

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABÍ”



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA: BIOLOGÍA PESQUERA.**

AUTOR:

Robert Iván Solórzano Bello

TEMA:

**“Estructura de tallas del tiburón zorro ojo grande *Alopias superciliosus*
(Lowe, 1841) desembarcados en la playa de Tarqui-Manta-Ecuador”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

BIÓLOGO PESQUERO

MANTA - MANABÍ - ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

En calidad de Director de tesis de Grado de la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, certifico:

Que trabajo titulado: “**Estructura de tallas del tiburón zorro ojo grande *Alopias superciliosus* (Lowe, 1841), desembarcado en la playa de Tarqui-Manta-Ecuador**”, del estudiante Solórzano Bello Roberth Iván, ha sido dirigido, asesorado, supervisado y realizado bajo mi dirección en todo su desarrollo y dejo constancia de que es original del autor. Considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Jurado examinador que las autoridades de la Facultad de Ciencias del Mar designen.

En honor a la Verdad;

Lcdo. Roberto Tandazo Gordillo

TESIS DE BIÓLOGO PESQUERO

Sometido a consideración del Honorable Consejo de la Facultad de Ciencias del Mar, como requisito para obtener por el Título de Biólogo Pesquero, aprobado por el Tribunal.

Blga. Tania Lin Maldonado MG.A.

Presidente del Tribunal

DECANA

Lcdo. Roberto Tandazo Gordillo.

Director de Tesis

Blgo. Juan Pablo Napa España.

Miembro Principal

Blgo. Víctor Manuel Veliz Quijije.

Miembro Principal

DEDICATORIA

A Dios, y a todas las personas que confiaron en mí, en especial a mi más preciado tesoro mi familia por apoyarme en todo momento, estar conmigo en las buenas y malas, especialmente para mi madre y padre que siempre estuvieron en cada minuto de mi vida apoyándome, dándome fuerzas en todo momento, a todos mis amigos que siempre estuvieron en las buenas y malas, para los que me ayudaron en los muestreos, esté trabajo va dedicado para los compañeros de trabajo que me apoyaron y me ayudaron a realizar el trabajo de campo, para los comerciantes y evisceradores que me dieron la oportunidad y el tiempo para poder realizar las diferentes registros biométricos, para mi director de tesis que siempre estuvo pendiente de mi apoyándome, a mis profesores que supieron guiarme y sobre todo transmitir sus grandes conocimientos.

Robert Solórzano Bella

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto es el resultado de mi esfuerzo y trabajo diario. Por este motivo le agradezco primeramente a Dios por ser mi fortaleza diariamente, a mi director de tesis Lcdo. Roberto Tandazo Gordillo, Blga. Martha Santander Cevallos, Blgo. Molke Mendoza Ávila, y en general a todos los Inspectores de Pesca de Manta, a la decana de nuestra Facultad Blga. Tania Lin Maldonado, a mis padres quienes a lo largo de toda mi vida me han apoyado y motivado en mi formación académica, porque creyeron en este momento y no dudaron de mis posibilidades. A mis profesores a quienes les debo en gran parte mis conocimientos, y por ultimo le doy todo mi agradecimiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y a mi Facultad Ciencia del Mar la cual me abrió la puerta para prepararme y aprender nuevo conocimientos y a sus vez le abre sus puertas a jóvenes como yo, preparándonos para un futuro competitivo, y formándonos en personas de bien.

Robert Solórzano Bello.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como objetivo principal ofrecer información sobre realizando de la distribución de tallas del tiburón zorro ojo grande *Alopias superciliosus*.

En el Ecuador se desconoce información general sobre la pesquería y biología de las especies de tiburones, por dicha razón se plantea un estudio de ocurrencia de talla y desembarque para así tener una idea clara de la abundancia y de la sustentabilidad del recurso.

Esta especie es capturada accidentalmente en la pesquería para palangre (Barco Nodriza) para la captura de peces pelágicos grande, además hay cierta parte en la pesca artesanal que se dirigen a este esfuerzo pesquero.

Los tiburones tienen generalmente una vida larga, ellos pueden tardar muchos años en alcanzar su madurez sexual.

Hay pocos estudios sobre la vida e historia del *Alopias superciliosus*, es por eso que en este trabajo de investigación se proporcionara información sobre dicha especie y así poder conocer más la problemática que existe y el manejo sustentable de este recurso.

ABSTRACT

This research's main objective is to provide information on making the size distribution of big eye thresher shark Thresher SUPERCILIOSUS.

In Ecuador general information about the fishery and biology of the species of sharks are known, for this reason a study of the occurrence of size and landing in order to have a clear idea of wealth and resource sustainability arises.

This species is accidentally caught in the longline fishery for (Barco Nurse) to catch large pelagic fish, plus there is a certain part in artisanal fisheries that target this effort.

Sharks generally have a long life, they can take many years to reach sexual maturity.

Few studies on the life and history of the Thresher SUPERCILIOSUS is why in this research about the species be provided so you can learn more about the problems that exist and the sustainable management of this resource.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	1
CERTIFICACIÓN	II
TESIS DE BIÓLOGO PESQUERO	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN EJECUTIVO	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VIII
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO	12
1.1. INTRODUCCIÓN	12
1. 2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA	14
1. 3. JUSTIFICACIÓN	15
1.4. OBJETIVOS	16
1.4.1. Objetivo General	16
1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
1.5. HIPÓTESIS.....	16
1.6. VARIABLES	16
1.6.1. Variable Dependiente	16
1.6.2. Variable Independiente.....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Tiburones en el Ecuador.....	17
2.2. Taxonomía	18
2.3. Características Distintivas	18
2.5. Hábitat y biología	20
2.6. Tamaño	21
2.7. Crecimiento y Morfometría	21
2.8. Pesquería de Grandes Pelágicos	22

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Área de muestreo	23
3.2. Trabajo de Campo	24
3.3. Morfometría	24
3.4. Características biológicas externas.....	25
3.5. ANÁLISIS DE DATOS.....	25
3.5.1. Estructura de tallas	25
3.5.2. Determinar la talla de primera madurez sexual con datos biológicos externos	26
3.5.3. Relaciones biométricas	26
3.5.4. Histograma mensual de tallas.....	27
CAPITULO IV: RESULTADOS	28
4.1. Número de individuos por meses de muestreo	28
4.2. Estructura de tallas.....	29
4.3. Talla de primera madurez sexual con datos biológicos externos	31
4.4. Relaciones biométricas	33
4.5. Histograma mensual de tallas.....	35
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	41
5.1. Descripción del muestreo	41
5.2. Estructura de tallas.....	42
5.3. Estructura de tallas por meses.....	43
5.4. Talla de primera madurez sexual con datos biológicos externos	43
5.5. Relaciones biométricas	44
5.6. Histograma mensual de tallas.....	44
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1 Conclusiones	45
6.2 Recomendaciones.....	46
6.3 BIBLIOGRAFÍA	47
GLOSARIO	51
6.4 ANEXOS.....	52

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Esquema general de los tiburones de la familia Alopiidae. (Compagno et al. 1995).	19
Ilustración 2. Distribución del tiburón <i>Alopias superciliosus</i> (Compagno, 1984).	20
Ilustración 3. Lugar donde se realizó el muestreo y trabajo de campo (Fuente: Briones-Mendoza y Armijos-Bravo, 2012).	23
Ilustración 4. Tipos de medidas aplicadas en el muestreo, A (Longitud total), B (Longitud Precaudal), C (Longitud Interdorsal), D (Longitud del gonopterigio).	24
Ilustración 5. Número de individuos de <i>Alopias superciliosus</i> registrados durante el 2012-2013.	28
Ilustración 6. Porcentaje de Machos y Hembras monitoreados durante el 2012-2013.....	29
Ilustración 7. Número de individuos de hembras y machos de <i>Alopias superciliosus</i> monitoreados durante el 2012-2013.....	29
Ilustración 8. Distribución de tallas del tiburón <i>Alopias superciliosu</i>) 2012-2013... ..	30
Ilustración 9. Distribución de tallas de hembras y machos de <i>Alopias superciliosus</i> 2012-2013.	31
Ilustración 10. Relación entre la longitud precaudal y la longitud del clasper <i>Alopias superciliosus</i>	32
Ilustración 11. Relación longitud precaudal vs longitud del clasper de Jóvenes y Adultos de <i>Alopias superciliosus</i> 2012-2013.	33
Ilustración 12. Relación entre la longitud Interdorsal y la longitud precaudal de hembras <i>Alopias superciliosus</i>	33
Ilustración 13. Relación entre la longitud Interdorsal y la longitud precaudal de machos de <i>Alopias superciliosus</i>	34
Ilustración 14. Relación entre la longitud interdorsal y la longitud precaudal sexos combinados de <i>Alopias superciliosus</i>	34
Ilustración 15. Histograma de frecuencia de tallas mensual de <i>Alopias superciliosus</i>	40

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de registro que se utilizará en el monitoreo biológico del tiburón zorro ojo grande.	52
Anexo 2. Desembarcadero “playita mía” lugar donde se realizará el muestreo.	53
Anexo 3. Tomando y registrando datos morfométricos del <i>Alopias superciliosus</i> . ..	53
Anexo 4. Tiburón zorro ojo grande <i>Alopias superciliosus</i> desembarcados en “playita mía”	54
Anexo 5. Acomodando el <i>Alopias superciliosus</i> para registrar las respectivas medidas	54
Anexo 6. Surcos dorsales del <i>Alopias superciliosus</i>	55
Anexo 7. Medida desde la punta del morro	55
Anexo 8. Tiburón zorro listo para medir	56
Anexo 9. Registrando Longitud Precaudal en <i>Alopias superciliosus</i>	56
Anexo 10. Registrando longitud interdorsal en <i>Alopias superciliosus</i>	57
Anexo 11. Registrando longitud precaudal del tiburón zorro ojo grande (<i>Alopias superciliosus</i>).	57
Anexo 12. Registrando la longitud precaudal.	58
Anexo 13. Registrando datos en el desembarcadero	58
Anexo 14. Registrando Longitud Precaudal (LP)	59

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

1.1. INTRODUCCIÓN

Los tiburones son peces condriictios que tienen características biológicas particulares que los distinguen de los peces óseos (osteíctios), según Castro et al., (1999) entre estas características biológicas se encuentran un crecimiento lento y maduración retrasada (10 años en promedio), largos ciclos reproductivos (de uno a dos años), baja fecundidad (de 1 a 30 embriones), largos periodo de vida (se desconoce en la mayoría de los casos) (Bonfil, 1994).

Estas características biológicas constituyen que los tiburones sean altamente susceptibles a intensos y prolongados regímenes de pesca. Según Walker 1998, la capacidad de resistencia de los elasmobranquios está íntimamente relacionada con la productividad biológica, siendo aquellos que poseen ciclos reproductivos anuales y que producen un importante número de crías los que soportan en mejores condiciones la explotación (Chen, 1997).

Los peces cartilaginosos en general, son depredadores tope en su ecosistema debido a que tienen pocos depredadores naturales. Al estar al final de la cadena alimenticia, los tiburones se alimentan de animales de otros niveles, animales muertos y enfermos ayudando a regular y mantener el balance dentro del ecosistema (Holden, 1974).

La explotación que se realiza sobre los elasmobranquios no es una actividad pesquera que permita la sustentabilidad del recurso, ya que históricamente se ha visto la tendencia a una rápida disminución en las capturas o lo que es peor al colapso total de las pesquerías (Holden, 1974); lo cual se expone por las pautas de crecimiento lento, las tasas

bajas de reproducción y la baja fecundidad (Castro, 1983).

En la actualidad, a nivel mundial las pesquerías de elasmobranquios han tenido un aumento debido principalmente al alto precio en el mercado por la calidad de su carne, la gran solicitud de sus aletas y piel para la producción de artículos de cuero. Este incremento determina que se requiere de un plan de manejo para un uso sostenible del recurso, presentándose como motivación a organizaciones internacionales a proponer proyectos como el Plan de Acción Internacional para el Ordenamiento y Conservación de Tiburones (PAI) propuesto por la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 1999, el cual pretende establecer catálogos y referencias biológicas con el fin de alcanzar una valoración de las poblaciones existentes y sus despoblaciones, para posteriormente desplegar táctica de control de su pesquería (Walker, 1998).

La falta de información y conocimientos biológicos sobre tiburones en el Ecuador y en el mundo no permiten establecer adecuadamente los diferentes planes de manejo y conservación que existen. A la vez está investigación tiene como propósito ofrecer información acerca del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), en base a la información registrada desde Junio del 2012 hasta mayo del 2013.

El tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), es una de las especies más abundante y productivas del ambiente epipelágico de todos los océanos (Compagno 1984); Es una de las especies predominante en las capturas incidentales realizada por la flota palangrera industrial y Artesanal Ecuatoriana que dirige su esfuerzo a los peces pelágicos de gran tamaño (Holden, 1974).

En Ecuador se desconoce información general sobre las pesquerías, salud de las poblaciones y biología de las especies de tiburones que son aprovechadas comercialmente a través de la pesca incidental. La flota

pesquera artesanal que captura incidentalmente tiburones y rayas está integrada por barcos de madera y balandras en asociación con embarcaciones de fibra de vidrio y de madera que realizan su actividad pesquera de forma independiente (Cailliet et al., 1990; Bonfil, 1994).

1. 2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

Durante las últimas décadas, se ha hecho evidente que la pesca de los peces cartilaginosos no ha sido fácilmente sostenible (Cailliet et al., 1990; Bonfil, 1994). En 1974, Holden sugirió que estos peces tenían historias de vida que los hacía vulnerables a la sobrepesca.

Los tiburones en general no tienen una veda definida para el Pacífico ecuatoriano, por lo que están expuestos a largos periodos de explotación pesqueras, el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), es capturado por la flota artesanal e industrial, que ejercen su esfuerzo pesquero a peces pelágicos.

En Ecuador existen estudios morfométricos realizados en el tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*) y tiburón azul (*Prionace glauca*), de la cual hay insuficiente información y en ciertos caso nada sobre biología e historias de vida del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), sabiendo esta problemática se desarrollará la investigación de estructura de tallas en el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), para contribuir al conocimiento biológico del Ecuador y el mundo. Por esta razón el estudio que se está realizando nos ayudará a conocer las problemática de este recurso y así poder aportar con normativas para su sustentabilidad, manejo y conocer su comportamientos para futuras investigaciones.

1. 3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el nivel mundial se han observado bajas disminuciones importantes en las capturas de tiburones (Fisher et al., 1998; Bonfil, 1994); en los últimos dos lapsos, el interés comercial y lo aprovechamiento de estos individuos han aumentado significativamente (Anderson, 1990; Cailliet & Tanaka, 1990). Aunque en el país se aprovecha todo el tiburón, de ellos se logran conseguir las aletas, ingrediente fundamental en un platillo asiático que personifica uno de los productos pesqueros más caro del mundo.

Asimismo se aprovecha la carne, cada vez más admitida en el mercado mundial (Compagno, 1990; Bonfil-Sanders, 1997); sin embargo la piel, mandíbula, dientes, hígado y la columna vertebral son universalmente subutilizados (Pratt & Casey, 1990; García-Gómez, 2000).

Es conocido que el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), como los demás tiburones, presenta características de historia de vida, como madurez tardía, alta fecundidad, ciclos reproductivos largos y tasa de crecimiento lenta, que los hace vulnerables a presiones pesqueras (Holden, 1974). Sin embargo, dichos rasgos pueden variar entre poblaciones de una misma especie, por lo que se hace necesario evaluar dichos rasgos en cada una de ellas.

Por esta razón se plantea un estudio sobre la distribución y la ocurrencia de tallas y desembarques para así tener una idea de la abundancia y sustentabilidad del recurso. Desarrollar más la idea de la importancia de investigar al tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), debido a su abundancia no solo en el Ecuador, sino en todo el Pacífico Oriental, y hacer hincapié en la importancia del estudio de la estructura de tallas.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- ✓ Determinar la distribución de tallas, variación mensual y proporción de sexos de las capturas del tiburón zorro ojo grande *Alopias superciliosus*, desembarcados en la playa de Tarqui Manta-Ecuador.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Conocer la estructura de tallas de desembarque del tiburón *Alopias superciliosus*.
- ✓ Conocer la proporción de sexos de los organismos muestreados.
- ✓ Establecer la variación mensual de tallas de *A. superciliosus*.
- ✓ Conocer la relación del clasper respecto a la longitud precaudal de los machos.

1.5. HIPÓTESIS

La variabilidad de las tallas y la proporción sexual del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), obtenida en los desembarque de la Playa de Tarqui está directamente relacionada de la temporada del año.

1.6. VARIABLES

1.6.1. Variable Dependiente

- ✓ Composición de tallas.
- ✓ Variación mensual de tallas.

1.6.2. Variable Independiente

- ✓ Número de Individuo monitoreado.
- ✓ Número de Muestreo

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Tiburones en el Ecuador

En Ecuador existen estudios morfométricos realizados en el tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*) y tiburón azul (*Prionace glauca*) (Tesis de pregrado Edward Ávila & Calos Daza, 2010), de la cual hay escasa información sobre biología e historias de vida del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), sabiendo esta problemática se desarrolló la investigación de estructura de tallas en el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), para contribuir al conocimiento biológico del Ecuador. Por esta razón el estudio que se está realizando nos ayudará a conocer las problemática de este recurso y así poder aportar con normativas para su sustentabilidad, manejo y conocer su comportamientos para futuras investigaciones.

Actualmente en el nivel mundial se han observado bajas importantes en las capturas de tiburones (Fisher et al., 1998; Bonfil, 1994); en los últimos dos lapsos, la utilidad comercial y el aprovechamiento de estos animales han aumentado frecuentemente (Anderson, 1990; Cailliet & Tanaka, 1990). Aunque en el país se aprovecha todo el tiburón, de ellos se obtienen las aletas, ingrediente esencial en un platillo asiático que simboliza uno de los géneros pesqueros más altos del mundo. También se vale la carne, cada vez más aceptada en el mercado mundial (Compagno, 1990; Bonfil-Sanders, 1997); sin embargo el subproducto son totalmente subutilizados (Pratt & Casey, 1990; García-Gómez, 2000).

Es conocido que el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), como los demás tiburones, presenta características de historia de vida, como madurez tardía, alta fecundidad, ciclos reproductivos largos y tasa de crecimiento lenta, que los hace vulnerables a presiones pesqueras (Holden, 1974). Sin embargo, dichos rasgos pueden variar entre poblaciones de una misma especie, por lo que se hace necesario evaluar dichos rasgos en cada una de ellas.

Por esta razón se plantea un estudio sobre la distribución y la ocurrencia de tallas y desembarques para así tener una idea de la abundancia y sustentabilidad del recurso. Desarrollar más la idea de la importancia de investigar al tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), debido a su abundancia no solo en el Ecuador, sino en todo el Pacífico Oriental, y hacer hincapié en la importancia del estudio de la estructura de tallas.

2.2. Taxonomía

El tiburón zorro ojo grande pertenece a la clase *Chondrichthyes* (peces cartilaginosos), a la sub-clase *Elasmobranchii* (tiburones y rayas), del súper orden *Selachimorpha* (tiburones), del orden *Lamniformes* (grupo de tiburones), de la familia *Alopiidae* (Bonaparte, 1838), del género *Alopias* (Rafinesque, 1810), especie *Alopias superciliosus*, (Lowe, 1841), (Compagno, 1984; Eschmeyer, William N., 1998).

2.3. Características Distintivas

Las características distintivas de la especie del *Alopias superciliosus* son las siguientes (Compagno, 1984; Compagno et al., 1995):

- ✓ Especie de gran tamaño, cabeza con 5 aberturas branquiales.
- ✓ Un surco horizontal profundo a cada lado de la nuca.

- ✓ Hocico moderadamente largo y cónico; perfil de la frente netamente cóncavo por encima de los ojos; espacio interorbitario casi plano
- ✓ Ojos sin membranas nictitantes, muy grandes y expandidas sobre la superficie dorsal de la cabeza.
- ✓ Dos aletas dorsales la primera moderadamente grande y localizada inmediatamente por delante del origen de las aletas pélvicas.
- ✓ Aletas pectorales muy angostas, largas, y falciformes de ápices anchos (Ilustración. 1).

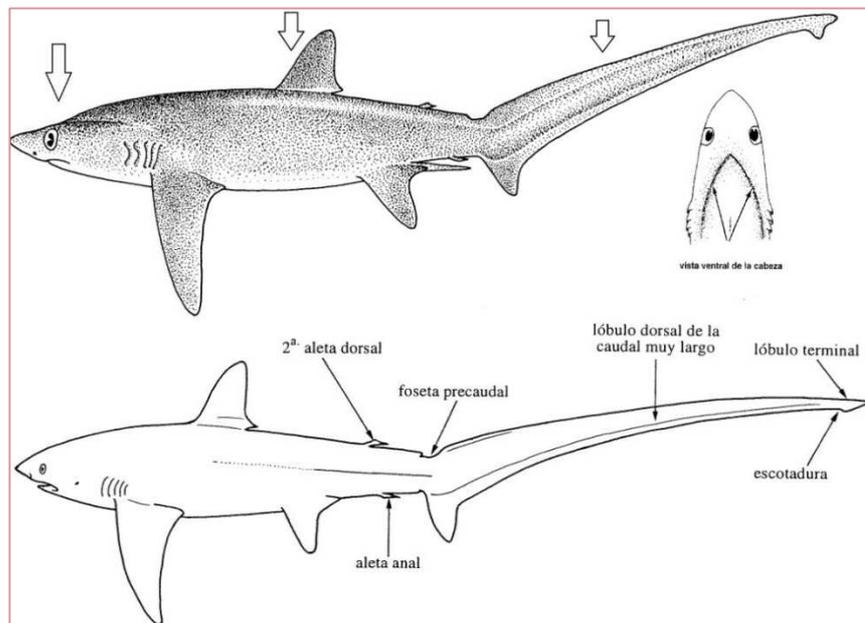


Ilustración 1 Esquema general de los tiburones de la familia Alopiidae. (Compagno et al. 1995).

Circuntropical. Atlántico occidental: Nueva York, EE.UU. hacia el sur hasta las Bahamas y Cuba, Panamá para Uruguay. Atlántico asiático: Portugal hasta Angola, incluyendo el Mediterráneo. Indo-Pacífico: Mar Árabe, Madagascar, Sudáfrica, sur de Japón, Taiwán, el norte de Vietnam, Nueva Caledonia, costa noroeste de Australia, Nueva Zelanda y al norte y al sur de

las islas de Hawái Pacífico Oriental: el sur de California (EE.UU.), Costa Rica y Panamá, las Islas Galápagos (Compagno, 1984) (Ilustración. 2).

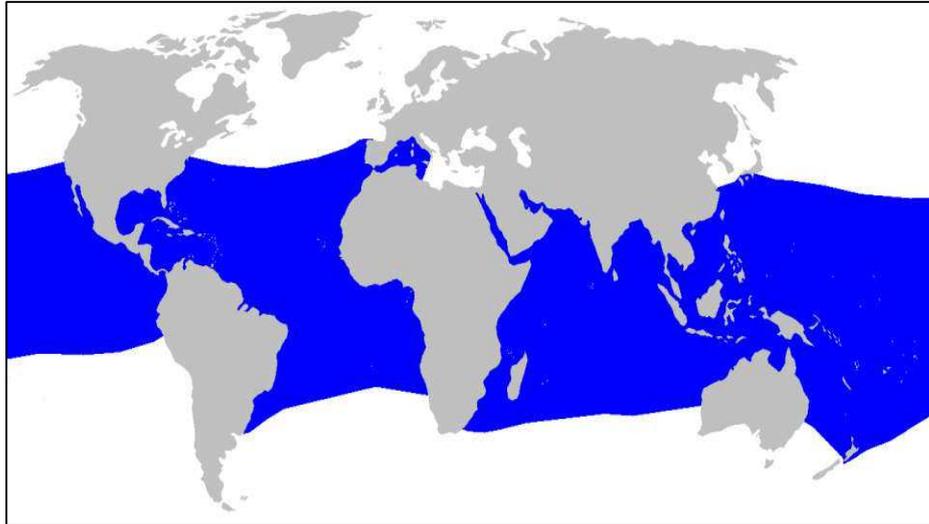


Ilustración 1. Distribución del tiburón *Alopias superciliosus* (Compagno, 1984).

2.5. Hábitat y biología

Oceánico y epipelágico, tiburón tropical, que se encuentra cerca del borde de las plataformas continentales e insulares, pero también lejos de la costa en el mar abierto. En ocasiones se produce cerca de la costa, donde el agua es tan superficial como 18 m, y en el mar abierto se encuentra desde la superficie hasta una profundidad de por lo menos 500 m. Preferentemente se lo encuentra con mayor regularidad en temperaturas de 23° a 24°C (Compagno et al., 1995).

Ovovívparo y caníbal uterino, con una placenta y saco vitelino, de 2 a 4 embriones por camada. No parece haber ninguna estacionalidad marcada en el nacimiento de crías. El período de gestación no se conoce con exactitud debido a pocos estudios realizados en el trópico. Se alimenta principalmente de peces teleósteos de fondo principalmente merluza,

incluyendo el bagre de mar, salmonetes, caballa, atún aleta amarilla, bonitos, y los peces puerco espín, pero también calamares, nautilus y cangrejos pelágicos. Utiliza su larga aleta caudal para aturdir a sus presas (Compagno, 1984).

2.6. Tamaño

Máximo de 450 cm LT, los machos maduran en alrededor de 300 a 350 cm LT, las hembras maduran a 288 a 330 cm LT, el tamaño al nacer unos 80 a 87 cm LT (Fisher et al., 1995; Compagno 1984).

2.7. Crecimiento y Morfometría

Los tiburones tienen generalmente una vida larga (algunas especies viven hasta los 70 años) y pueden tardar mucho en alcanzar la madurez sexual (hasta 30 años) a excepción de las especies de tiburones pequeños que en un año alcanzan su madurez.

Los tiburones en general se caracterizan por los siguientes rasgos biológicos:

- ✓ Crecimiento lento.
- ✓ Madurez tardía.
- ✓ Baja fecundidad y productividad.
- ✓ Supervivencia natural elevada para todas las clases de edad.
- ✓ Larga vida.

Los estudios morfométricos realizados en el Pacífico ecuatoriano y publicados, muestran que se enfocan en especies tales como; rabón bueno (*Alopias pelagicus*) y tiburón azul (*Prionace glauca*), los pocos estudios publicados en el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*),

muestran una talla máxima registrada de 385 centímetros (cm) de Longitud total (LT), mientras que la talla mínima registrada es de 122 centímetros (cm), Longitud Total (LT) (Ruiz & Díaz, 2007; Peralta, 2008).

2.8. Pesquería de Grandes Pelágicos

El tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), es capturado incidentalmente en la pesquería con palangre para la captura de grandes pelágicos (atunes, dorados, etc.) Usándose como arte de pesca el long line (flota industrial) y el espinel y la red de enmalle (flota artesanal). Entre los factores adversos que causa esta pesquería es la pesca incidental de diferentes especies de la fauna vinculada al ambiente marino. Entre estas están un alto índice de captura de diferentes especies de tiburón, entre estos está el *Alopias superciliosus*.

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de muestreo

Los muestreos se realizarán en el desembarcadero de la playa de Tarqui del cantón Manta ($0^{\circ} 56' 57,85''S$, $80^{\circ} 42' 39.370''W$) (Ilustración. 3). Durante Junio del 2012 hasta Mayo del 2013. Se realizó cinco días de muestreos por semana, los mismos fueron escogidos aplicando el método muestreo aleatorio o al azar.

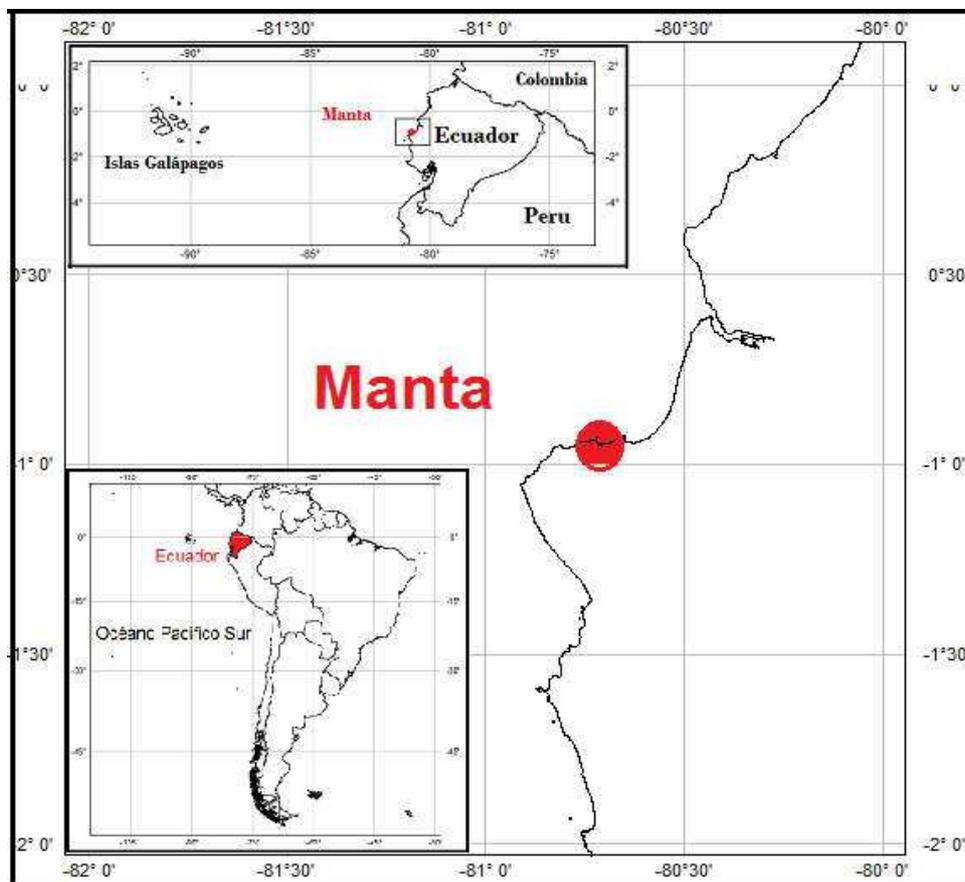


Ilustración 2. Lugar donde se realizó el muestreo y trabajo de campo (Fuente: Briones-Mendoza y Armijos-Bravo, 2012).

3.2. Trabajo de Campo

Los individuos muestreados forman parte de la captura incidental de la pesca industrial y artesanal dirigida a pelágicos grandes, utilizando como arte de pesca el palangre (Long line espinel, anzuelos) y red de enmalle (paños de multifilamento).

3.3. Morfometría

A los individuos desembarcados se les registrará el sexo, posteriormente con la ayuda de una cinta métrica graduada en centímetros (cm) se tomarán las siguientes medidas; longitud total (LT) (A, Ilustración. 4), la longitud precaudal (LP) (B, Ilustración. 4), longitud interdorsal (LID) (C, Ilustración. 4).

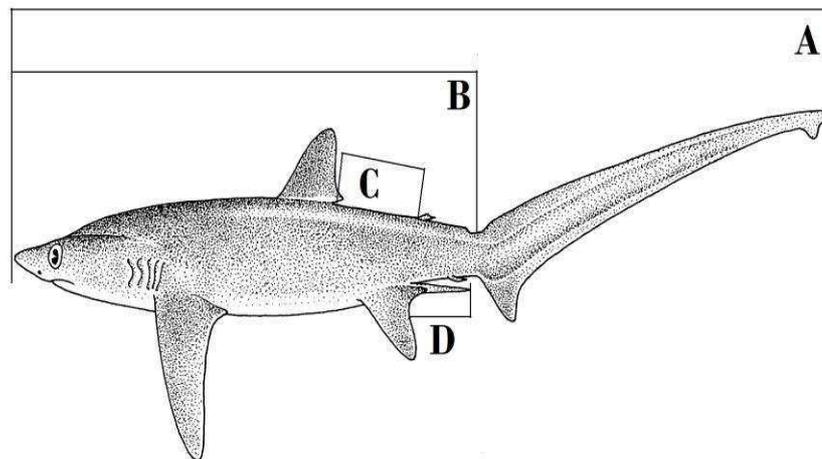


Ilustración 3. Tipos de medidas aplicadas en el muestreo, **A** (Longitud total), **B** (Longitud Precaudal), **C** (Longitud Interdorsal), **D** (Longitud del gonopterigio).

Fuente: Tomado y Modificado de Compagno et al., 1995.

3.4. Características biológicas externas

A cada individuo se le definirá macroscópicamente a partir de las escalas propuestas por Holden (1974). A las hembras se registrará las siguientes características biológicas, abertura cloacal y las marcas de cortejo. A los machos se les registrará la longitud del gonopterigio en centímetros (cm) (cláspes) (D, Ilustración.4), rotación, calcificación (no calcificado, parcialmente calcificado, calcificado), abertura del *riphiodon* y presencia o ausencia de semen.

Además del muestreo biológico del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*) se tomaron como referencia el conteo todas las especies de tiburones que formaron parte del desembarque, este conteo se lo registró para cada una de las especies tanto pelágicas como bentónicas.

Los machos que presentaron gonopterigios sin calcificar se consideraron como inmaduros o juveniles; los que presentaron gonopterigios completamente calcificados que rotaban fácilmente y se abría el riphiodon fueron categorizados como maduros o adultos. En las hembras se consideró como índice de madurez la presencia de marcas de apareamiento y de embriones, quedando clasificadas como juveniles y adultas (Clark & Von Schmidt 1965, Pratt 1979, Carrera- Fernández 2004).

3.5. ANÁLISIS DE DATOS

3.5.1. Estructura de tallas

La determinación de frecuencia de tallas y la variación mensual se analizó con el número de organismos muestreados en el periodo de estudio, los datos se agruparon en tablas de frecuencias aplicando un histograma de frecuencia de tallas con la ayuda del programa Microsoft Excel 2007 y Estadística 7.0. Se aplicó una regresión polinómica con la finalidad de

observar el ajuste de los datos muestreados. Se realizó una relación lineal entre la longitud total y la longitud precaudal, longitud interdorsal y longitud precaudal.

3.5.2. Determinar la talla de primera madurez sexual con datos biológicos externos

La madurez sexual se determinó solamente para el caso de los machos tomando las características de rotación, calcificación, abertura del riphiodon y la presencia o ausencia de semen en el cláspes, se realizó una regresión lineal para determinar si existe o no relación entre las características del gonopterigio y la longitud del mismo.

3.5.3. Relaciones biométricas

Se obtuvo la proporción sexual clasificando los datos y se dividió el número de hembras entre machos; luego se aplicó la prueba estadística χ^2 o prueba de bondad de ajuste, con un nivel de confianza del 95% (Carrera, 2004), la proporción se realizó bajo el condicionamiento de la hipótesis nula para saber si existe una proporción 1:1.

En los desembarques la frecuencia de aparición del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*) con relación a las demás especies, estuvo siempre en octavo lugar en periodo de muestreo siendo el tiburón bueno (*Alopias pelagicus*) el de mayor captura. Durante los meses de muestreo la variación estacional de las capturas de esta especie de tiburón se pudo apreciar notablemente ya que disminuye entre los meses de marzo y Septiembre.

3.5.4. Histograma mensual de tallas

Se realizó un histograma de frecuencia de tallas mensual, para realizar el histograma se utilizó el programa Microsoft Excel 2007.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Número de individuos por meses de muestreo

Entre Junio del 2012 y Mayo del 2013 se muestrearon un total de 334 individuos de tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), siendo los meses de febrero y marzo los de mayor cantidad de individuos presentes (n=41;41), el mes con menos individuos fue el mes de junio (n=11), en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre y enero se nota un claro aumento en el desembarque del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), los meses de mayo, junio, julio y agosto fueron los meses con menor cantidad de individuos desembarcados (Ilustración. 5). De los 334 individuos muestreados 190 fueron machos y 144 hembras, en la mayor parte de los meses los desembarques entre hembras y machos se mantuvieron constante (1,3M: 1H) (Ilustración. 6), el mes de febrero y septiembre se ve una clara tendencia del aumento de desembarques en hembras (Ilustración. 7).

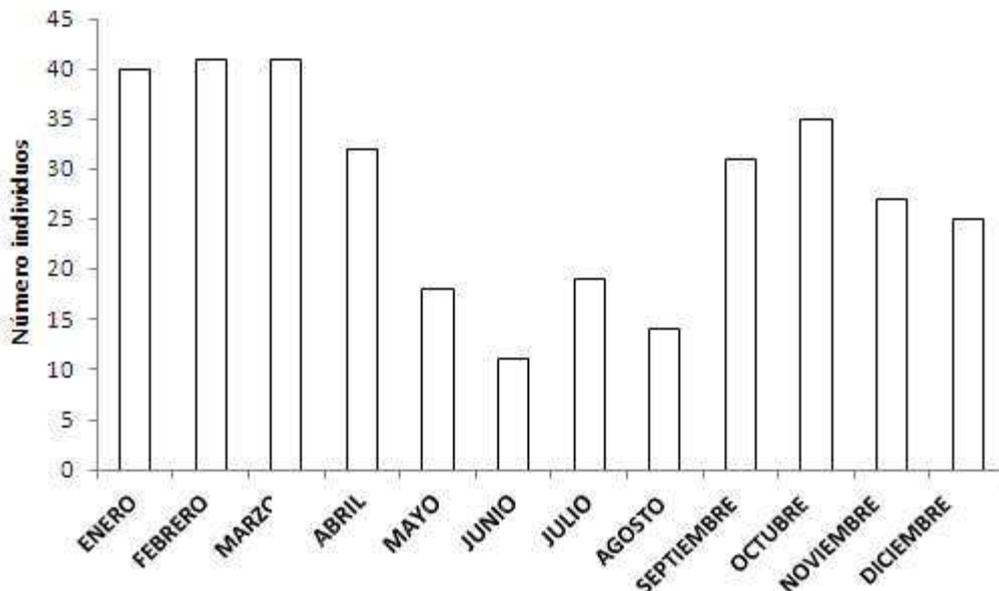


Ilustración 4. Número de individuos de *Alopias superciliosus* registrados durante el 2012-2013.

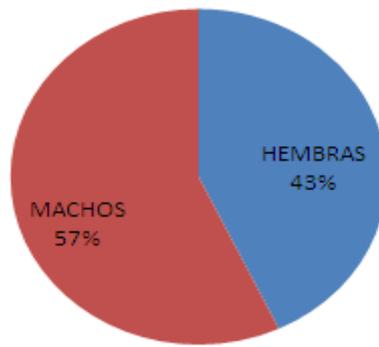


Ilustración 5. Porcentaje de Machos y Hembras monitoreados durante el 2012-2013.

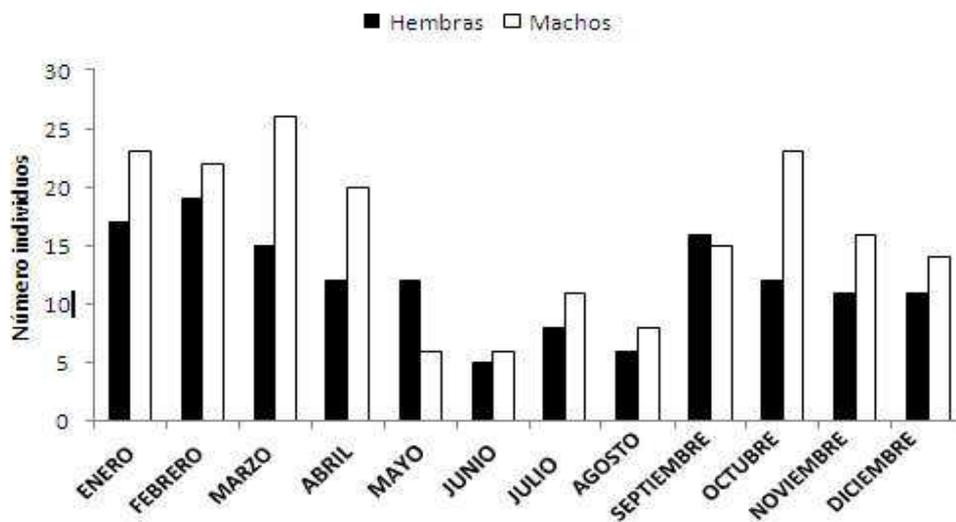


Ilustración 6. Número de individuos de hembras y machos de *Alopias superciliosus* monitoreados durante el 2012-2013.

4.2. Estructura de tallas

Como objeto de estudio se consideraron los individuos que fueron medidos y se les registró el sexo, tomando en consideración las características estipuladas en la hoja de registro, el total de tiburones zorros ojo grande (*Alopias superciliosus*) observados durante el año fueron de 334 individuos durante el 2012-2013. Las tallas registradas oscilaron entre 70 cm a 260 cm de Longitud Precaudal (LP), presentando una media de 159 cm LP, una mediana de 160 cm LP, y una moda de 160 cm LP, la regresión polinómica dio un resultado de coeficiente determinación de $r^2=0,72$ (Ilustración. 8).

No se encontraron diferencias entre machos y hembras (Mann-Whitney; $p=0,04$). Se observa una clara tendencia entre las tallas de 150 a 190 cm de longitud precaudal.

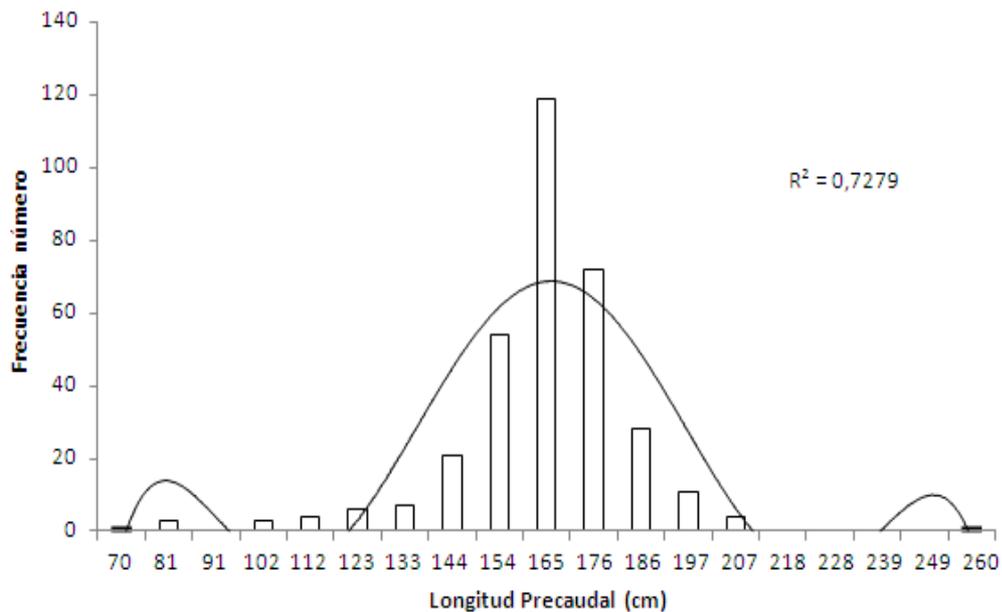


Ilustración 7. Distribución de tallas del tiburón *Alopias superciliosus* 2012-2013.

Los hembras presentaron longitudes de 76 cm LP la mínima a 260 cm de LP la máxima, presentaron una media de 159,35 cm LP, una moda 160 cm LP, y una mediana de 162 cm LP, una desviación estándar de $\pm 18,37$ (Ilustración. 9); los machos alcanzaron entre 70 cm a 200 cm de LP, presentando una media de 158,04 cm LP, una mediana de 159,7 cm LP, una moda de 175 cm LP y una desviación estándar de $\pm 21,56$ (Ilustración. 9). El organismo de menor tamaño para los hembras se registró en el mes de julio, y el macho más pequeño se reportó en septiembre; la mayor talla para machos se reportó en mayo, para hembras salió en el mes de enero.

La contingente en machos como en hembras es unimodal, pues presenta amplias agrupaciones de tallas entre los 147 a 218 cm de LP,

correspondiendo el mayor porcentaje para las hembras, las longitudes predominantes correspondieron a organismos en que se encontraban dentro de la tallas de primera madurez sexual.

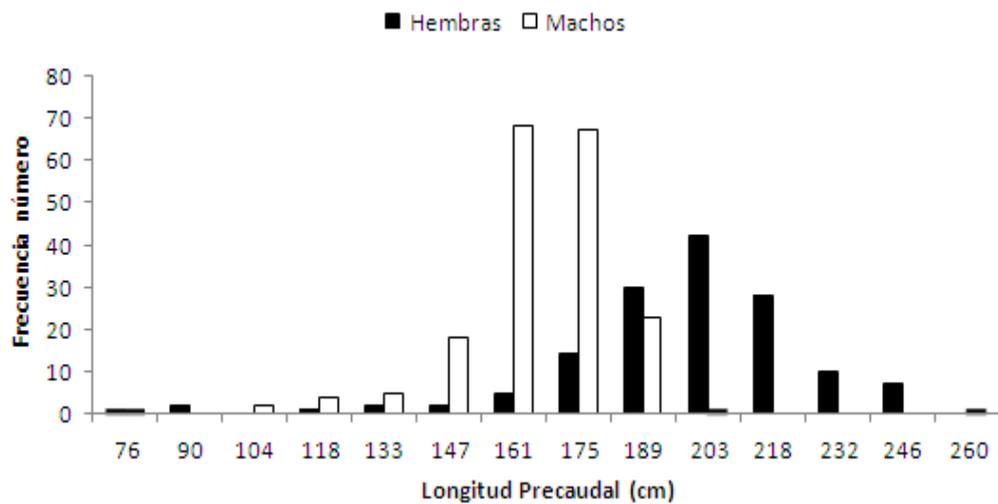


Ilustración 8. Distribución de tallas de hembras y machos de *Alopias superciliosus* 2012-2013.

4.3. Talla de primera madurez sexual con datos biológicos externos

Con las marcas de cortejo se pudo determinar que los meses en los que posiblemente se aparean los tiburones zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*) aunque fueron notorias durante todo el año hubieron meses en las que más se diferenciaban en los que van desde junio hasta diciembre o enero. Es evidente que en el tiempo de muestreo las marcas se evidenciaron en los meses de junio, septiembre, noviembre, diciembre y enero, en ciertos casos éstas estaban cicatrizadas, pero en la mayoría de las hembras siempre se observaron frescas.

La madurez sexual se logró calcular solo para los machos, por presentar su órgano sexual externo lo que hace que se pueda tomar como referencia para estudios de madurez sexual, cada una de las características apreciables, como son la calcificación, rotación, abertura del rhipiodon, y la presencia o ausencia de semen. Relacionando la longitud del cláster con la longitud precaudal. El cláster de menor longitud encontrada fue de 4,4 cm en un individuo de 76 cm de LP, la mayor longitud encontrada en los cláster fue de 31 cm para un individuo de 193 cm de LP. La relación lineal entre la longitud precaudal y longitud cláster dio un coeficiente de determinación de $r^2= 0, 49$ mientras que la relación polinómica dio un resultado de $r^2=0, 53$ (Ilustración. 10).

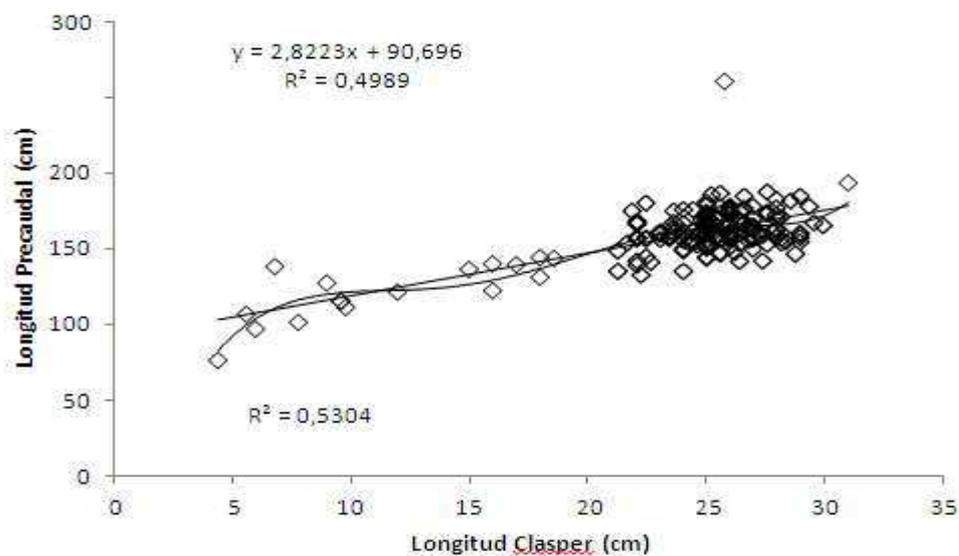


Ilustración 9. Relación entre la longitud precaudal y la longitud del cláster *Alopias superciliosus*.

Para este trabajo, dado los resultados de características de madurez sexual externa y mediante ajuste de datos de modelos, y a través de una regresión lineal se determinó que la madurez sexual en los machos de tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), inicia aproximadamente a los 180,8 cm de longitud Precaudal. (Ilustración.11).

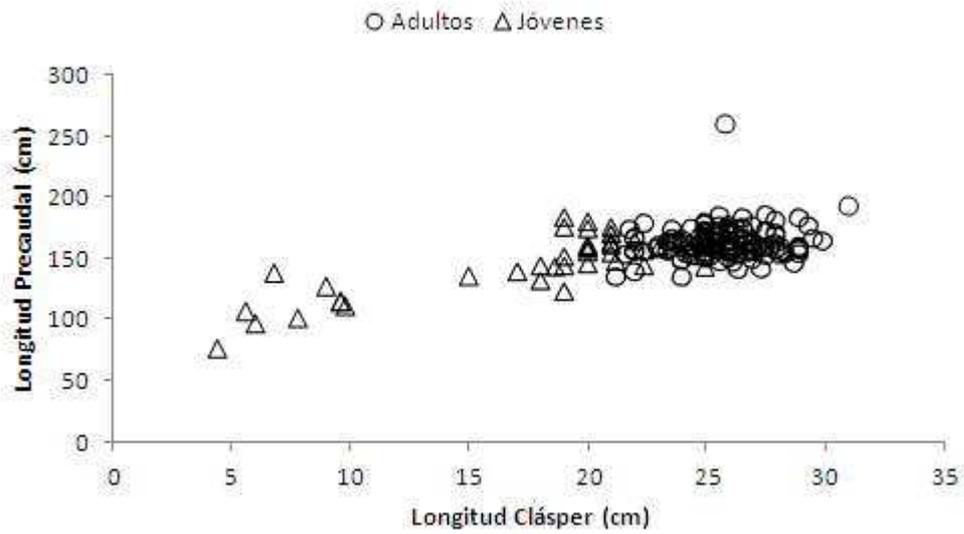


Ilustración 10. Relación longitud precaudal vs longitud del clasper de Jóvenes y Adultos de *Alopias superciliosus* 2012-2013.

4.4. Relaciones biométricas

Las relaciones entre las diferentes longitudes para hembras, machos y sexos combinados de *Alopias superciliosus* mostraron un índice de correlación de $r^2 = 0,5738$ en hembras (Ilustración.12).

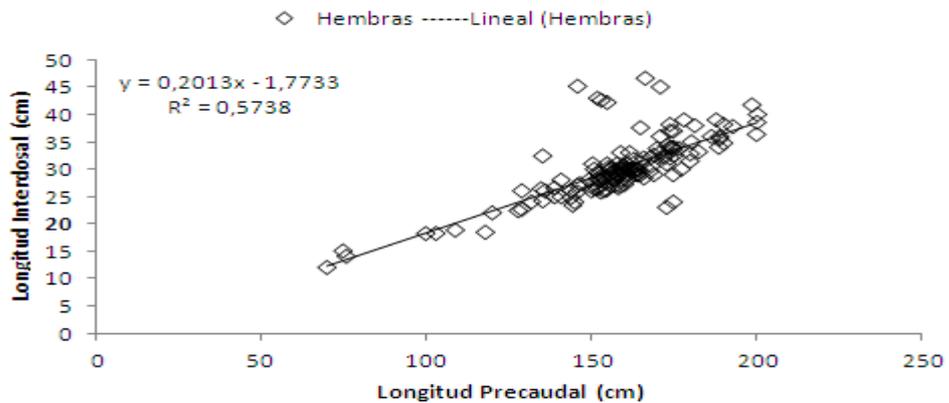


Ilustración 11. Relación entre la longitud Interdorsal y la longitud precaudal de hembras *Alopias superciliosus*.

Un índice de correlación de $r^2=0,4349$ en machos (Ilustración. 13).

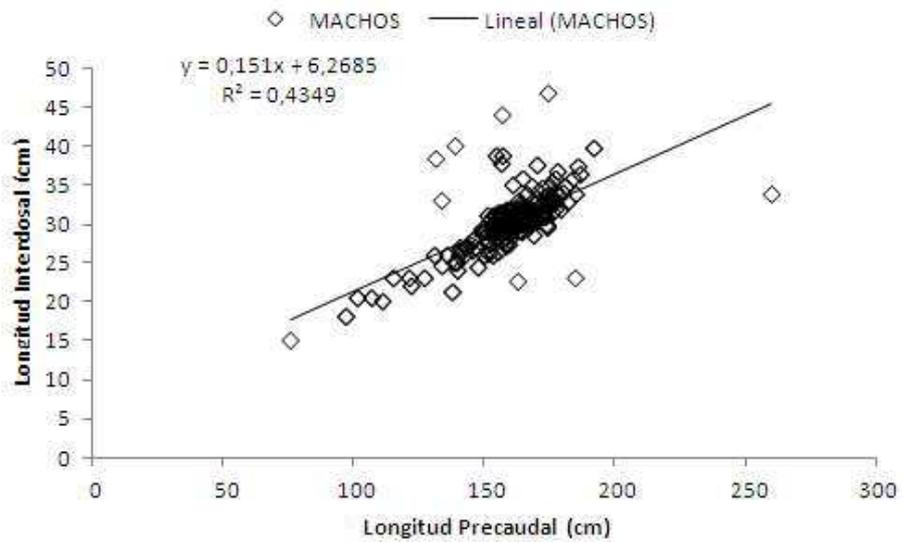


Ilustración 12. Relación entre la longitud Interdorsal y la longitud precaudal de machos de *Alopias superciliosus*.

En sexos combinados se consiguió un coeficiente de determinación $r^2=0,5059$ (Ilustración.14).

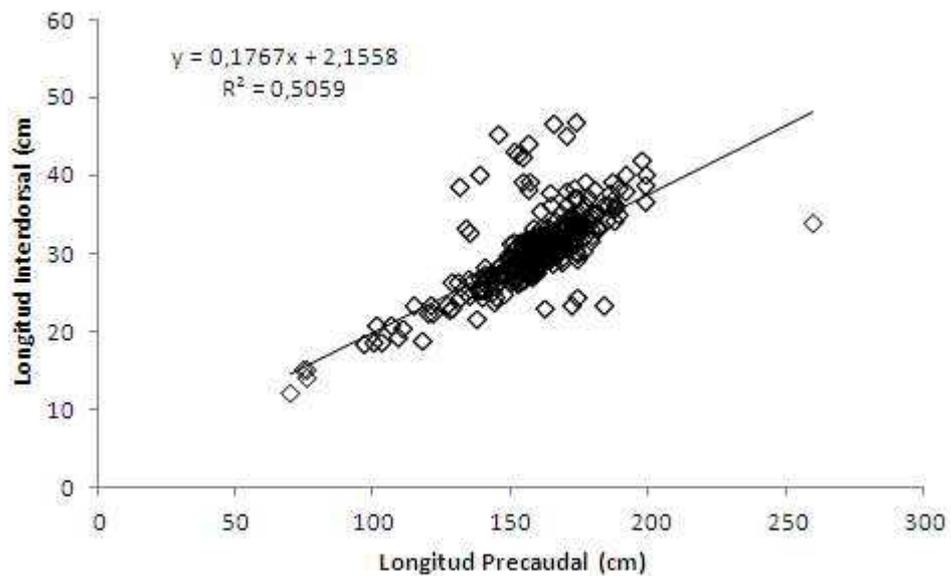
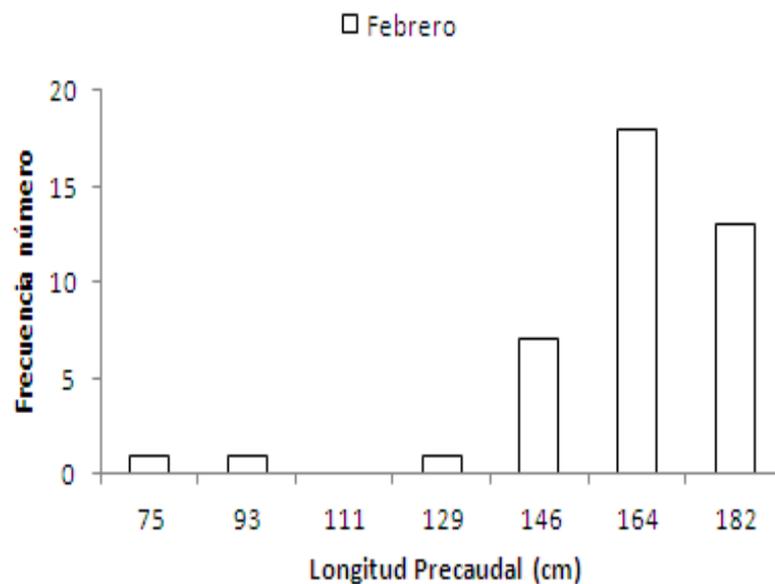
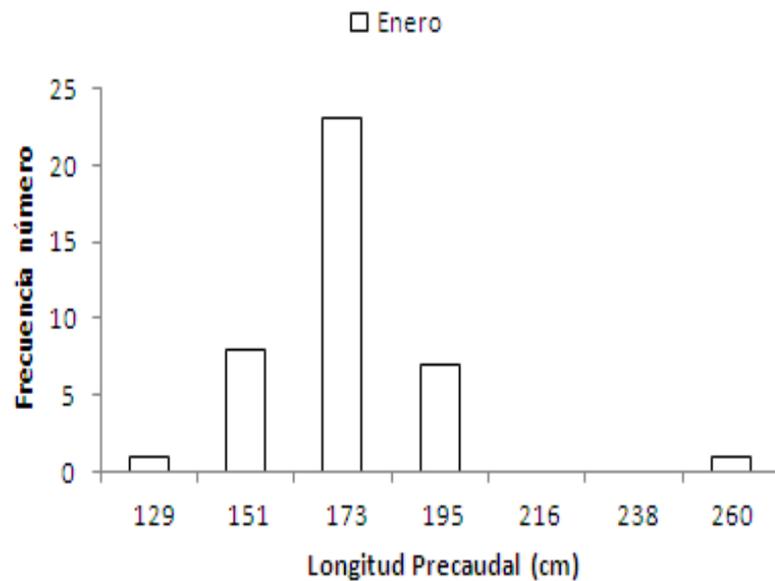
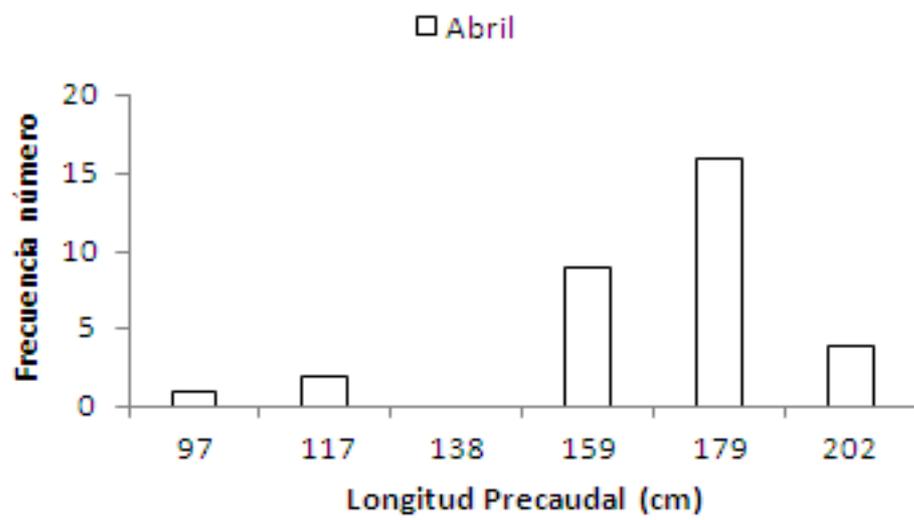
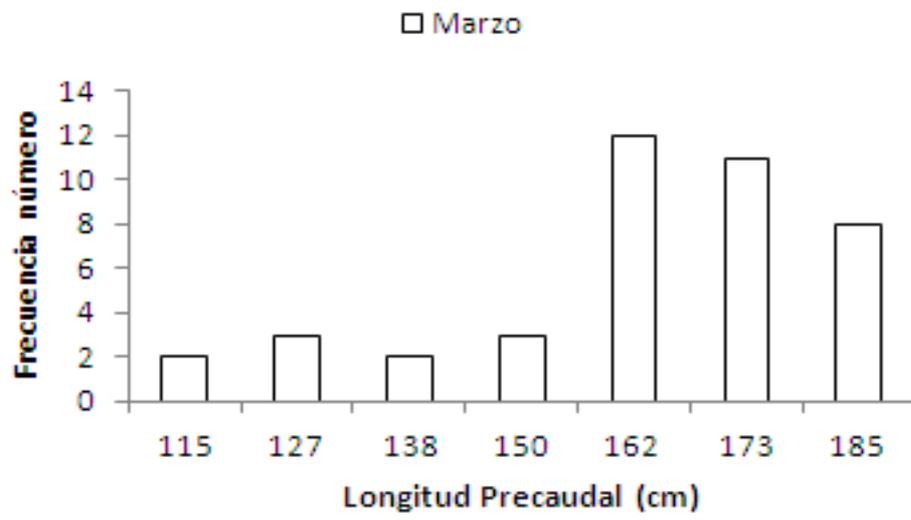


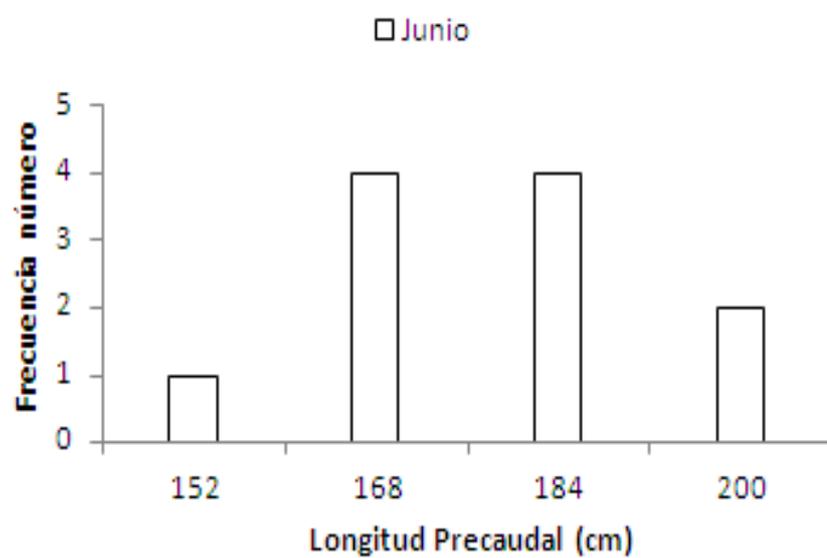
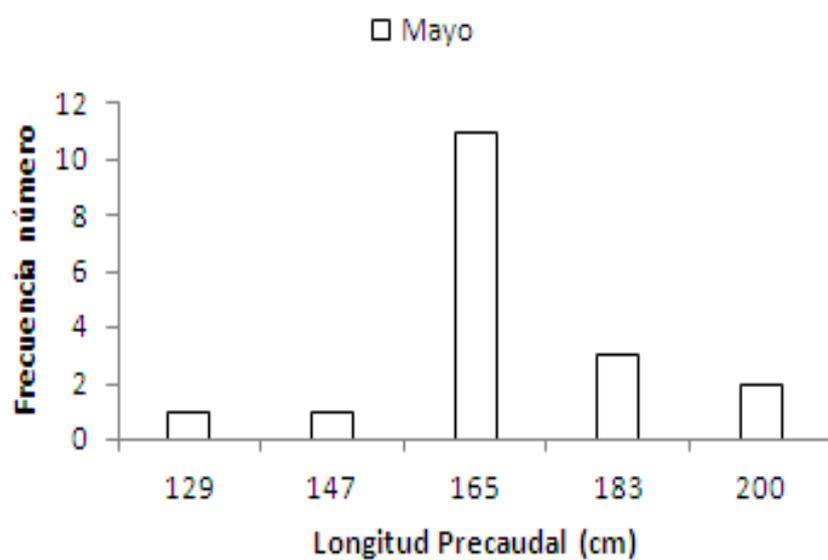
Ilustración 13. Relación entre la longitud interdorsal y la longitud precaudal sexos combinados de *Alopias superciliosus*.

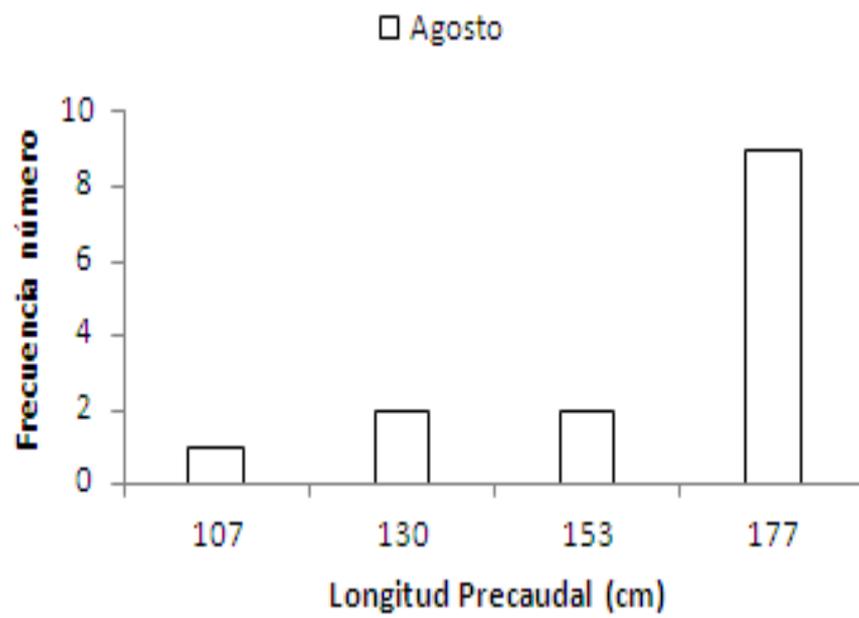
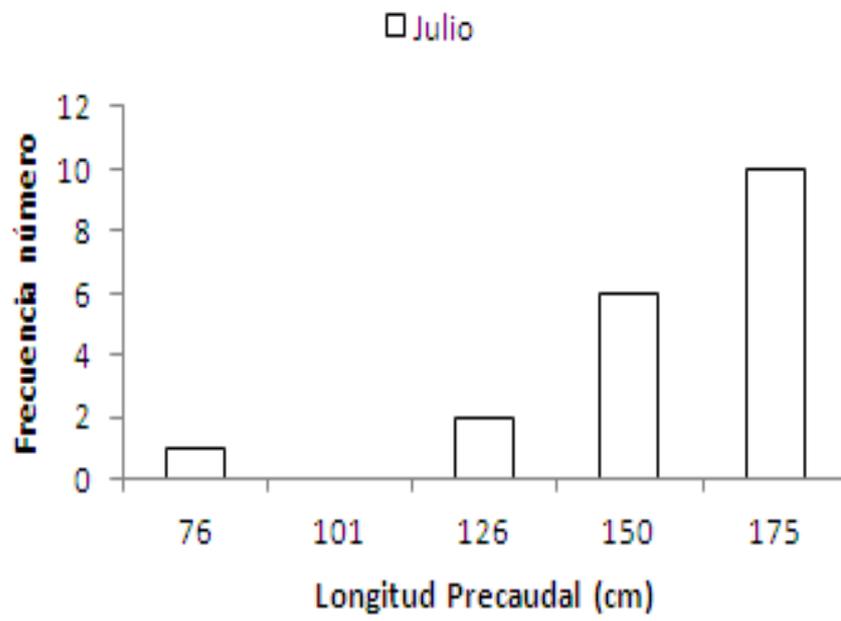
4.5. Histograma mensual de tallas

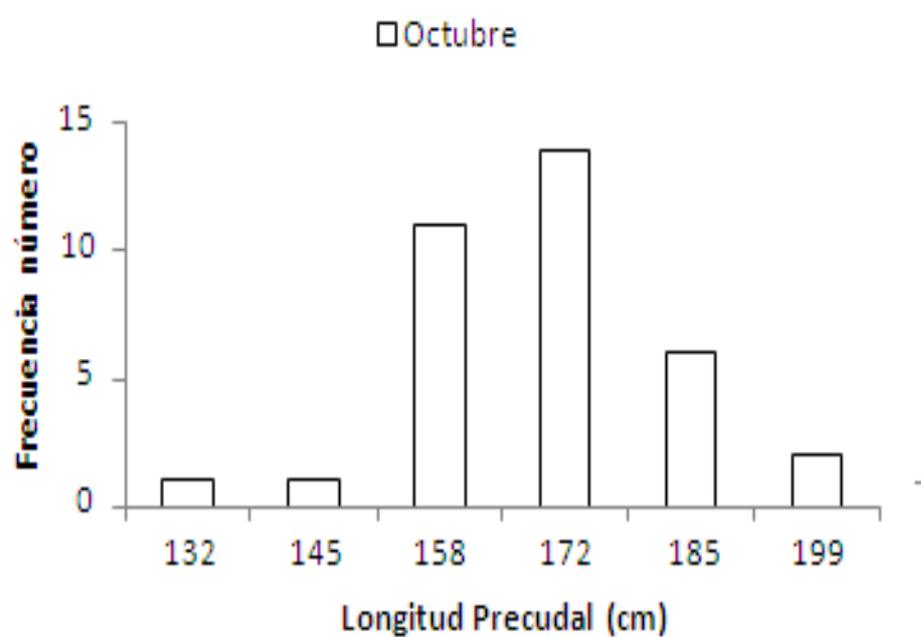
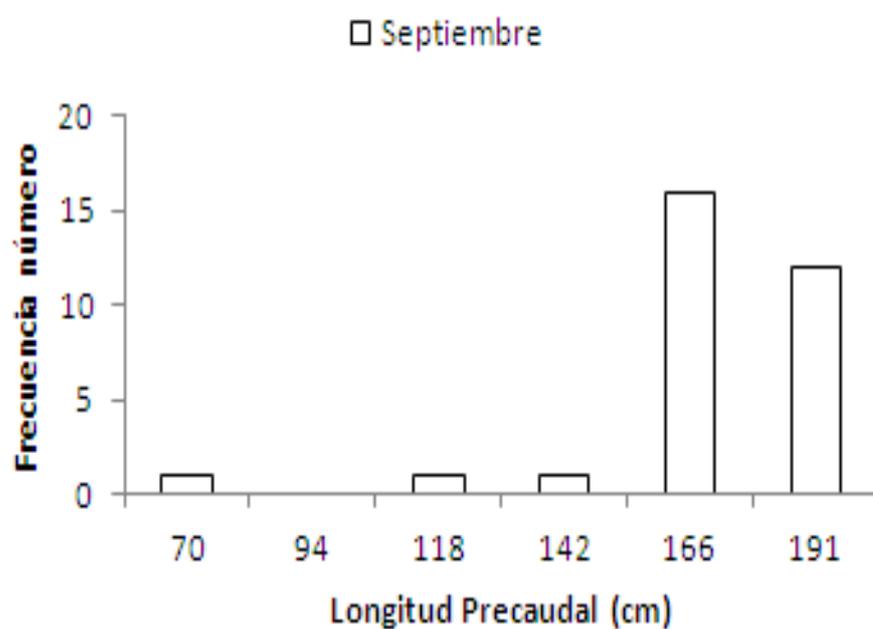
Se realizó un histograma mensual de tallas (longitud Precaudal) para cada mes de monitoreo, el mes de Enero fue donde se midió el individuo con mayor longitud precaudal (LP), el mes de septiembre el individuo con una menor longitud precaudal (LP), observamos el mes de enero, febrero, marzo con la mayor cantidad de individuos medidos y el mes de junio con la menor cantidad de individuos medidos (Ilustración. 15).











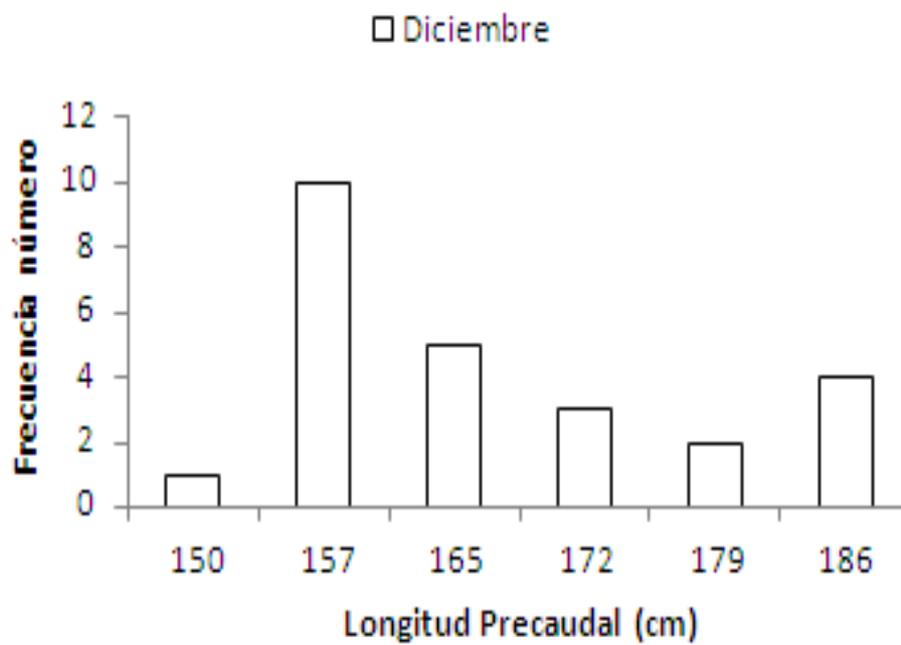
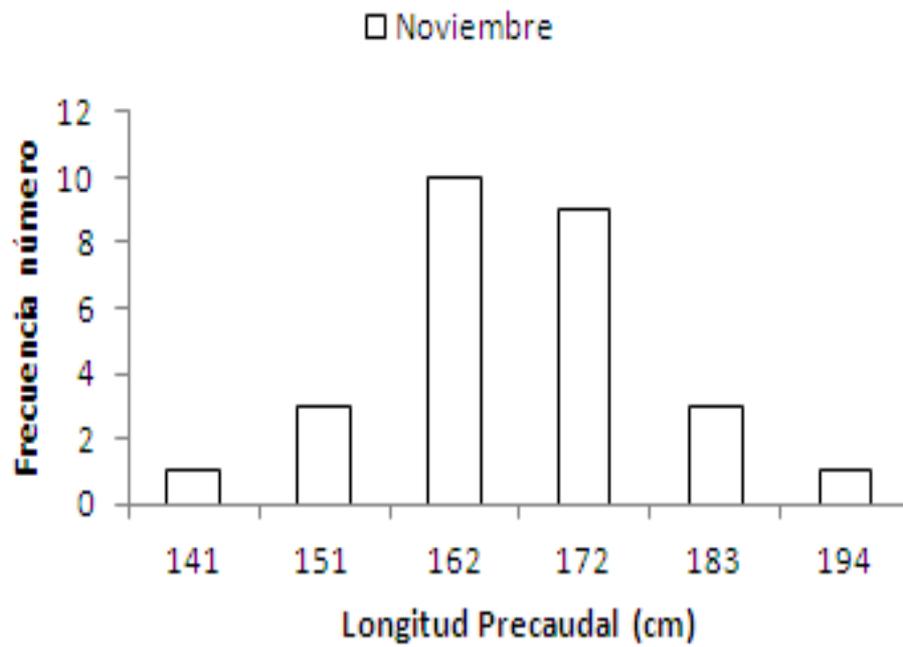


Ilustración 15. Histograma de frecuencia de tallas mensual de *Alopias superciliosus*.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Descripción del muestreo

Los desembarques de las diferentes especies de tiburones de las familias *Alopiidae*, *Carcharhinidae*, *Lamnidae*, *Sphyrnidae* y *Triakidae* se realizan a través del sector artesanal.

Al ser los tiburones una captura incidental o parte de una captura multiespecífica, el mayor esfuerzo pesquero proviene de la flota especializada en capturar especies de peces pelágicos grandes como: El Dorado, los Atunes de la familia *Scombridae*; los Picudos de la familia *Istiophoridae* y el Pez espada; y de una pequeña pesquería artesanal “dirigida” (una excepción) hacia ciertas especies de tiburones de la familia *Carcharhinidae* y del Tiburón Tinto (*Isurus oxyrinchus*) de la familia *Lamnidae*.

Por lo tanto, los tiburones tienen una importancia socio-económica, ya que forman parte de la comercialización de los productos pesqueros tanto en el mercado nacional como internacional.

Entre Junio del 2012 y Mayo del 2013 se muestrearon un total de 334 individuos de tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), siendo el mes de febrero y marzo con mayor cantidad de individuos presentes (41), el mes con menos individuos fue el mes de junio (11), en los enero, febrero, marzo, abril, septiembre y diciembre se nota un claro aumento en el desembarque del tiburón zorro ojo grande (*Alopias Superliciosus*), los meses de mayo, junio, julio y agosto fueron los meses con menor cantidad de individuos desembarcados.

De los 334 individuos muestreados 190 fueron machos y 144 hembras, en la mayor parte de los meses los desembarques entre hembras y machos se

mantuvieron constante (1: 1,01), el mes de febrero y septiembre se ve una clara tendencia del aumento de desembarques en hembras.

5.2. Estructura de tallas

En el presente trabajo se reportaron tallas de 70 a 260 cm LP. Considerando su talla al nacer de 35-44 LF y una máxima de 350 cm LF (Fisher et al., 1995; Compagno, 1984) la mayoría de los individuos fueron juveniles, individuos con una talla promedio de 165 cm LF. Tavares, 2002 reporta tallas entre 50 a 240 cm LF y existe similar encontrada por Peralta, 2008 que reportan tallas de 64,4 cm a 252 cm LF, Martínez-Ortiz et al. 2011, reporta para tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), tallas desde, 60 a 243 cm de longitud furcal, las tallas en los machos variaron desde 60 cm hasta 231 cm LF; mientras que para las hembras el intervalo fue de 61 cm a 211 cm de LF. Las tallas que predominaron corresponden a juveniles (macho y hembras) constituyendo el 75.41 %. En los machos, el intervalo más representativo fue entre 79 cm LT a 230 cm LT, y para las hembras entre 79 cm LT a 230 cm LT.

En el muestreo se determinó que las tallas mínimas y máximas no han sido obtenidas debido a que las aéreas de ocurrencia solo se segregan individuos que en su mayoría alcanzan su primera madurez sexual a partir de los 185,6 cm LT y debido a la selectividad del arte de pesca dirigidos a pelágicos grandes.

El manejo integral de los recursos pesqueros de propiedad común requieren de la intervención de todos los actores involucrados en el sector para aprovechar y conservar dichos recursos de manera inteligente en el tiempo así como de esfuerzo de investigación orientados a determinar en forma dinámica los posibles impactos resultantes de diferentes estrategias para su manejo.

A partir de la información analizada fueron determinadas tendencias en cuanto a los desembarques de *Alopias superciliosus* así como una clara estacionalidad por tipo de recurso, lo cual se traduce en cambios en la alternativa de captura por parte de los pescadores artesanales e Industriales.

5.3. Estructura de tallas por meses

El tiburón estuvo presente durante todo el muestreo observamos mayor presencia de tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), en los tres últimos meses del verano es decir junio, julio y agosto tanto para hembras y machos, y en el invierno a partir de diciembre y los primeros meses del año enero, febrero ya disminuyendo en marzo tanto para las hembras como para los macho, justamente coincidiendo con la temporada en la que la flota palangrera artesanal ecuatoriana dirige su esfuerzo al dorado.

El tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), estuvo presente durante todo el periodo del muestreo tomando en cuenta las dos únicas estaciones que poseemos Invierno (húmeda) y verano (seca) registrándose mayores desembarques entre los tres últimos meses del invierno y los tres primeros del verano coincidiendo con la entrada de la corriente fría de Humboldt donde las temperaturas oscilan entre 21° y 23°C en parte coincidiendo (Compagno 1984) reporta que el tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*), prefiere aguas templadas entre 17° y 21°C por lo que se sugiere que la temperatura es un factor de abundancia.

5.4. Talla de primera madurez sexual con datos biológicos externos

Los hembras presentaron una talla mínima de 76 cm de LP, de un individuo juvenil, la talla máxima encontrada fue 260 cm de LP, estas longitudes son de un individuo adulto, para determinar una madurez sexual confiable es necesario tener datos de los órganos reproductivos internos.

En el Pacífico ecuatoriano todavía no hay reportes sobre datos de madurez sexual en la especie *Alopias superciliosus*, lo que dificulta un poco la discusión en la especie tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*).

En el presente estudio la talla de primera madurez con datos externos no son confiables como los datos de madurez de los aparatos reproductores se recomienda realizar una investigación sobre madurez sexual en *Alopias superciliosus*.

5.5. Relaciones biométricas

Las relaciones entre la longitud precaudal y longitud interdorsal para hembras, machos y sexos combinados de *Alopias superciliosus* mostraron un índice de correlación de $r^2= 0, 5738$ en hembras, Un índice de correlación de $r^2= 0,4349$ en machos, y para sexos combinados se consiguió un coeficiente de determinación de $r^2= 0,5059$.

Lo que las medidas realizadas durante el año de monitoreo tuvieron un índice medio de eficacia con las respectivas medidas realizadas a cada individuo. Los mismos índices los reporta el Instituto Nacional de Pesca de Ecuador. 1998. Desembarques pesqueros en el Puerto de Manta. Informe Técnico.

5.6. Histograma mensual de tallas

Se realizó un histograma mensual de tallas (longitud precaudal) para cada mes de monitoreo, el de febrero y marzo fue donde se midieron los individuos con una mayor longitud precaudal (LP), el mes de Junio los individuos con una menor longitud precaudal (LP), observamos el mes de febrero y marzo (n=41) con la mayor cantidad de individuos y el mes de junio (n=11) con la menor cantidad de individuos medidos.

En los estudios realizados la presencia de histogramas de frecuencia de tallas mensual es escaso por lo que solo sacan documentos técnicos y publicaciones en las que tienen que delimitar la redacción.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- ✓ Los desembarques del tiburón zorro ojo grande provienen de la flota artesanal e industrial se realiza la pesca con palangre, las capturadas en un gran porcentaje son de individuos adultos.
- ✓ Siempre predomino la presencia de los machos en una proporción 1 H: 1.02 M, lo que probablemente indique que los machos anden en segregación (sexual) de igual manera que las hembras, excluyendo las temporadas de apareamiento.
- ✓ Las marcas de cortejo y características de madurez sexual externas podrían demostrar el tiempo de apareamiento, pero se dispone de poca información como para emitir un criterio.
- ✓ Que el tiburón zorro ojo grande *Alopias superciliosus* está entre los desembarques poco comunes de la flota industrial y artesanal, quizás se deba a que pasan a una mayor profundidad.
- ✓ La ocurrencia de esta especie fue muy marcada durante todo el periodo de muestreo, los meses de mayor desembarque fueron febrero y marzo.

6.2 Recomendaciones

- ✓ Existen poco o nada sobre estudios de biología e historia de vida de *Alopias superciliosus*, se debe mantenerse los estudios morfométricos no solo en *Alopias superciliosus* también en las diferentes especies de tiburones, por eso es necesario la continuación y mejoramiento de programas de monitoreo de desembarques de tiburones, con el objetivo de obtener información más precisa sobre la pesquería y así poder contribuir a los planes de manejo de este recurso.

- ✓ Que conjuntamente al monitoreo de desembarques de tiburones, se realicen investigaciones con la finalidad de complementar la información biológica (alimentación, reproducción, edad y crecimiento, etc.). Para esto la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, mediante la Facultad de Ciencias del Mar, podría fomentar las investigaciones en estos recurso conjunto con instituciones gubernamentales y privadas.

- ✓ Que las autoridades competentes realicen programas de educación y capacitación en las diferentes caletas pesqueras y sus respectivos centros de educación sobre el recurso tiburón y su importancia en el ecosistema con el fin de promulgar la conservación y manejo sustentable de los tiburones.

6.3 BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Anderson, E.D. 1990. Fishery models as applied to elasmobranch fisheries. Pages 473–484 in H. L. Pratt, Jr., S. H. Gruber, and T. Taniuchi, eds. Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Tech. Rep. NMFS 90.
- ✓ Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FOA Fisheries Technical Paper 341:119.
- ✓ Bonfil-Sanders, S.R. 1997. Status of shark resources in the Southern Gulf of Mexico and Caribbean: implications for management. Fish. Res. 29:101-117.
- ✓ Cailliet G.M. & Tanaka S. 1990. Recommendations for research needed to better understand the age and growth of Elasmobranchs. In: Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries, Pratt Jr., H. L., S. H. Gruber & T. Taniuchi (Eds.). p. p. 391-415. As Living Resources: 56 Advances in the Biology, Ecology, Systematics and the Status of the Fisheries. NOAA
- ✓ Chen L. 1997. Reproductive biology of the big-eye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe 1839) (Chondrichthyes: Alopiidae), in the northwestern Pacific. Ichthyological Research 44(3): 227-235.
- ✓ Chirichigno N. 1998. Clave para identificar los peces Marinos del Perú. 480 pp. Instituto Del Mar del Perú Callao, Perú.
- ✓ Castro J.I., Woodley, C.M., and R.L. Brudek 1999. A Preliminary Evaluation of the Status of Shark Species. FAO Fisheries Technical Paper No. 380. Rome: FAO.

- ✓ Compagno L.J.V., Krupp F. & Schneider W. 1995. Tiburon's. En: Fischer W, F Krupp, W Schneider, C Sommer, KE Carpenter & VH Niem (eds). Guía FAO para la Caracterización de Especies para los Fines de Pesca. Pacífico Centro - Oriental. Volumen II. Vertebrados - Parte 1. Roma, Italia, 655 - 798.
- ✓ Compagno, J. 1984. Sharks of the World: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date Journal/Book Name, Vol.1 No.: FAO Fisheries Synopsis, no. 125, vol. 4, pt. 2, 470-472.
- ✓ Compagno, L.J.V. 1990. Alternative life-history styles of cartilaginous fishes in time and space. Environ. Biol. Fishes 28, 33-75.
- ✓ Eschmeyer, William N., ed. 1998. Catalog of Fishes. Special Publication of the Center for Biodiversity Research and Information, no. 1, vol 1-3. 2905.
- ✓ Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, C., & Nien, V. 1995. Pacífico centro oriental. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, (Vol. II). p. 661- pp. 655-663 Roma.Francis.
- ✓ García-Gómez, G. 2000. Estudio del Rol de los tiburones en el

ecosistema y su respuesta ante su explotación. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN, La Paz, Baja California Sur, México.

- ✓ Holden, M.J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and 570 some suggested solutions. In 'Sea Fisheries Research'. (Ed E. H Jones.) pp. 187–215. 571
- ✓ Peralta, B.M. 2009. Artisanal fishery landings of large pelagic fishes and sharks in the Ecuadorian coast during 2008. Scientific Technical Bulletin, 2009, National Fisheries Institute pp. 1-23.
- ✓ Pratt H.L. & Casey J.G. 1990. Shark reproductive strategies as a limiting factor in directed fisheries, with a review of Holden's method of estimating growth parameters. In: Pratt HL Jr, Gruber SH, Taniuchi T (eds) Elasmobranchs as Living Resources. NOAA Tech Rep NMFS 90: 97–110.
- ✓ Polo-Silva, C., Baigorri-Santacruz, A., Galvan- Magaña, F., Grijalba-Bendeck, M. & Sanjuan- Muñoz, A. 2007. Hábitos alimentarios del tiburón zorro *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839), en el Pacífico ecuatoriano. Revista de Biología. Marina y Oceanografía, 42 (1): 59-69.
- ✓ Rendón-Macias, L., & Pacheco-Triviño F. 2007. Hábitos tróficos de los Tiburones zorros: *Alopias pelagicus* Nakamura, 1935 y

Alopias superciliosus (Lowe, 1839), en el Pacífico ecuatoriano. En Martínez-Ortiz J & F Galván-Magaña (eds) 2007. Shchetinnikov A. 1989. Food spectrum of *Dosidicus gigas* (Oegopsida) in the ontogenesis. *Zoology Zhurnal*, 68:28–39.

- ✓ Simpfendorfer, CA., Goodreid, AB. & McAuley, RB. 2001. Size, sex and geographic variation in the diet of the tiger shark, *Galeocerdo cuvier*, from Western Australian waters. *Environmental Biology of Fishes*, 61:37–46
- ✓ Ruiz, W., & Díaz, M. 2007. Desembarques artesanales de tiburones y durante 2007. *Boletín científico Técnico*, 2007, Instituto Nacional de Pesca, pp. 1-22.
- ✓ Walker, T.I. 1998. Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries. *Marine and Freshwater Research* 49, 553-572.
- ✓ Castro, J.I. 1983. *The sharks of the North American Waters*. First Edit., Texas A&M University Press, Ecu, 180 p.

GLOSARIO

C

Cartilaginoso

Relativo al cartílago o que tiene semejanza con este tejido orgánico: tejido cartilaginoso.

En zoología, se aplica a una clase de peces cuyo esqueleto es cartilaginoso, como el tiburón o la raya.

Clasper

Es una estructura (órgano modificado o parte de éste) que utilizan los machos para sostener a la hembra durante el copulación.

E

Epipelágico

Se denomina zona, a uno de los niveles en los que está dividido el océano según su profundidad. En oceanografía identifica a las aguas marinas situadas entre la superficie y los 200 metros de profundidad o zona mesopelágica. Esta región se caracteriza por ser abundante la vida submarina ya que penetra la luz solar y gracias a dicha iluminación pueden realizar la fotosíntesis las plantas.

O

Ovovivíparo

Cuando los huevos permanecen dentro del cuerpo de la hembra hasta su eclosión. Ésta puede producirse inmediatamente antes de la puesta



Anexo 2. Desembarcadero “playita mía” lugar donde se realizará el muestreo.



Anexo 3. Tomando y registrando datos morfométricos del *Alopias superciliosus*.



Anexo 4. Tiburón zorro ojo grande *Alopias superciliosus* desembarcados en “playita mía”



Anexo 5. Acomodando el *Alopias superciliosus* para registrar las respectivas medidas



Anexo 6. Surcos dorsales del *Alopias superciliosus*



Anexo 7. Medida desde la punta del morro



Anexo 8. Tiburón zorro listo para medir



Anexo 9. Registrando Longitud Precaudal en *Alopias superciliosus*



Anexo 10. Registrando longitud interdorsal en *Alopias superciliosus*



Anexo 11. Registrando longitud precaudal del tiburón zorro ojo grande (*Alopias superciliosus*).



Anexo 12. Registrando la longitud precaudal.



Anexo 13. Registrando datos en el desembarcadero



Anexo 14. Registrando Longitud Precaudal (LP)