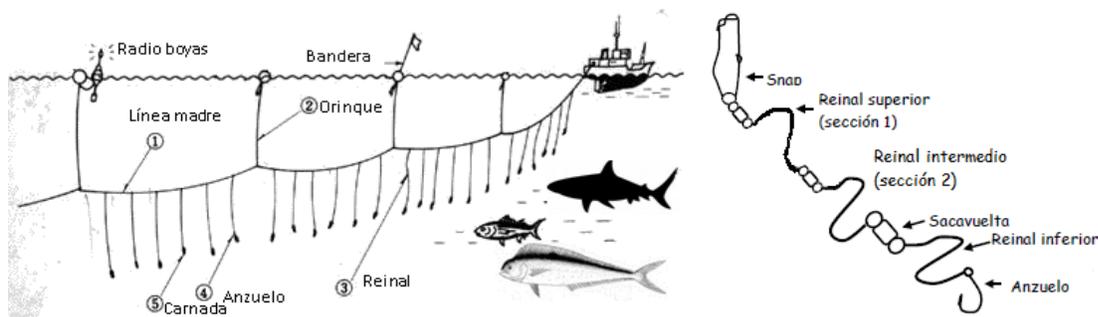


Diagrama de las partes del reinal.

Numero de lances: Indique el número total de lances efectuados en el viaje.

Largo (m): La longitud de las artes se anotará en metros. En caso de que la información sea suministrada en brazas o kilómetros, la misma deberá ser convertida a metros. (Una braza = 1.83 metros o 0.00183 kilómetros).

Anzuelos:

Cantidad: Cantidad de anzuelos utilizados en la línea de pesca durante la [SEP]faena de pesca. [SEP]

Tipo: Indique si es un anzuelo J o C (circular). [SEP]

Tamaño: Indique el tamaño del anzuelo. Por ejemplo, si se trata de un [SEP]anzuelo C16/0 debe anotar 'C' en la columna de Tipo, y '16/0' en la [SEP]columna de Tamaño. [SEP]

Código de Anz: se registrará según el documento de "Anzuelos utilizados [SEP]en la pesca artesanal con palangres en el Océano Pacífico Oriental" [SEP]realizado por CIAT y OFCF.

[SEP]

Anillo: Indique si el extremo del anzuelo tiene una argolla anote "Sí", de lo [SEP]contrario anote "No". [SEP]Longitud (Fig. 4): [SEP]

Orinque (cm): Registrar la longitud en brazadas (cm); [L]
[SEP]

Reinal superior (cm): Registrar la longitud en centímetros (cm); [L]
[SEP]

Reinal intermedio (cm): Registrar la longitud en centímetros (cm); [L]
[SEP]

Reinal inferior (cm): Registrar la longitud en centímetros (cm); y [L]
[SEP]

Entre anzuelos (brz): Registrar la distancia entre cada anzuelo en brazas [L]
[SEP](brz). [L]
[SEP]

Banderas: Cantidad de banderas utilizadas en la línea madre.

Numero de anzuelos entre flotadores: cantidad de anzuelos ubicados entre cada flotador.

Profundidad de pesca del arte (m): es la ubicación de la profundidad en que opera el arte de pesca. La información debe proporcionarse en metros (una braza = 1.83 metros).

Carnada: Se anota el tipo de especies o producto utilizado como carnada. Para fines de la estandarización los códigos son: 1. Calamar 2. Sardina 3. Tiburón 4.

Atún y 5. Peces en general. Marcar si la carnada utilizada esta: Viva, Fresca o Congelada y el porcentaje (%) utilizado en los lances.

Reinal inferior de acero: indicar si el reinal utiliza un cable de acero para sujetar el anzuelo y anotar con una "x" las opciones: sí o no.

Pesca Objetivo: es la especie a la que fue dirigida la pesca. [L]
[SEP]# Flotadores entre banderas: es la cantidad de flotadores ubicados entre una bandera y otra.

Numero de radio boyas: Cantidad de radioboyas utilizadas en la línea madre.

Días efectivos de pesca: Número de días en que se tuvieron los anzuelos en el agua, excluyendo días de traslado y búsqueda.

Ubicación del arte de pesca: se registrará de acuerdo a la posición que se encuentra el

arte de pesca dentro del agua, ésta puede ser en la Superficie, Media agua y Fondo, según la profundidad con respecto al fondo.

Horario de pesca: registrar el promedio de horas que dura cada lance, es decir si el periodo de pesca es de 4, 6 ó 12 horas; así mismo marcar el período más frecuente de operación del arte de pesca (día o noche).

Pesos en el palangre: Seleccione “Si”, si algún peso (plomo) se coloca en la sección del reinal con la finalidad de aumentar su peso y facilitar su hundimiento. De ser necesario, use la sección de “Comentarios” para una descripción adicional. Seleccione “No” si no hay ningún peso colocado.

RED AGALLERA

Se elaboró esta sección para monitorear las características de los trasmallos o redes de enmalle de las diferentes embarcaciones operando artesanalmente. Cabe aclarar que en la región Centroamericana se utiliza comúnmente y sin distinción los términos de red agallera y el trasmallo, por lo que en este manual se utilizarán estos términos indistintamente a pesar de las diferencia técnicas reconocidas.

No. De Lances: Indique el número total de lances efectuados en el viaje.

Largo (m): La longitud de las artes se anotará en metros. En caso de que la información sea suministrada en brazas o kilómetros, la misma deberá ser convertida a metros. (Una braza = 1.83 metros o 0.00183 kilómetros).

Alto del arte de pesca (m): Altura del arte de pesca una vez armado, que va desde la relinga superior (flotadores) hasta la relinga inferior (plomo).

Luz de malla (plg): Abertura de las mallas que conforman el arte de pesca, la misma debe ser medida entre los dos nudos extendidos, el valor será proporcionado en pulgadas y se registrará según el lugar ubicado: superior, medio e inferior.

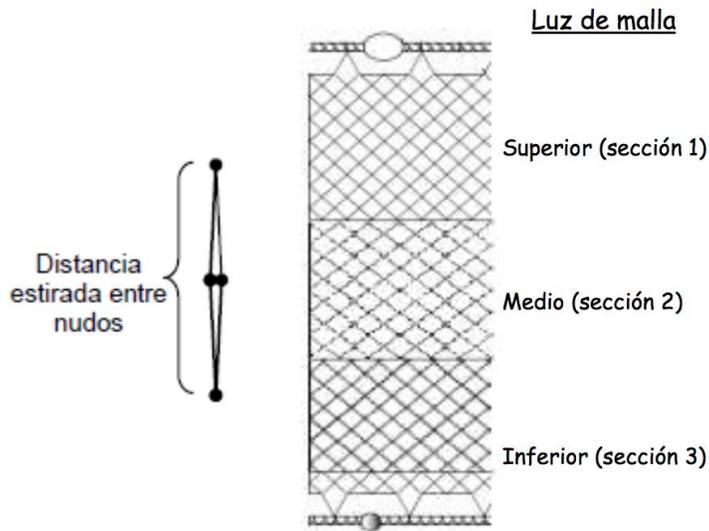


Diagrama de medición de luz de malla para redes agalleras.

Ubicación del arte de pesca: se registrará de acuerdo a la posición que se encuentra el arte de pesca dentro del agua, ésta puede ser en la Superficie, Media agua y Fondo, según la profundidad con respecto al fondo.

Profundidad de pesca del arte (m): es la ubicación de la profundidad en que opera el arte de pesca. La información debe proporcionarse en metros (una braza = 1.83 metros).

Horario de pesca: registrar el promedio de horas que dura cada lance, es decir si el periodo de pesca es de 4, 6 o 12 horas; así mismo marcar el período más frecuente de operación del arte de pesca (día o noche).

LINEA DE MANO

Esta sección fue elaborada de acuerdo a las diferentes variables presentadas por los países de la costa Centroamericana del océano Pacífico Oriental, con el propósito de monitorear las especies capturadas por las embarcaciones que utilizan Línea de Mano, en especial las capturas y datos biológicos de tiburones y rayas, haciendo la colecta de información sobre el método y operación de pesca de estas embarcaciones.

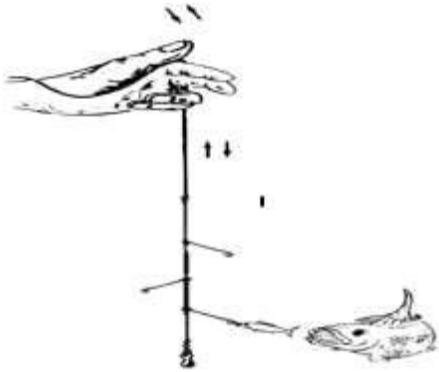


Diagrama del armado de una cuerda de mano.

Material de la línea: Es el tipo de material de la cuerda, puede ser monofilamento o multifilamento.

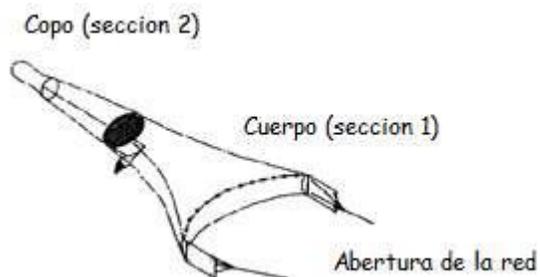
Largo (m): La longitud de las artes se anotará en metros. En caso de que la información sea suministrada en brazas o kilómetros, la misma deberá ser convertida a metros. (Una braza = 1.83 metros o 0.00183 kilómetros).

Anuelos tomar en cuenta cantidad, tipo, tamaño, código de anzuelo, anillo

Horario de pesca: registrar el promedio de horas que dura cada lance, es decir si el periodo de pesca es de 4, 6 o 12 horas; así mismo marcar el período más frecuente de operación del arte de pesca (día o noche).

Pesca Objetivo: es la especie a la que fue dirigida la pesca.

RED DE ARRASTRE Esta sección fue elaborada de acuerdo a las diferentes variables presentadas por los países Centroamericanos de la costa del océano Pacífico Oriental, con el propósito de monitorear las especies de tiburones y rayas capturadas por las embarcaciones con redes de arrastre y el método y operación de pesca de las mismas.



Esquema del arte de pesca de red de arrastre.

No. de Lances: Numero de lances realizados durante el viaje de pesca sean estos efectivos o no. Se entiende por lance efectivo todo aquel que fue exitoso en su realización.

Luz de malla cuerpo de la red (plg): Abertura de las mallas que conforman la parte del paño de la red, la misma debe ser medida entre los dos nudos extendidos, el valor será proporcionado en pulgadas y se medirá según el lugar: superior, inferior y medio.

Luz de malla del copo de la red (pulgadas): Abertura de las mallas que conforman la parte del copo de la red, la misma debe ser medida entre los dos nudos extendidos, el valor será proporcionado en pulgadas y se medirá según el lugar: superior, inferior y medio.

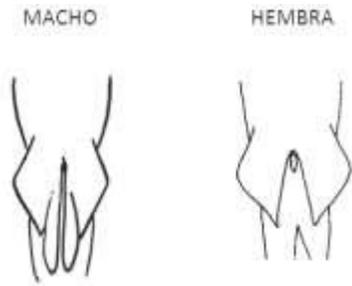
Abertura de la red (m): Registre en metros el ancho de la abertura de la red.

Tiempo promedio de arrastre por lance (hrs): A pesar de que los periodos de arrastre varían durante un viaje de pesca, se deberá solicitar al capitán del barco el valor promedio de la duración de los lances de arrastre, el cual debe ser expresado en horas y minutos. La información deberá tabularse de la siguiente manera (03:40) utilizando horas y minutos, no utilizar 1/2, 1/4 ó similares.

Número. de redes: indicar el número de redes de arrastre en uso durante los arrastres.

Profundidad (m): indicar la profundidad promedio de los arrastres, escribirlo en metros (si la información está en brazas se deberá convertir multiplicando por $\frac{1.83}{1 \text{ SEP}}$ el factor 1.83).

Horario de pesca: registrar el promedio de horas que dura cada lance, es decir si el

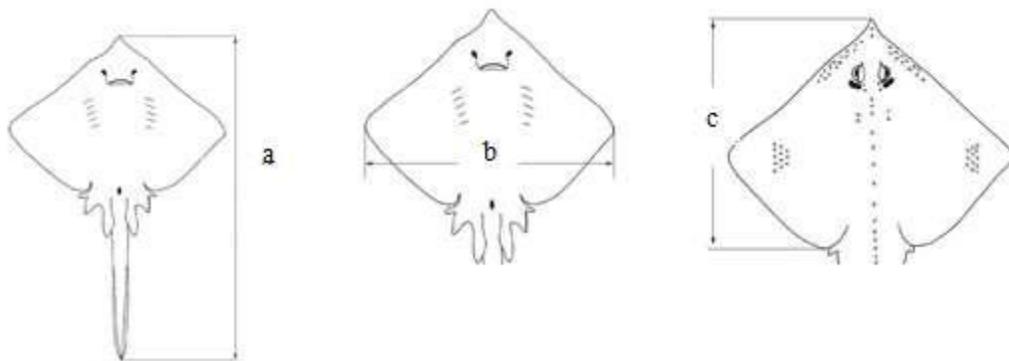


Diferenciación entre macho y hembra de rayas y tiburones.

AD (cm) - Ancho del Disco: medición de la longitud desde un extremo de una aleta a la otra, colocándolo con las aletas extendidas. El valor debe ser expresado en centímetros.

LD (cm) - Longitud del Disco: se registrará desde la punta del morro hasta el borde inferior de las aletas pélvicas, el valor debe ser expresado en centímetros.

LT (cm) - Longitud Total: es la distancia entre el borde anterior del rostro y el extremo posterior del lóbulo superior de la aleta caudal, en rayas y tiburones. Esta medición será siempre la longitud más distante en el organismo, para lo cual se deberá extender en forma horizontal la cola del organismo. Registrar en centímetros.



Formato de medir una raya: a) longitu total, b) ancho de disco, c) longitu de disco.

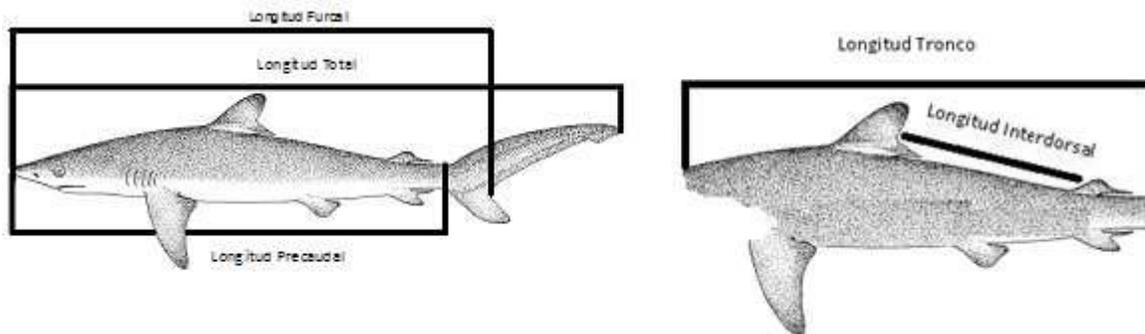
LP (cm) - Longitud Precaudal o estándar: es la longitud de la distancia desde la punta del hocico hasta la base de la foseta precaudal, registrar en centímetros (Fig. 12).

LF (cm) - Longitud Furcal: es la longitud de la distancia desde la punta del hocico hasta

la unión entre el lóbulo superior y el lóbulo inferior de la aleta caudal, registrar en centímetros.

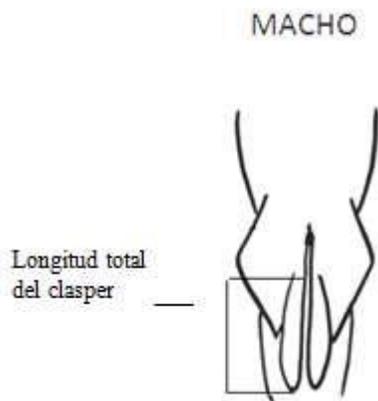
LID (cm) - Longitud Interdorsal: es la distancia entre el punto de inserción de la primera aleta dorsal y la base anterior de la segunda aleta dorsal. Regístrela en centímetros.

LTR (cm) - Largo del Tronco: esta se origina desde el inicio de la primera hendidura branquial hasta el pedúnculo caudal. Se registrará en centímetros.



Descripción de la forma de medir tiburón.

LC (cm) - Longitud del clasper (mixopterigio): Medida correspondiente desde la cloaca o ano hasta la punta del aparato reproductor masculino (clasper)



Forma de medir el clasper o mixopterigio de los machos.

Peso (kg): (kilogramos, kg): Peso del organismo registrado en kilogramos. Para los países que utilizan la unidad de medida del peso en libras deberán transformar los valores a kilogramos dividiendo el peso en libras entre 2.204622915. También en una

base de datos en Excel ® podrán utilizar la función de convertir de un sistema de medida a otro empleando Microsoft Excel® por medio de la formula =CONVERTIR(A1;"lbm";"g")/1000 donde A1 es la celda del valor en libras que se desea convertir.

El animal tiene: Presentación de los organismos al desembarcar, estas tres casillas deben ser completadas en conjunto, según la presencia de las tres variables; Cabeza (C), Viscera (V) y Cola (Co). Deberá colocarse una "X" en cada una de las casillas según la condición del organismo en estudio.

Ombliogo: se registrará el nivel de cicatrización del ombligo, abierto (A) o cerrado (Ce).

No. de crías: el número de tiburones o rayas presentes en los sacos embrionarios de la hembra. Se clasificaran entre macho y hembras.

Clasper calcificado: Cuando los claspers se encuentran completamente desarrollados, éstos se calcifican indicando que están maduros. Deberá de colocarse una "X" si presenta esta característica o no lo presenta.

Clasper con esperma: para realizar esta actividad se llevará a cabo de acuerdo a lo siguiente: si el clasper se encuentre calcificado, apretar con la mano desde la base del clasper hacia arriba, si existe semen esta acción hará expulse cierta cantidad y se registrara únicamente la existencia o no del mismo. Este registro se realizara de esta manera debido a que el clasper puede estar calcificado (sub- adultos) pero eso no asegura que el animal tiene esperma (efectivamente maduro).

Especies: Estas tres columnas se agregaron para obtener información global de las especies capturadas tanto de escama como especies de tiburones y rayas. Se anotará el nombre común de la especie, el número total de organismos por cada especie y el peso total de captura.

Anexo 3. Especies de tiburones predominantes en el comercio de aleta de tiburón.

Nombre común	Nombre científico	Estado en la lista roja de IUCN	Tendencia de IUCN	Disminución
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	NT	Desconocido	60 – 87%
Mako de aleta corta	<i>Isurus oxyrinchus</i>	VU	Decreciendo	40 – 99%
Tiburón sedoso	<i>Carcharinus falciformis</i>	NT	Decreciendo	60 -91%
Tiburón arenero	<i>Carcharinus obscurus</i>	VU	Decreciendo	62- 92%
Tiburón trozo	<i>Carcharinus plumbeus</i>	VU	Decreciendo	65 – 97%
Tiburón tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>	NT	Desconocido	95 – 99%
Tiburón martillo y martillo liso	<i>Shpyrna lewini / zygaena</i>	EN/VU	Desconocido / decreciendo	79%- total colapsado
Gran tiburón martillo	<i>Sphyrna mokarran</i>	EN	Decreciendo	79%- total colapsado
Tiburón zorro, bigeye pelágico	<i>Alopias sp.</i>	VU	Decreciendo	50- 83%
Tiburón toro	<i>Carcharinus leucaas</i>	NT	Desconocido	98.6 – 99.99%
Tiburón oceánico de aleta blanca	<i>Carcharinus longimanus</i>	VU	Decreciendo	70 – 99%

(WILDAID, 2014)

Anexo 4. Países que tienen prohibición en pesca, venta o comercio de aleta de tiburón.

Z = Clausuras estacionales ó áreas protegidas

País/ territorio	Prohibición en aleteo	Prohibición en pesca
Islas navidad territorio de Australia	Z	Z
Territorio de Cocos islas de Keeling	Z	Z
Colombia	X	Z
Congo Brazzaville	X	X
Islas Cook	X	X
Costa Rica	X	Z
Islas de Chipre	X	
Republica Checa	X	
Dinamarca	X	
República Dominicana	X	
Ecuador	X	Z
Egipto	X	Z
El Salvador	X	
Estonia	X	
Federación de estados de Micronesia	X	X
Finlandia	X	
Francia	X	

Polinesia francesa	X	X
Republica de Gambia	X	
Alemania	X	
Gibraltar	X	
Grecia	X	
Guadalupe	X	
Islas Guam	X	
País/ república	Prohibición de aleteo	Prohibición de pesca
República de Guinea	X	
República de Guinea Bissau		Z
República cooperativa de Guayana	X	
Honduras	X	X
Hungaria	X	
India	X	
República islámica de Irán		Z
República de Irlanda	X	
Israel	X	Z
Guatemala	X	
Argentina	X	
Australia	X	

Austria	X	
Bahamas	X	X
Bélgica		
Bermuda	X	
Brasil	X	
Brunéi	X	X
Bulgaria	X	
Birmania	X	Z
Canadá	X	
Cabo Verde república de Cabo Verde	X	
Islas Caimán	X	
Chile	X	
República de Seychelles	X	
República de Sierra Leona	X	
República de Eslovaquia	X	
República de Sur África	X	
Corea del Sur	X	
España	X	
República de Sudan	X	X

Suecia	X	
Taiwán	X	
Tokelau	X	
Emiratos Árabes Unidos	X	Z
Reino Unido	X	
Estados Unidos	X	Z (nivel estatal)
Vanuatu	X	
Venezuela	X	Z
Islas Vírgenes	x	
Islas Wallis y Futuna territorio Francés	X	
República de Yemen	X	
Italia	X	
Independiente y siverana República de Kiribati		Z
Estado de Kuwait	X	Z
República de Letonia	X	
República Lituania	X	
Luxemburgo	X	
República de Malvinas	X	X
República de Malta	X	

País/ república	Prohibición aleteo	Prohibición pesca
República Islámica de Mauritania		Z
Mayotte departamento francés de ultramar	X	X
México	X	Z
República de Namibia	X	
Países Bajos	X	
Nueva Caledonia	X	X
República de Nicaragua	X	
República Federal de Nigeria	X	
Niue	X	
Comunidad del norte de las islas Marian	X	X
Sultanato de Omán	X	
República de Palaos	X	X
Panamá	X	
Polonia	X	

Portugal	X	
Puerto Rico	X	
Raja Ampat, Indonesia	X	X
Islas Reunión, departamento francés de ultramar	X	
Rumania	X	
Estado independiente de Samoa	X	
Islas de San Pedro y Miquelón, departamento francés de ultramar	X	
Estado independiente de Samoa de Senegal		Z
República de las Islas Marshall	X	X
Samoa Americana	X	X

(WILDAID, 2014)

Anexo 5. Aleteo de tiburón

Según el primer estudio de la conservación mundial de las especies, el tiburón martillo y la manta atlántica gigante se encuentran amenazados de extinción. Un tercio de los tiburones pelágicos y rayas se enfrentan a idéntico pronóstico. El creciente apetito por la carne de tiburón y por el manjar asiático de la sopa de aleta de tiburón están poniendo a prueba las poblaciones de estos animales de lento crecimiento, señalaba un especialista en tiburones del grupo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Ocean Sentry, (2009).

Los tiburones son más vulnerables a la sobrepesca que la mayoría de especies marinas debido a su tardío desarrollo sexual y el pequeño número de crías. Solían ser las principales víctimas accidentales de anzuelos y redes desplegadas para la captura de atún y pez espada pero la captura por su carne y aletas ha ido incrementando. Las aletas ofrecen enormes beneficios, con valores de mercado en China de más de 6000 libras por kilo. Aunque el aleteo de tiburón está prohibido en la mayoría de aguas internacionales, la débil legislación permite que esta práctica siga adelante. Gran Bretaña es uno de solo cinco naciones de la Unión Europea que permite que las aletas de los tiburones sean seccionadas en el mar. Ocean Sentry, (2009).

Actualmente, los grandes tiburones martillo están clasificados como especies en peligro de extinción en la Lista Roja de la Unión por la Conservación debido a una combinación de talla y calidad de sus aletas y su preferencia por vivir en aéreas costeras donde se hacen más accesibles. Los tiburones martillo son mucho más vulnerables por su tendencia a congregarse en grandes bancos alrededor de las montañas submarinas Ocean Sentry, (2009).

Cazadas por generaciones de humanos ávidos de comerciar con sus aletas, ciertas poblaciones de tiburón entre ellas algunas de tiburón martillo, marrajo y tiburón tigre han estado a punto de desaparecer en los últimos 30 años National Geographic, (2012).

Muchos países han prohibido la práctica de capturar tiburones, amputarles las aletas y devolverlos al mar para que mueran. Algunos han ido más allá y han prohibido la pesca

comercial de tiburones. En el sur de China, zona cero de la compraventa de aletas, las ventas han descendido un 82 % desde 2012. La coordinadora del informe, Samantha Whitcraft, asegura que es un paso en la dirección correcta que nos aleja de la crueldad y nos acerca a la conservación.

Existe abundante información sobre el mercado internacional de aletas se ha documentado el proceso de comercialización en el continente y Galápagos, presentan información sobre el comercio ilegal de aletas del archipiélago.

En el continente el comerciante que compra el desembarque remueve y vende las aletas húmedas a otro comerciante que las seca y posteriormente vende a comerciantes mayoristas y exportadores. El proceso de secado es muy lucrativo, Sáenz (2005) estimó que genera una rentabilidad del 31% en un lapso de 15 días.

En Galápagos hay pescadores que capturan con redes de enmalle y aletean tiburones, y venden las aletas a comerciantes que las secan, acopian y transportan clandestinamente hacia el continente u otros países. Sáenz (2005) confirmó que en Paita (Perú) se desembarcan y comercializan tiburones y aletas de Galápagos. Hay múltiples vías para sacar las aletas del archipiélago, al parecer el trasbordo en alta mar es una de las vías más eficientes. Barcos extranjeros palangreros también entran a pescar ilegalmente a la Reserva Marina de Galápagos y existen registros de captura y aleteo de tiburones. Se han implementado acciones para control y vigilancia, pero no ha sido posible detener la captura de tiburones y comercio ilegal de aletas. Se ha denunciado que las aletas del archipiélago se “blanquean” en el continente pero tampoco ha sido posible detener esta actividad.

Existe información sobre las exportaciones de aletas, pero también se presentan discrepancias entre los registros del Banco Central, Subsecretaría de Pesca, y Empresa de manifiestos. De acuerdo a los registros del Banco Central las exportaciones se han orientado principalmente a Hong Kong, Japón, y China. En septiembre de 2004 se prohibió la comercialización y exportación de aletas de tiburón, lo que generó un mercado negro para las mismas, una caída de los precios para los pescadores, y extorsión a estos aduciendo que está prohibido desembarcar tiburones explica que los

comerciantes y exportadores aprovecharon la prohibición para castigar el precio. UICN, (2005).

Anexo 6. Artículos de la ley general de pesca y acuicultura decreto 80-2002 y su reglamento acuerdo gubernativo 223-2005

7.4.1 Titulo I. Disposiciones generales, capitulo I. Normas básicas

El decreto numero 80-2002 de la republica de Guatemala establece en los artículos:

Artículo 1. Objeto: La presente Ley tiene por objeto regular la pesca y la acuicultura, normar las actividades pesqueras y acuícolas a efecto de armonizarlas con los adelantos de la ciencia, ajustándolas con métodos y procedimientos adecuados para el uso y aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos en aguas de dominio público.

Artículo. 2 Políticas de Estado: Es obligación del Estado, en coordinación con el sector pesquero y acuícola, establecer una política pesquera y acuícola para el uso y aprovechamiento racional y sostenido de los recursos hidrobiológicos, así como la conservación de los ecosistemas acuáticos, tomando en consideración el interés público. Esta política tendrá como propósito fundamental propiciar la ordenación y el desarrollo pesquero y acuícola, declarándose la misma de utilidad, necesidad y urgencia nacional.

Artículo 3. Competencia del Estado: Al Estado compete dentro de esta ordenación y desarrollo, promover y diversificar la actividad pesquera y acuícola en general, regular las pesquerías existentes y amparar el establecimiento de nuevas, utilizando el criterio de precaución, creando para ello, las condiciones apropiadas para el uso responsable de los recursos hidrobiológicos patrimonio de todos los guatemaltecos.

Artículo 5. Concesiones: La pesca y la acuicultura son actividades cuyo ejercicio será objeto de concesión y no podrán ser monopolio directo o indirecto, ni exclusividad de ninguna persona individual o jurídica, pública o privada; todos pueden dedicarse a ellas, sujetándose dicho ejercicio a la ley específica, a las conexas que los norman y sus reglamentos, así como a las leyes que sobre el particular se emitan en el futuro.

Título II. Pesca, capítulo III, pesca comercial.

Artículo 27: Especies Objetivo. Las especies objetivo para la Pesca Comercial de Dorado y de Tiburón son: dorados de la familia CORYPHAENIDAE y tiburones de las familias ALOPIIDAE, CARCHARHINIDAE, GINGLYMOSTOMATIDAE, LAMNIDAE, SPHYRNIDAE y TRIAKIDAE. Estas especies se incluyen en una sola pesquería por compartir zonas y hábitat comunes; y podrán capturarse con los mismos aparejos de pesca.

Artículos del reglamento de OSPECA OSP-05-11

El reglamento OSP-05-11 para prohibir la práctica del aleteo de tiburón en los países publicado por parte del SICA (2011), establece lo siguiente en los artículos:

Artículo 1. Objeto: Establecer medidas de ordenamiento regional para el aprovechamiento sostenible del recurso tiburón que contribuyan a la erradicación de la práctica del aleteo.

Artículo 2. Ámbito de aplicación: dicta que el reglamento OPS-05-11, será aplicable en los países parte del SICA, a las embarcaciones pesqueras nacionales y extranjeras que capturen y desembarquen tiburones y a aquellas embarcaciones que pesquen en aguas internacionales enarbolando la bandera de un estado miembro.

Artículo 4. Aleteo: se prohíbe la actividad del aleteo en los parte del SICA.

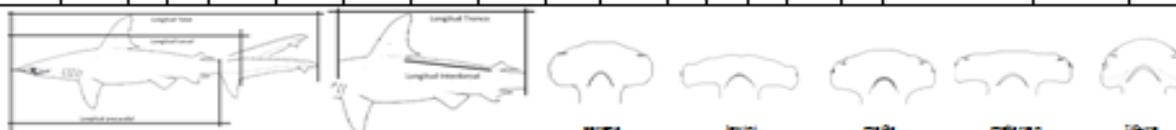
Artículo 8. Importación y exportación: las aletas del tiburón no adheridas al cuerpo de manera natural o parcial, que ingresan a las países parte del SICA o que fueren exportados por éstos, deberán estar acompañadas del documento expendido por la autoridad competente del respectivo país de origen, en el que se garantice que no son producto de la práctica.

Anexo 7. Formulario modificado de muestra biológico de desembarque de especies marinas FUNDECO- URL.

FORMULARIO DE MUESTREOS BIOLÓGICOS Y DE DESEMBARQUES



Nombre de la embarcación		Fecha de muestreo		Especies		Fibra o Madera		Matrícula		Eslora (m)		Lugar desembarque		Fecha de zarpe		Fecha de arribo		
Temperatura °C fondo				Lugar de pesca Distancia (pp) y Rumbo		Hora de desembarque		# de pescadores		Hp. motor		Combustible (gal)		Peso total de la captura (lb)		Peso total de tiburones (lb)		
LÍNEA, CIMBRA O PALANGRE																		
Arte de Pesca																		
No. de lances	Largo (m)	Anzuelos		Longitud		# Bandejas	# Anzuelos entre flotadores	Profundidad de pesca del arte (m)	Cebada	%	Copp	Risco	Reina inferior de acero	Pesca objetivo				
		Cantidad	Oringue (cm)	Reina superior (cm)	Reina intermedio (cm)										Reina inferior (cm)	Entre anzuelos (pp)	# Flotadores entre bandejas	# Radio boyas
		Tipo: J () C ()	Tamaño	Código de Aqz	Anillo: Si () No ()				Superficie ()	Medio agua ()	Fondo ()	Horario	Di	No				
TRASMALLO (RED AGALLERA)																		
No. de lances	Largo (m)	Alto del arte de pesca (m)		Luz de trasmallo		Ubicación del arte de pesca		Profundidad del arte de pesca (m)		Horario		Pesca objetivo						
				Superior ()	Medio ()	Inferior ()	Superficie ()	Medio agua ()	Fondo ()	Horario	Di	No						
LÍNEA DE MANO																		
Material de la línea	Largo (m)	Anzuelos		Ubicación del arte de pesca		Profundidad de pesca del arte (m)		Reina inferior de acero		Cebada		%		Vivo P		Pesca objetivo		
		Cantidad	Tipo: J () C ()	Tamaño	Código de Aqz	Superficie ()	Medio agua ()	Fondo ()	Si ()	No ()	1	2	3	Horario	Di	No		
MONITOREO BIOLÓGICO																		
Especie	TAG	Sexo		LT (cm.)	LP (cm.)	LF (cm.)	LID (cm.)	LTR (cm.)	LC (cm.)	Peso (lb.)	Si animal tiene			Ombigo	Longitud total recaptura	Especie	No. de individuos de la misma especie o grupo de sp.	Peso total (lb)
		M	H								C	V	Ca					
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		



LT: Longitud Total. LP: Longitud Precaudal. LF: Longitud Frenal. LID: Longitud Interdorsal. LTR: Longitud Tronco. LC: Longitud Caudal. C: Cabeza. V: Ventrals. Ca: Cola. A: Abisno. Co: Comado. M: Macho. H: Hembra. Adaptado del formulario OSPESCA 2013.

Anexo 8. Obtención de licencias de investigación y coleta o aprovechamiento de vida silvestre.

Obtención de licencias

Para la manipulación de organismos vivos incluidos en el listado de CITES II se necesitó tramitar licencias de manipulación y extracción, en el CONAP regional SUR-ORIENTE (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) con oficinas en Jutiapa se tuvo que presentar copias del anteproyecto y llenar los formularios proporcionados en los cuales se describe: el área de trabajo, organismos con los que se desea trabajar, el porqué de la investigación, entidades relacionadas y el tiempo de ejecución de la investigación. Cabe resaltar que en el tiempo que tiene de operar esta oficina de CONAP SUR-ORIENTE, es la primera licencia de investigación (pág.72) y manipulación de organismos marinos (pág. 73) que extienden, por lo que los tramites resultaban más extensos ya que se tuvo que hacer trámites en la ciudad de Guatemala como en el departamento de Jutiapa.

Licencia de investigación.

Forma LI


CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
CONAP
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
GUATEMALA, C. A.

Nº 00305 -B

LICENCIA DE INVESTIGACION

No. 001/2015

Nombre: Andres Alejandro Vega Posadas No. Reg. I-001-2015
Nacionalidad: Guatemalteco Identificación: DPI: 2288 09665 0101
Institución: Universidad Rafael Landívar
Si existe contrato administrativo que ampara esta Licencia, especificar referencia: _____

Título de la Investigación: Abundancia, Distribución y Estructura Poblacional del Tiburón Martillo (*Sphyrna lewini*) en Zonas de Pesca Artesanal de la Comunidad de las Lisas, en el Pacífico de Guatemala.

Institución nacional que avala la investigación: _____

Nombre e identificación de los investigadores participantes:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Fecha de Emisión: _____
Fecha de Vencimiento: Jutiapa, 14 de Octubre del 2015


Firma Secretario Ejecutivo o Delegado de CONAP

Jutiapa, 14 de Octubre del 2015


Firma de Recibido

Licencia de colecta o aprovechamiento de vida silvestre (S. lewini).

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (CONAP)
GUATEMALA, C.A.

Serie A N° 003252

LICENCIA DE COLECTA O APROVECHAMIENTO DE VIDA SILVESTRE

1. Nombre o razón social: Andrés Alejandro Vega Posadas
Dirección: C2-39 zona 1, Guatemala Guatemala
Teléfono: 24773153 Identificación: DPI: 2288 09665 0101
2. Tipo de colecta: comercial _____ científica aficionada _____
3. No. de registro: I-001-2015

4. Especies a coleccionar:

ESPECIES	CANTIDAD	FORMA
Sphyrna Lewini	500	Trasmallo

5. Ubicación de la colecta o aprovechamiento: Zonas de pesca Artesanal de Las Lisas en Pacifico de Guatemala
6. Número de registro de la propiedad: _____
7. Técnicas de colecta autorizadas: _____
Trasmallo 6, 6.5 y 7
8. Nombre de colector(es) autorizado(s) e identificación: _____
Andrés Alejandro Vega Posadas (DPI 2288 09665 0101)
9. Localidad de traspaso de material colectado: _____
Comunidad Las Lisas, departamento de Santa Rosa

Lugar y fecha de emisión: Jutiapa, 14 de octubre del 2,015
Válido hasta: Jutiapa, 14 de octubre del 2,016

(f)

Delegado CONAP

Agr. Luis Enrique Martínez Vásquez
DIRECTOR REGIONAL CONAP
SUR ORIENTE



Anexo 9. Censo de embarcaciones

Posteriormente se realizó un censo de embarcaciones pesqueras mediante un censo, el cual se muestra en el cuadro 4, pág. 75. Durante el censo se les impartió una pequeña charla al personal que se encontraba en las embarcaciones, sobre el proyecto de marcado de tiburones martillo (*S. lewini*) en costas de Las Lisas.

El censo de embarcaciones se realizó con la ayuda de la colaboradora Dora Cruz debido a que ella conoce a la población de pescadores de la aldea. Se da inicio en el extremo Este del canal donde los pescadores atracan sus lanchas. Se realizó una breve encuesta verbal a cada uno de los capitanes de las 42 embarcaciones, iniciando con la primera y concluyendo con la última embarcación, donde se les pregunto lo siguiente:

1. Tamaño de embarcación.
2. Tamaño de motor.
3. Cantidad de tripulación.
4. Arte de pesca.
5. Nombre de embarcación.

El censo de embarcaciones pesqueras de la comunidad Las Lisas fue de 42 embarcaciones las cuales operan con motor de gasolina. La longitud de las embarcaciones (eslora) oscila entre 19 a 27 pies. La figura 4, muestra que las embarcaciones de 21 y 26 pies son las más frecuentes, que representan el 43 y 26% respectivamente. Los motores empleados en las faenas de pesca al mar van entre los 25 y 75 Hp. La figura 5, indica que los motores de 40Hp son los más utilizados ya que representan el 57%. La figura 6, exterioriza los artes de pesca más utilizados en las embarcaciones que operan en la comunidad de Las Lisas, según la pesca objetivo y la época del año. La red gruesa indica una mayor frecuencia en el uso de pesca objetivo, seguida de la red delgada.

Las principales artes de pesca son:

1. Redes agalleras delgadas utilizadas para camarón y peces pequeños.
2. Redes agalleras gruesas para róbalo.
3. Cimbra para bagres y peces medianos
4. Anzuelos para pesca sobre piedras y arrecifes artificiales.

Cuadro 4. Censo de embarcaciones pesqueras.

Censo de Lanchas Pesqueras Comunidad Las Lisas, Santa Rosa, Guatemala					
FUNDAECO-URL					
Guatemala 18 de Mayo 2015					
No.	Nombre de Embarcación	Tripulación	Tamaño de Embarcación (Pies)	Motor (Hp)	Tipo de Pesca
1	Cristina	3	21	75	Anzuelo
2	Deberli	2	21	40	Red delgada
3	Marinita	2	21	40	Red delgada
4	Greisly	2	21	40	Red gruesa
5	Dj John	2	23	75	Red gruesa
6	Orquidea	2	21	40	Red delgada
7	Jasmin	2	21	40	Red delgada
8	Tiburón	2	21	40	Red delgada
9	Velinda I	2	21	40	Red delgada y gruesa
10	Angeli Michelle	2	21	40	Red gruesa
11	Melani	2	23	75	Red gruesa
12	Neli	2	21	40	Red gruesa
13	Tesorito I	2	26	40	Red delgada y gruesa
14	Tesorito II	2	26	40	Red delgada
15	Tesorito III	2	26	40	Red delgada
16	Tesorito IV	2	26	40	Red delgada
17	Tesorito V	2	26	40	Red delgada
18	Dj Vladimir	2	21	75	Simbra, Red gruesa y delgada
19	Wendi	3	21	40	Anzuelo
20	Salavador I	2	21	40	Red gruesa
21	Sin Nombre	2	20	40	Red gruesa
22	Pacific	2	26	75	Red gruesa
23	Lindas V	2	23	40	Red gruesa
24	Norman I	2	25	75	Red delgada y Simbra
25	Alcatras	2	25	75	Red delgada y Simbra
26	Viky I	2	25	75	Red delgada y gruesa
27	Claudia I	2	21	40	Red delgada y Simbra
28	Jeremi I	2	21	40	Red delgada y Simbra
29	Anaedi	3	19	25	Anzuelo
30	Osman	3	21	40	Red delgada, Anzuelo y Simbra
31	Izabelita	2	26	75	Red gruesa
32	Fliper	2	26	75	Red gruesa
33	Josue	2	26	75	Red gruesa y Simbra
34	Salmo 21	3	23	40	Red gruesa y Simbra
35	Daniela	3	23	75	Anzuelo
36	Tres A	3	23	75	Anzuelo
37	Ice	2	21	40	Red gruesa
38	Yeroli Elizabeth	2	21	40	Red delgada y Simbra
39	Belén	2	26	60	Red
40	Evoleth	3	26	75	Anzuelo
41	Puerta del Mar	2	27	75	Recolección en Barcos
42	Sin Nombre I	2	27	75	Recolección en Barcos
		92			

Cuadro 5 Censo de barcos pesqueros.

Censo de Barcos Pesqueros Comunidad Las Lisas, Santa Rosa, Guatemala		
FUNDAECO-URL		
No.	Nombre de Embarcación	Tripulación
1	Irlandes	6/15
2	Don Guillermo	6/15
3	San Marino	6/10

Los barcos entran por 22 días al año

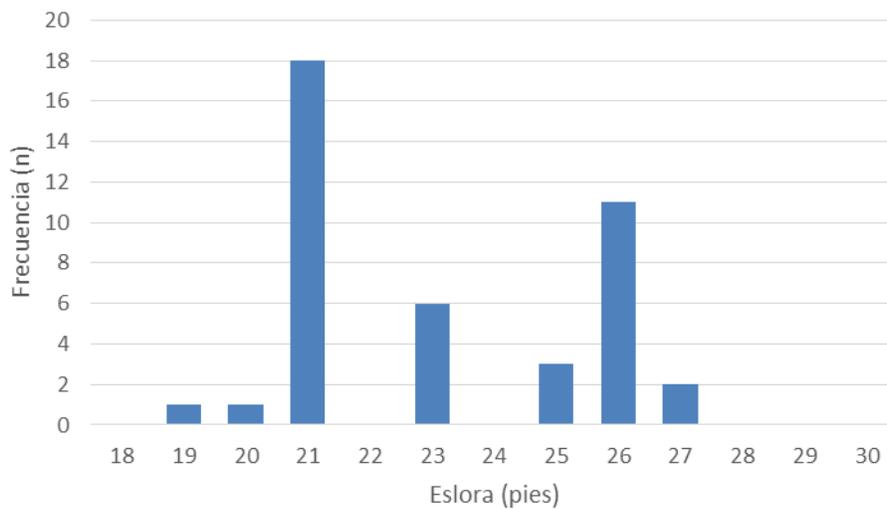


Figura 11. Frecuencia de longitud de embarcaciones (eslora) que operan en Las Lisas.

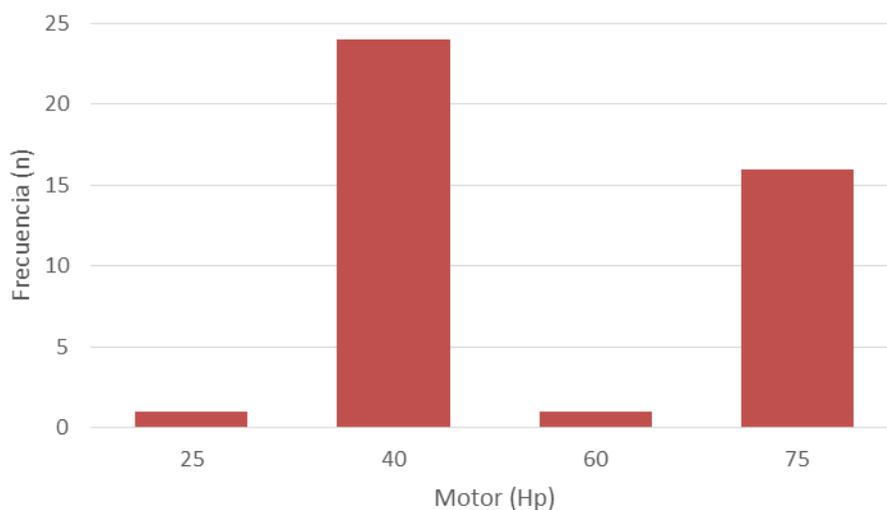


Figura 12. Frecuencia de uso de potencia de motores (Hp) en las embarcaciones que operan en la comunidad de Las Lisas.

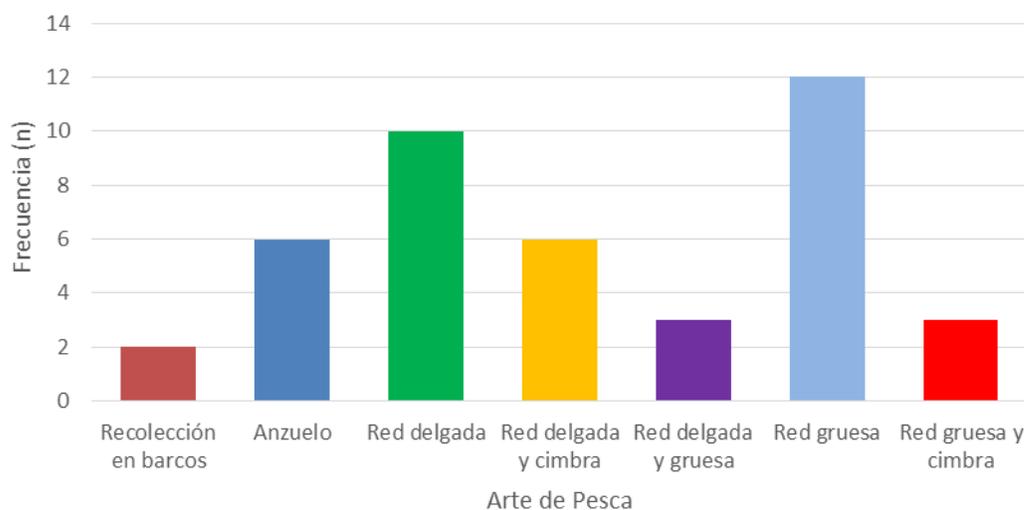
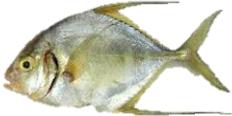


Figura 13. Frecuencia en el uso de las artes de pesca utilizadas por la flota pesquera de la comunidad Las Lisas.

Anexo 10. Listado de fauna marina capturada durante la búsqueda de *Sphyrna lewini*.

Fotografía	Nombre
	<p>Nombre común: Chucho Pintado</p> <p>Nombre científico: <i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)</p>
	<p>Nombre común: Bagre o bandera</p> <p>Nombre científico: <i>Bagre pinnimaculatus</i> (Steindachner, 1876)</p>
	<p>Nombre común: Jurel , caballa</p> <p>Nombre científico: <i>Caranx caballus</i> Günther, 1868</p>
	<p>Nombre común: Jurel común</p> <p>Nombre científico: <i>Caranx caninus</i> Günther, 1867</p>
	<p>Nombre común: Cocinero o chicuaca</p> <p>Nombre científico: <i>Caranx otrynter</i> k Jordan & Gilbert, 1883</p>
	<p>Nombre común: Cocinero</p> <p>Nombre científico: <i>Caranx vinctus</i> Jordan & Gilbert, 1882</p>

	<p>Nombre común: Róbalo Nombre científico: <i>Centropomus nigrencens</i> Günther, 1864</p>
	<p>Nombre común: Casabe Nombre científico: <i>Chloroscombrus orqueta</i> Jordan & Gilbert, 1883</p>
	<p>Nombre común: Lenguado Nombre científico: <i>Cyclopsetta querna</i> (Jordan & Bollman, 1890)</p>
	<p>Nombre común: Corvina Nombre científico: <i>Cynoscion phoxocephalus</i> Jordan & Gilbert, 1882</p>
	<p>Nombre común: Corvina rayada Nombre científico: <i>Cynoscion reticulatus</i> (Günther, 1864)</p>
	<p>Nombre común: Raya látigo Nombre científico: <i>Dasyatis</i> <i>longa</i> (Garman, 1880)</p>
	<p>Nombre común: Chavelita o mojarra Nombre científico: <i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)</p>

	<p>Nombre común: Mojarra plateada</p> <p>Nombre científico: <i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855</p>
	<p>Nombre común: Cabrilla</p> <p>Nombre científico: <i>Epinephelus analogus</i> Gill, 1863</p>
	<p>Nombre común: Cabrilla, mero o guasa</p> <p>Nombre científico: <i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)</p>
	<p>Nombre común: Ronco</p> <p>Nombre científico: <i>Haemulopsis axillaris</i> (Steindachner, 1869)</p>
	<p>Nombre común: Perro</p> <p>Nombre científico: <i>Larimus acclivis</i> Jordan & Bristol, 1898</p>
	<p>Nombre común: Pargo amarillo</p> <p>Nombre científico: <i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)</p>

	<p>Nombre común: Pargo colorado</p> <p>Nombre científico: <i>Lutjanus colorado</i> Jordan & Gilbert, 1882</p>
	<p>Nombre común: Pargo gris</p> <p>Nombre científico: <i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)</p>
	<p>Nombre común: Lisa</p> <p>Nombre científico: <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758</p>
	<p>Nombre común: Lisa</p> <p>Nombre científico: <i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836</p>
	<p>Nombre común: Anguila</p> <p>Nombre científico: <i>Ophichthus zophochir</i> Jordan & Gilbert, 1882</p>
	<p>Nombre común: Machete</p> <p>Nombre científico: <i>Opisthopterus dovii</i> (Günther, 1868)</p>
	<p>Nombre común: Camiseta</p> <p>Nombre científico: <i>Parapsettus panamensis</i> (Steindachner, 1876)</p>

	<p>Nombre común: Chavelita Nombre científico: <i>Peprilus medius</i> (Peters, 1869)</p>
	<p>Nombre común: Barbuda Nombre científico: <i>Polydactylus approximans</i> (Lay & Bennett, 1839)</p>
	<p>Nombre común: Bagre o vaca Nombre científico: <i>Arius guatemalensis</i> Günther, 1864</p>
	<p>Nombre común: Sierra Nombre científico: <i>Scomberomorus sierra</i> Jordan & Starks, 1895</p>
	<p>Nombre común: Caballa o plateada Nombre científico: <i>Selene peruviana</i> (Guichenot, 1866)</p>
	<p>Nombre común: Peje coche Nombre científico: <i>Sphoeroides annulatus</i> (Jenyns, 1842)</p>
	<p>Nombre común: Picuda Nombre científico: <i>Sphyraena ensis</i> Jordan & Gilbert, 1882</p>

	<p>Nombre común: Pámpano</p> <p>Nombre científico: <i>Trachinotus kennedyi</i> Steindachner, 1876</p>
	<p>Nombre común: Pámpano fino.</p> <p>Nombre científico: <i>Trachinotus rhodopus</i> Gill, 1863</p>
	<p>Nombre común: Berrugata</p> <p>Nombre científico: <i>Umbrina analis</i> Günther, 1868</p>

Anexo 11. Reporte de ballena encallada en aldea El jote, Pacífico de Guatemala

FUNDAECO-Universidad Rafael
Landívar



FUNDAECO Costas
Guatemala 2015
Investigador: Andres Alejandro Vega
Posadas

Ballena encallada en aldea El Jote, Pacífico de Guatemala

Andres Alejandro Vega Posadas, xanopsis@gmail.com

FUNDAECO – Universidad Rafael Landívar

Palabras clave

Merma, cambio de marea

Introducción

Una ballena Bryde fue encontrada en horas de la mañana por pobladores de Aldea el Jote en el departamento de Santa Rosa, esta ballena encallada fue encontrada viva al paso de las horas falleció, se creó que la ballena encallo para perecer, debido a la ausencia de entidades relacionadas a cetáceos no se realizó ninguna investigación sobre la causa de la muerte.

Materiales y métodos

Cinta métrica

Resultados

La ballena de Bryde recibió el nombre en honor a Johan Bryde quien fue pionero de la factoría de ballenas e Sudáfrica. Es el único de los misticetos que viven todo el año en aguas cálidas cerca del Ecuador (WDC, 2013).

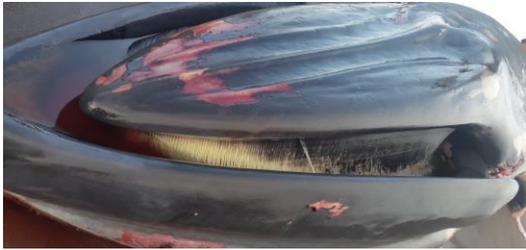


Imagen 2. Ballena Bryde encallada en playa de aldea el Jiote. (Fuente Andres Vega, FUNDAECO – URL 2015)

Esta especie no realiza grandes migraciones y se alimenta todo el año, a diferencia de otras ballenas. Esta especie se encuentra amenazada con la contaminación de su hábitat, colisión con embarcaciones, sufrió gran deterioro la población de ballena Bryde en la década de los 60's (EcuRed, 2012).

Normalmente estos organismos se encuentran en océanos tropicales y subtropicales, no existen datos exactos pero se estima que existen alrededor del 25,000 ejemplares en el pacifico noroccidental (BBC, 2014).

Ballena Brydei orden *Balaenoptera brydei* son pequeños para el estándar del género no mas de 25 toneladas de peso, son de costumbres costeras en vez de pelágicas, manteniendo el sistema de "barbados" por el sistema de alimentación filtrada que utilizan los

rorcuales para barrer el plancton y otra flora y fauna marina. Alcanza su madurez sexual con alrededor de 11 metros de longitud ambos sexos. La gestión dura 11 meses y el periodo de lactancia aproximadamente de 6 meses (CCC, 2009).

Estas ballenas presentan una prominente aleta dorsal que puede llegar hasta 45 cm, su cabeza es estrecha y afilada. Los pliegues gulares le permiten extender la boca como un fuelle cuando se alimenta. Son de color gris oscuro, ligeramente mas claras del vientre (Zoo Wild, 2009).

La CBI, CITES Y Las Ballenas de Bryde

La Comisión Ballenera Internacional (CBI) prohíbe la caza de todas las grandes especies de ballena, incluida la de Bryde, desde la entrada en vigor de su moratoria sobre la caza de ballenas con fines comerciales en 1986. Toda la caza de ballenas utilizando buques factoría (con la excepción de la de ballenas minke) ha estado prohibida por la CBI desde 1979.

Además, todo el Océano Índico y el Océano Austral en torno a la Antártida son santuarios balleneros de la CBI y en

ellos está totalmente prohibida la caza de ballenas. Sin embargo, desde el año 2000 Japón ha incluido 50 ballenas de Bryde del Pacífico Norte en su «programa de caza científica de ballenas», en el que utiliza buques factoría. La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) protege todas las especies de grandes ballenas, incluida la ballena de Bryde, del comercio internacional en el marco de su Apéndice I, Zoo Wild, (2009).

Proyectos del WWF

El WWF está llevando a cabo un ambicioso programa relacionado con las especies y poblaciones de ballenas amenazadas. El WWF ya está limitando las amenazas a las ballenas por medio de investigaciones sobre el terreno, formación y desarrollo de las capacidades, y mejora de las medidas y acuerdos nacionales e internacionales (Zoo Wild, 2009). Entre sus principales proyectos se encuentran los siguientes:

- Fomentar la creación de santuarios para las ballenas.

- Desarrollar y analizar medidas encaminadas a reducir la captura incidental de cetáceos.
- Estudiar el impacto de los contaminantes en las ballenas.
- Apoyar el desarrollo de planes de conservación y políticas de gestión de las poblaciones de ballenas.
- Apoyar los programas de observación de las ballenas.

Datos de la ballena técnicos de la ballena de Bryde

La ballena de Bryde o rorcual tropical llega a alcanzar una longitud máxima de 15 metros en los machos y en las hembras 16.5 metros, al nacer miden 4 metros aproximadamente. Las hembras llegan a tener un peso máximo de 40,000kg, su dieta son peces de cardumen, kril, calambares y otros invertebrados (WDC, 2013). Su estimación poblacional es desconocida se encuentra en CITES II, apéndice CITES I, apéndice CMS II.

Morfología

El día 12 de julio se encontró encallado un cetáceo Rorcual Brydei

(*Balaenoptera Brydei*), de 12.90 metros de longitud , se encallo cerca de las 17: 30 horas. El animal estaba sin heridas físicas, las heridas que tenia se produjeron en el rescate de la misma, pobladores y autoridades intentaron halarla con botes de pescadores locales aplicando técnica de palanca al mismo tiempo que se intentaba remolcar con las lanchas. La ballena murió aproximadamente a las 20: 00 horas según pobladores del área. La ballena permaneció varada en la costa hasta el día martes 14 de julio. El organismo fue arrastrado por el mar en el aumento de la marea pero la misma la devolvió a la playa solo cambiando la dirección de esta, esto ocurrió el día lunes 13 en horas de la mañana. En horas de la tarde del mismo lunes los pobladores, CONAP, FUNDAECO y Sea Shepherd presentaba incertidumbre acerca de cómo deshacerse de la ballena encallada empezando su putrefacción presentando propuestas como quemarla por el contenido de grasa, cortarla con una motosierra, etc. . Tomando como iniciativa los pobladores empezaron a cortarla en pedazos cuando se dieron cuenta que iba ser demasiado lento el proceso optaron por hacer un corte

longitudinal en un costado extrayendo los órganos de este y enterrándolos en la arena, horas mas tarde la marea subió de nuevo los pescadores y autoridades de la Naval ataron los restos de la ballena y halarla de nuevo mar adentro siendo efectivo la ballena dejo de estar en la playa a las 13:30 horas del día martes 14.



Imagen 2. Ballena Bryde encallada en playa de aldea el Jiote. (Fuente Andres Vega, FUNDAECO – URL 2015)

Pobladores del área aseguran que en el mismo lugar han salido tres ballenas muertas a lo largo de las ultimas 4 décadas.



Imagen 3. Ballena de Bryde con cortadas provocadas por el humano. Fuente Andres Vega, FUNDAECO – URL 2015)

Recomendaciones

- Crear conciencia de la importancia del balance en la extracción de productos oceánicos con buenas practicas reduciendo el desecho de lubricantes en el océano.
- Educación ambiental desde los primeros niveles de estudio para minimizar daños ambientales producidos por mermas domesticas e industriales.
- Minimizar el consumo y desecho de plástico para que este no llegue a los océanos.

Anexo 12. Cronograma

Objetivo	Actividades	1			2				3				4				5				6				Resultados	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24
<ul style="list-style-type: none"> Estimar el tamaño de la población del tiburón martillo en zonas de pesca de la comunidad las Lisas en el pacífico de Guatemala. 	Sensibilización con el sector de pesca artesanal para la recuperación de las marcas en tiburones por medio de talleres y afiches.																									Boletas de participantes y elaboración de afiche
	Captura de los organismos por medio de redes de enmalle en la zona costera de la comunidad Las Lisas.																									Capturar, marcar y devolver vivo al menos 300 organismos.
	Marcar los tiburones con flexitags en la zona posterior de la aleta dorsal.																									Marcaje de 300 organismos
	Recuperar las marcas por medio de pesca dirigida y de los pescadores del área.																									Realizar al menos cuatro salidas al mar para recuperación de marcas y realizar visitas a los centros de acopio para recuperar marcas
<ul style="list-style-type: none"> Describir la estructura de la población de Tiburón Martillo desembarcado en la comunidad de Las Lisas en el Pacífico de Guatemala. 	Inmersiones para describir el ecosistema en que se distribuyen los tiburones martillo.																								Fotografía de los organismos bajo el mar y reconocimiento del sustrato y hábitat	
	Tabulación de la información biológica, a partir de los organismos marcados, recapturados y desembarcados.																								Base de datos según el formato de OSPESCA	
	Aplicación de los modelos matemáticos para la estimación del tamaño de la población local y sus límites de confianza.																								Estimar el número de organismos recapturados, marcas perdidas, y tamaño de la población.	
	Generación de los histogramas de frecuencias de talla por sexos																								Histogramas de frecuencia	
	Mapeo de las zonas de distribución por tallas y sexo.																								Generación de mapas ubicando abundancia y estructura poblacional.	

Figura 14 Tiburón martillo hembra.



Figura 15. Captura de organismos con redes 6.5 y 7.



Figura 16. Marcas o tags utilizados para marcar tiburones FUNDAECO-URL.



Figura 17. Manipulación de organismos vivos, *S. lewini*.



Figura 18. Organismo debidamente marcado listo para ser liberado.



Figura 19 y 20. Liberación de organismos marcados.



Figuras 21, 22 y 23. Sesiones de sensibilización dirigida a pescadores (hombres, mujeres y niños).



