

Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica



Dirección General de Educación Superior Tecnológica



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALINA CRUZ

***CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LOS
TIBURONES BIRONCHE (*Rhizoprionodon longurio*) Y
PUNTAS NEGRAS (*Carcharhinus limbatus*)
DESEMBARCADOS EN ENSENADA CHIPEHUA, OAX,
EN EL PERÍODO OCTUBRE 2004 - OCTUBRE 2005***

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN PESQUERÍAS
OPCIÓN: ACUICULTURA

PRESENTA

JOSÉ ALFREDO AGUSTÍN JIMÉNEZ

DIRECTORA

M. EN C. MARIBEL CARRERA FERNÁNDEZ

ASESOR

ING. VICTOR HUGO VARGAS CONTRERAS

SALINA CRUZ, OAXACA.

SEPTIEMBRE DE 2007

Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica



Dirección General de Educación Superior Tecnológica



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALINA CRUZ

**CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LOS
TIBURONES BIRONCHE (*Rhizoprionodon longurio*) Y
PUNTAS NEGRAS (*Carcharhinus limbatus*)
DESEMBARCADOS EN ENSENADA CHIPEHUA, OAX,
EN EL PERIODO OCTUBRE 2004 - OCTUBRE 2005**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN PESQUERÍAS
OPCIÓN: ACUICULTURA

PRESENTA

JOSÉ ALFREDO AGUSTÍN JIMÉNEZ

DIRECTORA

M. EN C. MARIBEL CARRERA FERNÁNDEZ

ASESOR

ING. VICTOR HUGO VARGAS CONTRERAS

SALINA CRUZ, OAXACA.

SEPTIEMBRE DE 2007

DEDICATORIA

A mi madre; Hilda Ricardez Gallegos,
Que siempre estuvo conmigo en todo momento,
Porque nunca dudo de mi y ni lo hará y
se que siempre contare con ella. . .

 Mi padre, Félix, que logro conseguir ese
 gran anhelo culminado, después de tanto
 esfuerzo, yo mas que nadie lo se. . .

A Jesús, mi hermano (ni se imagina todo
lo que le espera). Seré yo, quien
estará ahí para apoyarlo y a ese retoño
que acabo de llegar a nuestras vidas, AMEHD.

 A mi abuelo. . .Luís + que me dio la oportunidad
 de desarrollar mi imaginación, yo se que
 me guías, y me entiendes. . .

GRACIAS POR ESTAR CONMIGO. . .

AGRADECIMIENTOS

Al **Dr. Felipe Galván Magaña** por permitirme trabajar en este largo proyecto y por creer en mí y en los demás, sin conocernos, Doc. MUCHAS GRACIAS.

A la **M. EN C. Maribel Carrera Fernández** coordinadora del proyecto y directora de tesis; por sus aportes, comentarios, experiencia y sobre todo paciencia para la elaboración de este trabajo de investigación. Gracias por esta oportunidad de trabajo y gracias por su amistad y comprensión.

Al **Ing. Víctor Hugo Vargas C.** y al **Ing. Jorge Armando Hernández V.** quienes se tomaron el tiempo de realizarse como asesor y revisor respectivamente, gracias por sus críticas constructivas y sus respectivos comentarios. Ing. Víctor ya no se enoje. . .

Al **Ing. Carlos F. Figueroa Gálvez**, por inducirme al área de investigación desde el inicio de mi carrera y por supuesto al director del ITSAL y gran amigo **Ing. Carlos A. Mateos**. Por apoyarme en todo lo que fuera necesario; Gracias...no los defraudare.

A un maravilloso ser, compañero de carrera y amigo **Carlos Alavés**, (me da igual), Charli, gracias por tu grandísima paciencia y comprensión, tu ayuda me fue de gran utilidad para terminar este arduo trabajo, gracias. . .

A mis compañeros de carrera, esos ingenieros: Fredy “ciego”, como olvidarte con esas aventuras, Adriana, así es, a pesar de todo fuiste y eres mi gran amiga, Dulce, gran amiga de Oaxaca a Salinas, Roberto (luchador incansable), Claudia, te deseo lo mejor. Gracias por todos esos momentos de dicha, comprensión y apoyo para terminar nuestro juego de apuestas. . .

A esa gran familia (Meraz Rodriguez) que me brindó su amistad y apoyo sin dudarlo cuando realmente lo necesite, gracias.

A los pescadores de Ensenada Chipehua, como olvidarlos, gracias por su ayuda.

Y a todos a aquellos que por una u otra razón estuvieron conmigo y me apoyaron, discúlpeme si no recuerdo; pero gracias. . .muchas gracias.

ÍNDICE

PÁGINA

| | |
|---|----|
| Resumen. | I |
| Introducción. | 1 |
| Antecedentes. | 4 |
| Justificación. | 6 |
| Objetivo general. | 8 |
| Objetivos particulares. | 8 |
| CAPITULO I. CONSIDERACIONES GENERALES | |
| 1.1. Caracterización del área de trabajo. | 9 |
| 1.2. Metodología. | 11 |
| 1.3. Análisis de la información obtenida. | 12 |
| CAPÍTULO II. DIAGNOSIS DE LA ESPECIE | |
| 2.1. Características biológicas de <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 14 |
| 2.1.1. Clasificación Taxonómica de <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 15 |
| 2.1.2. Características Morfológicas de <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 16 |
| 2.1.3. Hábitat de <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 16 |
| 2.1.4. Reproducción y Alimentación de <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 17 |
| 2.1.5. Distribución Geográfica de <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 17 |
| 2.2. Características biológicas de <i>Carcharhinus limbatus</i> | 18 |
| 2.2.1. Clasificación Taxonómica de <i>Carcharhinus limbatus</i> | 19 |
| 2.2.2. Características Morfológicas de <i>Carcharhinus limbatus</i> | 20 |
| 2.2.3. Hábitat de <i>Carcharhinus limbatus</i> | 21 |
| 2.2.4. Reproducción y Alimentación de <i>Carcharhinus limbatus</i> | 21 |
| 2.2.5. Distribución Geográfica de <i>Carcharhinus limbatus</i> | 22 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS | |
| 3.1 Descripción de la pesquería en la región. | 23 |
| 3.1.1 Esfuerzo pesquero. | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.2 Artes y métodos de pesca. | 26 |
| 3.1.3 Comercialización. | 28 |
| 3.2 Análisis de la Captura. | 30 |
| 3.2.1 Composición de la captura. | 30 |
| 3.2.2 Distribución y abundancia. | 31 |
| 3.2.3 Composición de tallas. | 33 |
| 3.2.4 Proporción de sexos. | 35 |
| 3.2.5 Talla de primera madurez. | 36 |
| DISCUSIÓN | 41 |
| CONCLUSIONES. | 51 |
| RECOMEDACIONES. | 53 |
| BIBLIOGRAFÍA. | 54 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS. | |
| ANEXOS | |

.....

.

ÍNDICE DE FIGURAS

| Nº | TITULO | PÁGINA |
|------|---|--------|
| 1.1 | Área de estudio mostrando el campamento pesquero. | 9 |
| 2.1 | Vista lateral del tiburón Bironche <i>Rhizoprionodon longurio</i> | 15 |
| 2.2 | Vista lateral del tiburón puntas negras <i>Carcharinus limbatus</i> | 19 |
| 3.1 | Area de pesca. | 23 |
| 3.2 | Cimbra de fondo. | 27 |
| 3.3 | Tipos de anzuelos a) garra de águila b) noruego. | 27 |
| 3.4 | Composición de la captura. | 31 |
| 3.5 | Distribución y abundancia de <i>C. limbatus</i> y <i>R. longurio</i> | 32 |
| 3.6 | Composición de tallas para machos y hembras de <i>C. limbatus</i> | 33 |
| 3.7 | Composición de tallas para machos y hembras de <i>R. longurio</i> | 34 |
| 3.8 | Proporción de sexos para <i>C. limbatus</i> | 35 |
| 3.9 | Proporción de sexos para <i>R. longurio</i> | 36 |
| 3.10 | Talla de primera madurez para machos de <i>C. limbatus</i> | 37 |
| 3.11 | Relación entre LT con la LT del clasper en <i>C. limbatus</i> | 37 |
| 3.12 | Talla de primera madurez en hembras de <i>C. limbatus</i> | 38 |
| 3.13 | Talla de primera madurez en machos de <i>R. longurio</i> | 39 |
| 3.14 | Relación entre LT del tiburón con la LT del clasper en <i>R. longurio</i> . . . | 39 |

INDICE DE TABLAS

| Nº | TITULO | PÁGINA |
|-----------|---|---------------|
| 3.1 | Clasificación de la carne y precio de venta. | 29 |
| 3.2 | Clasificación de precios según el tamaño de aletas. | 29 |
| 3.3 | Cantidad de especies capturadas durante el año. | 32 |

RESUMEN

La pesquería de tiburones en el Golfo de Tehuantepec es muy importante, sin embargo, los trabajos de investigación son muy pocos y están enfocados principalmente al estado de Chiapas. El presente trabajo fue realizado en el campo pesquero de Ensenada Chipehua que se ubica a los 16° 02' 3.422" LN, y 95° 22' 649" LO, en Salina Cruz, Oaxaca durante el periodo de Octubre 2004- Octubre 2005. Se realizó la descripción de embarcaciones y artes de pesca utilizados, la distribución temporal de la captura, la composición de tallas y proporción de sexos de embriones, juveniles y adultos de *Carcharhinus limbatus* y *Rhizoprionodon longurio*. En Ensenada Chipehua la pesca se realiza en embarcaciones menores con motor fuera de borda de 75 HP. Las artes de pesca empleadas son los palangres o cimbras (arte de pesca específico para la captura de tiburón) y redes de enmalle (como captura incidental). Del total de captura para *C. limbatus*, el 90 % se extrajo con cimbra y el 10 % restante con red de enmalle. Para *R. longurio*, el 16 % se extrajo con cimbra y el 84 % con red de enmalle. De los tiburones capturados, 38 fueron *C. limbatus* (3%) y 238 *R. longurio* (19%) de la población total; el 64% fue de *Sphyrna lewini* y el 14% restante para otras especies. *C. limbatus* fue más abundante en los meses de febrero a septiembre; mientras que para *R. longurio* su distribución temporal fue constante en la mayoría de los meses siendo julio y agosto los más importantes. Para *C. limbatus*, la distribución de tallas tuvo 2 grupos representativos para ambos sexos, con una presencia más importante de tallas adultas para machos y en el caso de las hembras el grupo más importante fue en tallas juveniles. Para *R. longurio* se encontró una mayor distribución en las tallas adultas tanto para machos como para hembras. La proporción de sexos para *C. limbatus* fue de 1.33H:1M (n=38), ($\chi^2 = 0.94$, $p > 0.05$). Para *R. longurio* se obtuvo una proporción de 0.85H:1M (n=238), ($\chi^2 = 1.52$, $p > 0.05$) La talla de primera madurez para *C. limbatus* fue a los 160 cm LT en machos y 190 cm LT en hembras; para *R. longurio* fue a los 75cm LT en los machos.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existen alrededor de 30 familias, 103 géneros y más de 380 especies de tiburones. (Compagno *et. al.*, 1995). No obstante las pesquerías de elasmobranquios a nivel mundial muestran una disminución generalizada en las capturas (Compagno 1990; Bonfil, 1994). Esta situación ha provocado alarma entre los pescadores y preocupación en los investigadores, resultando una disminución de los esfuerzos pesqueros y una mayor dedicación en recursos de investigación.

Entre las especies más importantes en estas pesquerías por sus volúmenes de captura se encuentra el grupo de los tiburones, sus características son muy peculiares ya que presentan lenta tasa de crecimiento, bajo potencial reproductivo, madurez sexual tardía y una relación directa entre el reclutamiento y las poblaciones adultas, lo que los hace altamente vulnerables a intensos y prolongados regímenes de pesca.

La sobreexplotación de las poblaciones de elasmobranquios tanto de tiburones como de rayas, en países como Estados Unidos y Australia, ha propiciado un abrupto decremento de la abundancia de dichas poblaciones desde hace varias décadas, y actualmente aún no presentan síntomas de recuperación (Rodríguez de la Cruz *et al.*, 1996). En nuestro país los tiburones se han explotado de manera tradicional desde hace más de un siglo, explotación que se ha incrementado con el crecimiento demográfico y por ende la demanda creciente de alimentos y de productos industriales tanto nacional como internacional (SEMARNAP, 1998).

Algunas especies de tiburones, como el "Cazón Bironche" o "coyote", realizan movimientos migratorios en masa, a los cuales los pescadores llaman "corridas". Estas corridas pueden estar compuestas sólo de hembras grávidas, de machos adultos o de tiburones de ambos sexos y de todas las edades y tallas. Se desconoce el número de tiburones que componen estas corridas, pero considerando el número que es capturado a lo largo de la costa de Sonora, Sinaloa y Nayarit, (Márquez-

Farias, 2005) seguramente suman miles. ¿Que pasa con estas corridas? En las costas oaxaqueñas, se sabe que las corridas vienen del norte, pero no saben hacia donde se dirigen y que especies se quedan frente a las costas Oaxaqueñas o simplemente se alejan; por lo tanto, no nada más encuentran corridas de Bironche, sino de otras especies, los pescadores capturan todas las especies que se le presente, sin tomar en cuenta que ellos mismo gastan galones y galones de gasolina y sin saber exactamente su distribución y temporada.

En 1981 se alcanzó la primera cifra record en la historia de la pesquería de este recurso y la más alta de los años 80's la cual fue de 35,329 toneladas (SEPESCA, 1982). Asimismo, durante esta década, el promedio anual nacional fue de 30,802.60 toneladas. En 1990 se registró la segunda cifra record de este recurso y de igual manera fue la más alta en la década, obteniéndose 36,737 toneladas (SEPESCA, 1992), superando la primera por 1,408 toneladas.

En 1996, la pesca de tiburón se ubicó en el séptimo lugar de volúmenes de capturas a nivel nacional con 33,469 toneladas (SEMARNAP, 1997), y al año siguiente ocupó el décimo lugar con 24,220 toneladas (SEMARNAP, 1998). Durante la década de los 90's, el promedio anual nacional de tiburón fue de 31,477.30 toneladas (SEPESCA, 1992; SEMARNAP, 1997, 1998, 2000).

De acuerdo con la FAO (2001 b), México se encuentra dentro de los cinco países donde se pesca el mayor número de tiburones. Los informes del gobierno indican que hasta octubre del 2000, la producción pesquera total en México en ese año fue de 1,145,461 toneladas, en donde el cazón, tiburón menor de 150 cm, representó el 0.49% y el tiburón el 1.62%, con 5,533 toneladas y 18,522 toneladas respectivamente (SAGARPA, 2001). Del total de la producción nacional de tiburones, aproximadamente el 60% corresponde al tiburón y el 40% a Cazón (SAGARPA, 2001).

En el Golfo de Tehuantepec se captura aproximadamente el 40% de la producción nacional de tiburón (14,572 t. en 1990), la mayoría se realiza por medio de una pesquería ribereña en la cual los lugareños utilizan lanchas de 8 m de eslora (pangas) con palangres o redes de trasmallo (Castillo- Géniz, 1992).

El objetivo de esta investigación es hacer una descripción de la pesquería y analizar aspectos reproductivos de los tiburones capturados de manera artesanal en el campo pesquero de Ensenada Chipehua, del municipio de Tehuantepec. La composición de las capturas, además de ser multiespecífica, abarca una gran variedad de tallas y estadios de desarrollo. La sobre explotación de las poblaciones de tiburones a aumentado en la actualidad y no muestra rasgos de presentar síntomas de recuperación. Los estudios sobre tiburones se han dirigido primordialmente a la caracterización de las pesquerías y en menor grado hacia aspectos de su biología, es por eso que se deben realizar infinidad de estudios relacionados a su vida y comportamiento en su medio natural.

ANTECEDENTES

En México hay un desconocimiento generalizado de la situación pesquera y biológica de las especies de tiburones aprovechadas comercialmente y con mayor razón de las que tienen importancia en este aspecto. En nuestro país, la mayor parte de la literatura publicada, son notas cortas que abordan aspectos de distribución, taxonomía y algunas generalidades sobre reproducción y alimentación. Los trabajos más completos sobre la biología de tiburones se han efectuado en el Atlántico (Bonfil *et al.*, 1990, 1993). Los estudios sobre la pesquería ribereña en Mazatlán (Saucedo, 1983) y en la zona pelágica (Mendizábal *et al.*, 1992). En el Sur del Golfo de California los de alimentación y abundancia estacional de 11 especies de tiburones (Galván- Magaña *et al.*, 1989). En consecuencia, el conocimiento biológico que pueda conducir hacia un plan de manejo de la pesquería es muy escaso, por lo menos en lo que respecta en la zona del pacífico sur (Oaxaca y Guerrero) la información en esta parte de la Republica se atribuye en mayor consideración al estado de Chiapas (Pto. Madero) (Tapia-García y Gutiérrez-Díaz, 1998).

En el Golfo de México encontramos los trabajos de Bonfil (1987, 1990, 1992), en Yucatán; Bonfil y de Anda (1993) en Campeche; Bonfil (1997) en el Caribe; Castillo-Géniz *et al.*,(1998) analizando la pesquería artesanal; Hernández-Carvallo (1967) y Hernández-Silva (1987) analizando la captura y aspectos biológicos de los tiburones en el suroeste de Campeche y Marín-Osorno (1992) en las costas de Tamaulipas y Veracruz; Montiel (1988) hace una contribución al conocimiento de elasmobranquios en la zona costera de Tuxpan, Veracruz; Uribe (1993) distribución y abundancia en la zona de Campeche; Zarate-Borrego (1996) sobre la pesquería de tiburones en Bahía de la Ascensión, Quintana Roo. En el pacífico mexicano destacan los realizados en el Golfo de California y pacifico central por Saucedo (1982), Rodríguez (1986), Corro-Espinosa (1997) en el norte de Nayarit y sur de Sinaloa; Galván magaña *et a.*,(1989) y Villavicencio *et al.*,(2000). En el Golfo de Tehuantepec los estudios se han enfocado en aguas del estado de Chiapas y muy pocas en el estado de Oaxaca, en los que se encuentran los realizados por Soriano *et al.*, (2002)

sobre estructura de la comunidad de tiburones en la pesquería artesanal. Están los estudios de Castillo-Géniz *et. al.*, (1997) sobre descripción, evaluación y manejo de la pesquería artesanal en puerto Madero, Chiapas; Chong-Robles y Alejo-Plata (2002) en Puerto Ángel, Oaxaca sobre aspectos de la biología y pesquería. Estudios realizados para el Golfo de Tehuantepec, en Puerto Madero, Chiapas, nos muestran que los tiburones que se capturan pertenecen a los órdenes Carcharhiniformes, Lamniformes y Orectolobiformes que incluyen a las familias *Carcharhinidae*, *Alopiidae*, *Lamnidae*, *Sphyrnidae*, *Triakidae* y *Ginglymostomatidae*. Los géneros son: *Carcharhinus*, *Nasolamia*, *Galeocerdo*, *Prionace*, *Alopias*, *Isurus*, *Sphyrna*, *Mustelus*, y *Ginglymostoma*; de las cuales se registran 18 especies.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la información que se tiene en cuanto a la captura y aspectos biológicos del recurso tiburón a nivel nacional y en especial en las costas de Oaxaca, es prácticamente nula, esto debido a la falta de estudios enfocados a la biología básica así como a la distribución y comportamiento; tal es el caso del Golfo de Tehuantepec, donde la información que se tiene es principalmente de Puerto Madero, Chiapas, donde se registran las mayores capturas, siendo mínimos los estudios reservados para las costas de Oaxaca.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de la Pesca, aproximadamente el 50% de la producción de especies de importancia comercial de la pesca artesanal está integrada por organismos inmaduros como ocurre en el Océano Pacífico, donde se captura una gran diversidad de especies inmaduras del Orden Carcharhiniformes (*C. falciformis*, *S. lewini*, *S. zygaena*). En las pesquerías de altura, la captura dirigida y no dirigida a los tiburones está compuesta por organismos de gran tamaño, sin embargo, en algunos casos, la incidencia de especies de la familia Alopidae (tiburón zorro *Alopias pelagicus*, tiburón grillo *A. superciliosus*) debe ser cuidadosamente evaluada debido a su baja fecundidad.

Los tiburones son un importante recurso pesquero ya que son organismos que pueden aprovecharse íntegramente. Sin embargo, debido a las características biológicas que presentan (baja fecundidad, largos periodos de gestación y lento crecimiento), son un recurso susceptible a la pesquería, si ésta no se efectúa de manera ordenada. Además de que los pescadores, al no tener un conocimiento del comportamiento de estos organismos, les es más difícil acceder a este recurso, teniendo un mayor esfuerzo pesquero y no siempre con buenos resultados. De ahí la importancia de realizar proyectos que generen información sobre la abundancia, distribución y aspectos biológicos de los tiburones presentes en las costas de Oaxaca, dicha información puede ser útil para reducir el esfuerzo pesquero y a su

vez servirá como base para futuros planes de manejo, que lleven a la pesquería a un punto donde el recurso sea sustentable sin caer en la sobreexplotación.

Este tipo de estudios tiene como objetivo caracterizar el estado en que se encuentra la pesquería de tiburones en regiones pesqueras, registrando identificación y tallas por cada una de las especies de tiburones capturados, así como los estudios biológicos como la madurez, de tal manera que se pueda proporcionar estadísticas de captura confiables por especie con el fin de recomendar medidas apropiadas de manejo o conservación de los tiburones en esta región. También aportará información pesquera y biológica de las especies de tiburones capturados con mayor frecuencia en esta región del sur de México. Este tipo de investigaciones generará información que permitirá caracterizar la pesquería y las relaciones biológicas y ecológicas que existen entre las especies de tiburones y consecuentemente proporcionará bases para poder establecer métodos adecuados que contribuyan a una correcta administración de estos recursos pesqueros.

OBJETIVO GENERAL

Describir la pesquería y analizar aspectos reproductivos de los tiburones *Carcharhinus limbatus* y *Rhizoprionodon longurio* capturados por la flota artesanal de Ensenada Chipehua, Oax. Durante el periodo octubre 2004-octubre 2005, para contribuir al conocimiento de las especies de tiburón en la región.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Describir el tipo de embarcaciones y artes utilizados para la pesca del tiburón en Ensenada Chipehua.
- 2.- Conocer la distribución temporal del tiburón Puntas negras y del tiburón Bironche durante el periodo 2004-2005.
- 3.- Determinar la composición de tallas de ambas especies.
- 4.- Conocer la proporción de sexos de embriones, juveniles y adultos de los organismos capturados.
- 5.- Determinar la talla de primera madurez sexual en machos y hembras para las dos especies.

CAPITULO I
CONSIDERACIONES GENERALES

CAPITULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio, fue el campo pesquero de Ensenada Chipehua, perteneciente a la agencia de Sta. Gertrudis Miramar, Tehuantepec. Se localiza a los 16°02' 3.422" LN, y 95°22' 649" LO a 8 millas al poniente del puerto de Salina Cruz, Oaxaca. (Fig. 1.1)



Figura.1.1 Área de estudio mostrando el campamento pesquero.

El Istmo y el Golfo de Tehuantepec son regiones muy interesantes, desde el punto de vista meteorológico, oceanográfico y pesquero. El Istmo tiene 200 Km. entre el Golfo de México y el Golfo de Tehuantepec y es una discontinuidad de 40 Km. en la cadena montañosa de la Sierra Madre que va de Oeste a Este. En el Istmo tiene una altitud máxima de 200 m. Esta discontinuidad permite el paso de los vientos entre el Golfo de México y el Golfo de Tehuantepec. En general a lo largo del año sobre el Golfo de Tehuantepec, los vientos predominantes vienen del norte, esto es más notorio de octubre a abril, su rapidez promedio es de 27 km/hr. Sin embargo también se presentan vientos del este, noreste, noroeste y oeste; esta última dirección con mayor frecuencia en los meses de primavera. El periodo de junio a agosto excepto cuando pasan las tormentas tropicales se caracteriza por vientos suaves con direcciones del Norte, Noreste y Este. Los meses de mayo y septiembre son los meses de mayor variabilidad en los vientos debido a que es el tiempo de cambio entre las épocas de nortes y vientos suaves y viceversa (Blackburn, 1962). Los vientos alcanzan velocidades sostenidas de 30 m/s, y se llegan a medir ráfagas de 50 m/s. Estos vientos se conocen como "tehuanos" (Gallegos, 1994), tiene una duración media de dos a cuatro días, con vientos sostenidos de por lo menos 8 m/s, según la intensidad del "norte" que los produce (Stumpf y Legeckis, 1977). Consecuentemente la frecuencia media mensual de los vientos "tehuanos" acometen violentamente sobre el mar y es tanta la fuerza de arrastre de ellos que desplazan enormes volúmenes de agua del estrato superficial del mar, particularmente del Golfo de Tehuantepec. (Gallegos y Barberán, 1998). La temperatura promedio anual de la superficie del mar en el Golfo de Tehuantepec es de 25-30 °C durante todo el año, en condiciones normales.

1.2 METODOLOGÍA

Las salidas para muestreo se realizaron 3 días por semana en un horario de 8 a.m. a 4 p.m. El financiamiento para estas salidas fue dado por el proyecto institucional “Caracterización de la Pesquería de los tiburones desembarcados en Salina Cruz Oaxaca” perteneciente al Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN, La Paz, BCS). Una vez en el lugar de trabajo (campo pesquero), se esperaba la llegada de las embarcaciones que se dedican a la pesca del tiburón. Se tomaron los registros de las mismas, las personas involucrada tanto en la pesca del tiburón como en las cooperativas conformadas en la ensenada, se tomaron los datos correspondientes en la bitácora de campo, como son: fecha de muestreo, localidad, arte de pesca, distancia desde la costa (anexo I); se identificaron las especies capturadas apoyándose con las guías de identificación de la SAGARPA Conapesca-INP y las claves de Compagno *et al.*, (1995). Se tomó la longitud total (LT) a cada uno de los organismos con una cinta métrica al centímetro más cercano, tomándolo desde la punta del morro hasta la parte distal del lóbulo superior de la aleta caudal (Compagno, 1984).

En el caso de los machos se tomó la longitud del clasper o gonopterigio, así como la rotación y grado de calcificación del mismo, ya que estas características se consideraron como un índice de madurez sexual (Clark y Von Schmidt, 1965; Pratt, 1979; Carrera-Fernández, 2004). En el caso de las hembras se observaron si presentaban marcas propias del apareamiento o la presencia de crías para determinar sus fases de madurez (neonatos, juveniles o adultas) (Springer, 1960).

Para la identificación de sus respectivas fases de crecimiento se tomaron las siguientes características:

- Se denominó neonato a los organismos que presentaron cicatriz umbilical.
- Juvenil cuando no presenta ya cicatriz umbilical y de acuerdo con la clasificación que se hizo con respecto a los órganos copuladores (en machos)

en el grado de calcificación y rotación; no calcificado (0) y semi-calcificado y no tienen la facilidad de rotación (1).

- Maduro (adulto), los machos presentan los gonopterigios calcificados y rotan fácilmente (2). Además en la parte distal de los gonopterigios hay apertura de los cartílagos (rifiodon) fáciles de expandir. En las hembras por la presencia de marcas en los flancos del cuerpo y aletas, causado por la actividad el cortejo.
- Gravidéz: Esta fase fue asignada a todas las hembras que mostraban evidencias de cicatriz de cópula (mordidas) en diversas partes de su cuerpo, especialmente en la región de las aletas pectorales. así como en estados más avanzados la presencia de fetos y/o embriones en desarrollo (Castro, 1983).

1.3. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Se identificaron y se describieron las artes de pesca empleados en la captura: profundidad del arte, longitud y anzuelos y luz de malla en caso de las redes. Además de el tipo de carnada que utilizan. Con los datos obtenidos se realizaron diferentes análisis, utilizando tablas, gráficos y algunas pruebas estadísticas; por ejemplo para conocer la distribución temporal se realizó una grafica de barras donde se observan la variabilidad en la cantidad de organismos capturados en los muestreos durante el periodo de estudio. Los datos de talla individuales de la muestra fueron agrupados en tablas de frecuencia con intervalos de clase de 10 cm. y se representaron en histogramas de frecuencia para ambas especies, éstos no da a conocer la talla más frecuente de captura (Carrera-Fernández, 2004).

Para la composición de tallas se realizaron histogramas de frecuencia para ambos sexos. Para obtener la proporción de sexos, se contaron el total de organismos de cada sexo y se dividió el número total de hembras entre el número total de machos. Para determinar si existía una diferencia de 1:1 en la proporción de sexos en el año, se analizo bajo la hipótesis nula (H_0) de que existe una proporción

de 1:1 utilizando el estadístico de prueba χ^2 . Esta primera hipótesis se tomó como esperada y se comparó con la observada. La regla de decisión se realizó con un nivel de confianza del 95%. No aceptando la hipótesis cuando el valor de χ^2 fuera mayor del valor crítico (3.86) (Sokal y Rohlf, 2002). La proporción se determinó para adultos, juveniles y embriones.

Se hicieron análisis de regresión lineal, con la finalidad de conocer el grado de relación existente entre las características que se consideran como índice de madurez sexual con respecto a la longitud total y por último la talla de primera madurez se establece cuando el 50% de los organismos son adultos en un intervalo de talla (Sokal y Rohlf, 2002).

CAPITULO II
DIAGNOSIS DE LA ESPECIE

CAPITULO II

DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES

2.1 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Rhizoprionodon longurio*

El orden Carcharhiniformes contiene mayor riqueza específica, con respecto a los demás órdenes de condricios, ya que incluye alrededor de 208 especies y 47 géneros, agrupados en 8 familias (Compagno, 1988). Dentro de los 47 géneros que se reconocen; se encuentra *Rhizoprionodon* con 7 especies alopátricas, principalmente tropicales. Aunque las relaciones taxonómicas todavía se están investigando, la mayoría de estas especies tienen distribuciones que no se traslapan en las latitudes tropicales y subtropicales del mundo. Las diferencias en esta especie al igual que el *Rhizoprionodon taylori* (tiburón hocicudo de Australia) y *R. terraenovae* (tiburón hocicudo del Atlántico), que se puede encontrar en el golfo de México, se pueden identificar por algunas características similares; tiene el cuerpo largo y esbelto, un hocico parabólico cuando se le ve desde arriba, y unos ojos relativamente grandes cerca del extremo de la boca, la primera aleta dorsal es mucho mayor que la segunda aleta dorsal. Las aletas pectorales son cortas y robustas y las aletas pélvicas son pequeñas. Cuentan con unos pliegues labiales en los vértices de la boca, estos pliegues distinguen al tiburón Bironche (hocicudos) de otros carcarinidos.

2.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE *Rhizoprionodon longurio*

Clasificación taxonómica (Nelson, 1994) *Rhizoprionodon longurio*:

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Chondrichthyes

Subclase: Elasmobranchii

Orden: Carcharhiniformes

Familia: Carcharhinidae

Género: *Rhizoprionodon*

Especie: *R. longurio* (Jordán y Gilbert 1882) (Fig.2.1)

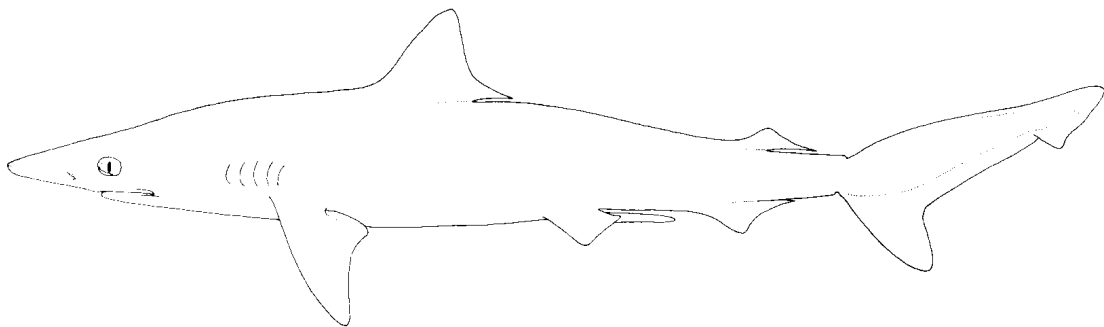


Figura. 2.1 Vista lateral del tiburón Bironche *Rhizoprionodon longurio*

2.1.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE *Rhizoprionodon longurio*

El Tiburón Bironche es una especie pequeña, al nacer llega a medir de 33 a 34 cm. de longitud, hasta una talla máxima de 110 cm., posiblemente hasta 154 cm. (hembras). Es relativamente delgado, hocico largo, puntiagudo con apariencia semi translúcida visto desde abajo, hendiduras nasales oblicuas; surcos labiales muy largos, cuenta con 27 a 30 dientes totales aserrados en la fila externa de la mandíbula superior, y en la inferior de 26 a 28; levantamiento interdorsal ausente o rudimentario; primera aleta dorsal sobre el borde posterior de las aletas pectorales; primera dorsal de tamaño moderado y erecta con margen posterior cóncavo; segunda dorsal ligeramente más pequeña que la anal, origen de la segunda dorsal sobre el punto medio de la anal; pectorales moderadamente anchas y triangulares, coloración gris o gris café en el dorso y costados, blanco en la parte ventral (Torres-Orozco, 1991).

2.1.3 HÁBITAT DE *Rhizoprionodon longurio*

Tiburón costero relativamente común desde esteros someros a unos 30 metros de profundidad, son abundantes en las zonas costeras. Hasta unos 27 m de profundidad, poco conocida, que viven por lo regular sobre la plataforma continental tropical, frecuenta fondos fangosos y es considerada por algunos autores como una especie generalista oportunista cuya dieta está compuesta principalmente por peces teleósteos, cefalópodos y crustáceos (Márquez Farías *et al.*, 2004).

Es quizás el tiburón costero más abundante que se conoce, especialmente en ciertas áreas como el Golfo de California; aunque son unos de los más abundantes, se tiene poca información sobre ellos Fischer *et al.*, (1995).

2.1.4 REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN DE *Rhizoprionodon longurio*

La reproducción de esta especie es vivípara placentaria, al igual que *C. limbatus*, con una talla máxima de madurez de 85 cm. Posiblemente hasta 154 cm. de LT llega a tener de 6 a 11 crías por camada al nacer las crías llegan a medir de 33 a 34 cm. Son organismos longevos, que generalmente se reproducen a edad avanzada (la edad de primera madurez para *Rhizoprionodon longurio* es de 2 ½ años) y periodos de gestación largos que se encuentran calculados entre los 10 y 12 meses (Castillo, 1990 y Alatorre, 2003).

Se alimenta cerca del fondo, su dieta consiste en peces pequeños (arenques, sardinas y peces planos) y algunos invertebrados (calamares, pulpos, caracoles camarones y cangrejos). Su biología es poco conocida. Como la mayoría de los elasmobranquios el tiburón Bironche tiene características biológicas que hacen a sus poblaciones particularmente frágiles y susceptibles a la sobreexplotación (Fischer *et al.*, 1995).

2.1.5 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *Rhizoprionodon longurio*

Es una especie endémica del Pacífico Oriental. Se conoce desde el Sur de California, E.U.A., hasta Perú, incluido el Golfo de California. En México *Rhizoprionodon longurio* es explotado comercialmente desde el Golfo de California hasta Puerto Madero, Chiapas. En las localidades Mexicanas están registradas en Bahía Banderas, Jal., Caleta de Campos, Mich., Bahías Petacalco y Zihuatanejo, Gro. y Salina Cruz, Oax. (Torres-Orozco, 1991).

2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Carcharhinus limbatus*.

Los tiburones en general; tienen los ojos en posición dorsal o lateral y los espiráculos (cuando se presentan) en la superficie dorsal o dorso lateral. La cola esta bien desarrollada, al igual que la aleta caudal, épicamente heterocerca y las aletas dorsales , por lo general dos, tienen a veces sendas espinas en su margen anterior, la boca es ventral, con los dientes dispuestos sobre las mandíbulas en varias hileras transversales que son reemplazadas desde adentro de la boca a medida que se caen o se desgastan, dientes de las mandíbulas superior e inferior simétricos y de forma similar con cúspides verticales y angostas y bordes aserrados, con surcos labiales cortos. (Ferrari y Ferrari, 2001)

El genero *Carcharhinus*, con 31 especies son en su gran mayoría cosmopolitas y algunas restringidas a ciertas regiones tropicales y subtropicales del océano mundial. El Puntas negras, Jaquetón o Macuira, conocido de diferentes maneras en todos los mares circuntropicales, se caracterizan por las marcas negras que presentan en los extremos de las aletas dorsales y pectorales y en el lóbulo inferior de la aleta caudal. El Jaquetón de aleta negra (*Carcharhinus brevipinna*), tiene marcas similares, lo que facilita confusión entre ambas especies, el Puntas negras es un tiburón mucho más robusto y su bien desarrollada primera aleta dorsal empieza a la mitad de la aleta pectoral. La primera dorsal del Jaquetón (aleta negra) empieza mucho más atrás.

2.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE *Carcharhinus limbatus*

Clasificación taxonómica (Nelson, 1994) *Carcharhinus limbatus*

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Chondrichthyes

Subclase: Elasmobranchii

Orden: Carcharhiniformes

Familia: Carcharhinidae

Género: *Carcharhinus*

Especie: *C. limbatus* (Valenciennes, 1839) (Fig.2.2)

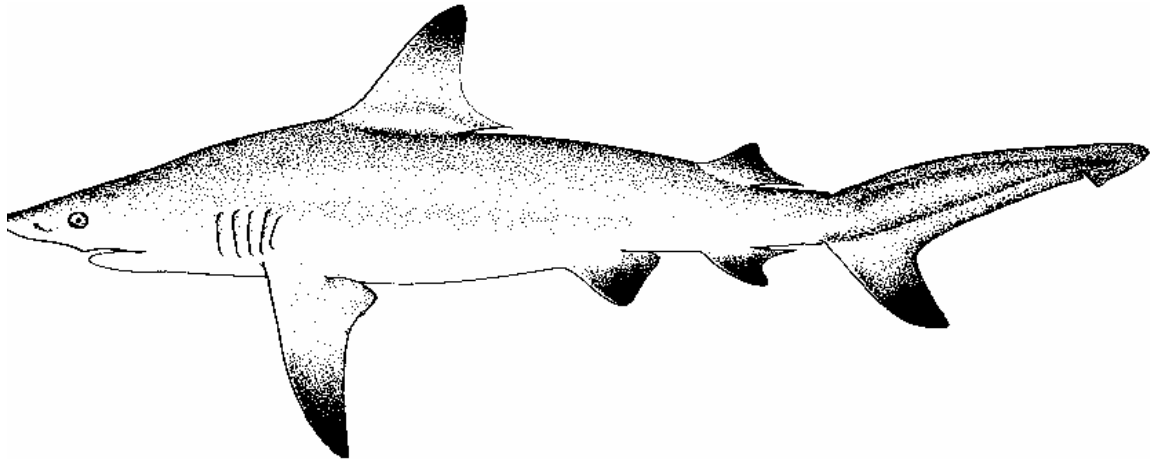


Figura.2.2 Vista lateral del tiburón Puntas negras *Carcharhinus limbatus*

2.2.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE *Carcharhinus limbatus*

El tiburón Puntas negras es una especie de cuerpo fusiforme y relativamente esbelto, de unos 1.5 metros de longitud en promedio, tiene el hocico largo, de tamaño casi igual a la anchura de la boca (puntiagudo con una distancia preoral de 6.3 a 9.0 % de la longitud total), con el extremo agudo o redondeado, no presenta espiráculos. Los dientes de ambas mandíbulas son muy semejantes y casi simétricos, con cúspides estrechas, rectas, alargadas y márgenes aserrados, las aberturas branquiales son más bien largas con cinco y ocasionalmente; con seis hendiduras, sin levantamiento ínter dorsal, primera dorsal moderadamente larga y con el borde en forma de hoz , su altura 8.2 a 13.8 % de la longitud total, ápice de la primera dorsal angulado; origen de la segunda dorsal por encima o ligeramente enfrente del origen de la anal, gris café dorsalmente desvaneciéndose a blanco hacia el vientre con una banda gris casi horizontal al costado y que se extiende en la parte blanca del abdomen, las aletas dorsales, lóbulo inferior de caudal, pélvicas y pectorales con Puntas negras (Fischer *et al.*,1995).

2.2.3 HÁBITAT DE *Carcharhinus limbatus*

El *C. limbatus*, indiscutiblemente se distribuye en el Pacífico oriental tropical principalmente desde el sureste de California hasta Perú (Compagno, 1984).

Es una especie cosmopolita de mares tropicales y templados común en ambas costas de América, nadador muy ágil, muestra preferencia por las aguas superficiales, aunque en ocasiones penetra en las aguas salobres o estuarinas, en lagunas y zonas coralinas, manglares y cerca de los acantilados de los arrecifes, no tolera el agua dulce. Se le encuentra generalmente en grupos de seis individuos o más. Es un tiburón rápido de hábitos gregarios y que normalmente nada cerca de la superficie, puede saltar fuera del agua y rotar tres veces sobre su propio eje antes de zambullirse (Castro, 1996).

2.2.4 REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN DE *Carcharhinus limbatus*

El tiburón Puntas negras Presenta una reproducción de tipo vivíparo-placentario, con un periodo de gestación de 11 meses, con una longitud de madurez de 150 cm. alcanzando una LT máxima de 247 cm, pare de 1 a 10 crías de 60 cm. de longitud total. Se alimenta de peces, calamares, aves, tortugas, crustáceos pelágicos gasterópodos y ocasionalmente de mamíferos marinos. Desatan un frenesí alimenticio cuando encuentran cardúmenes de sardinas y arenques (Fischer *et al.*, 1995).

2.2.5 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *Carcharhinus limbatus*

Es una especie cosmopolita de mares tropicales y subtropicales, en el Océano Atlántico occidental, desde Massachussets hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe; en el Océano Pacífico Oriental desde el sur de California, hasta Perú e islas Oceánicas adyacentes y golfo de California. Como antes mencionado esta distribuidos en todos los mares tropicales incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe. (CONAPESCA-INP 2004)

En las localidades Mexicanas, están comprobadas en las siguientes localidades: Matadores, Tamps.; Veracruz, Ver.; Frontera, Tab.; Campeche, Camp.; Islas Mujeres y Cozumel, Q.R.; Bahía Banderas, Jal.; Acapulco Gro. y Salina Cruz, Oax., donde migran en grandes bancos (característico de esta especie). (Torres-Orozco, 1991).

CAPITULO III RESULTADOS

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PESQUERÍA EN LA REGIÓN

La zona de pesca, que abarca la Bahía de Chipehua, es desde la Bahía La Ventosa, en los límites de Barra San Francisco hasta Morro Ayuta. En esta zona se encuentra el 23.1% del total de embarcaciones dedicados a la captura de tiburón con 37 permisos, perteneciente a 9 sociedades cooperativas y 7 permisionarios físicos, distribuidos en 14 campos pesqueros o zonas de desembarque. Cabe aclarar que estas son las cifras de embarcaciones registradas oficialmente (SAGARPA, 2005), ya que en los campos pesqueros encontramos también embarcaciones que trabajan sin permiso (Pescadores libres). (Fig.3.1)



Figura 3.1 Área de pesca

En el lugar se llevan a cabo actividades de pesca artesanal multiespecífica de escama y elasmobranquios principalmente. Comprende una población reducida de pescadores y sus familias así como las personas involucradas con la comercialización del producto

La pesca de escama es la pesquería que soporta la región en la cual podemos encontrar como captura principal al huachinango, palmeritas, chapetas, pulpo y tiburón, además de otras especies de menor importancia. La pesquería del tiburón se considera dirigida en algunas épocas del año en donde los pescadores van únicamente a su captura, por la abundancia que éstos presentan. Al iniciar la temporada los pescadores optan por utilizar las cimbras para la captura de organismos mayores, pero a medida que desciende la captura de los tiburones los pescadores emplean las redes para la extracción de organismos pequeños llamados comúnmente cazones, que empieza a principio del verano, para posteriormente dar por terminado el empleo de las redes conforme la abundancia de cazones disminuya, dedicándose exclusivamente a la pesca de escama.

La pesca del tiburón en Chipehua se realiza cada dos días, los pescadores salen a las primeras horas de la madrugada para ir a tender las cimbras dejándolos caladas, regresando a la playa al medio día, para posteriormente al siguiente día vuelven a salir para el cobrado de las mismas y dirigirse a la playa. Resultando con esto un tiempo efectivo de pesca de 24 horas. Es decisión de la persona de mayor jerarquía en la flota, de dejar o levantar las cimbras, para su colocación en otra zona o para su reparación en tierra, por lo regular se dejan el tiempo necesario dependiendo de la abundancia de organismos en épocas del año. El tipo de carnada que utilizan varía entre barrilete, especies de culebras y otras de menor importancia comercial.

3.1.1 ESFUERZO PESQUERO

Las pesquerías, tanto de escama como de tiburón, se realizan por lo regular con las mismas embarcaciones y en muchos casos con los mismos equipos y artes de pesca, generalmente las únicas diferencias entre ellas son la temporada y la zona de pesca. Esto se debe a la falta de recurso económico disponible en la región para comprar equipos nuevos y dirigirlos a las diferentes pesquerías.

En Ensenada Chipehua se encuentran registradas un total de 11 embarcaciones con 10 permisos para extraer escama, pulpo y tiburón, 4 de éstas tienen permisos para la captura de tiburón. Las embarcaciones pertenecen a 3 sociedades cooperativas y un permisionario físico (SAGARPA 2006-2007). Cabe aclarar que una sola embarcación puede tener tres diferentes tipos de permisos. La falta de un programa de registro y del interés por parte de las dependencias correspondientes hace que no se tenga un registro total de las embarcaciones, ya que en el lugar el número de lanchas son mayores a los registrados por CONAPESCA, y carecen de una matrícula y de su Registro Nacional de Pesca (RNP) correspondiente (pescadores libres). El arte de pesca que utilizan para la captura del tiburón es la cimbra o palangre y en ocasiones la red de enmalle (pesca incidental del tiburón); la cantidad de embarcaciones suelen disminuir de acuerdo a la temporada de captura en el año, reduciéndose hasta solo una embarcación, las restantes se incorporan a la captura de especies de escama y pulpo.

Las embarcaciones utilizadas son de fibra de vidrio de 23-25 pies de eslora con una capacidad de 900 a 1200 Kg (modelo W-25). Emplean motores fuera de borda de 60, 75 y 90 HP, según la distancia o zona de captura por lo regular se emplean motores de 75 HP, en cada embarcación van 5 pescadores (incluyendo al motorista), para realizar el trabajo de pesca.

3.1.2 ARTES Y MÉTODOS DE PESCA

Uno de los equipos más utilizados en México es la cimbra, cuya aplicación resulta productiva, de fácil manejo y en el que se requiere poco personal para sus maniobras de calado y recobrado del equipo. A la cimbra también se le llama palangre, espinel o línea japonesa (dependiendo de la región geográfica en que se utilicen).

Las redes empleadas por los pescadores son: agalleras o enmalle de material nylon de 150mm x 6m x 200m; 75mm x 9m x 200m; 120mm x 10m x 200m; 127mm x 4m x 300m de longitud. Estas artes de pesca son empleadas principalmente para la captura de especies de escama, pero de acuerdo a la temporada del año en donde los cazones abundan en la zona, los pescadores emplean las redes agalleras para su extracción (como pesca incidental), entre 15 a 20 millas náuticas de la costa, (más cerca de lo que se acostumbra a tender las cimbras para la captura de tiburón).

Las cimbras son de tipo fondo (Fig.3.2) compuesta por una línea madre con una longitud que va de los 800 a los 1000 metros, esta sujeta a un par de orinques en cada extremo de donde se coloca los flotadores y los grampines para que quede fijo en el lugar. Presentan entre 160 y 200 réinales, la distancia entre éstos es de aproximadamente 240 m. a 2.60 m. La longitud de los reinales abarcan de los 120cm a los 180 cm, algunos presentan en la parte final una pequeña línea de metal llamado "alambrada", el cual sostiene al anzuelo. Estas cimbras son caladas a una profundidad entre los 50 y 70 m de profundidad y la distancia de captura es mayor de las 35 a 40 millas náuticas. El número de anzuelos empleados va de los 160 a 200 y 400, del tipo garra de águila del número 12 y 13 (Fig. 3.3 a) y tipo japonés del número 7 (Fig. 3.3 b)

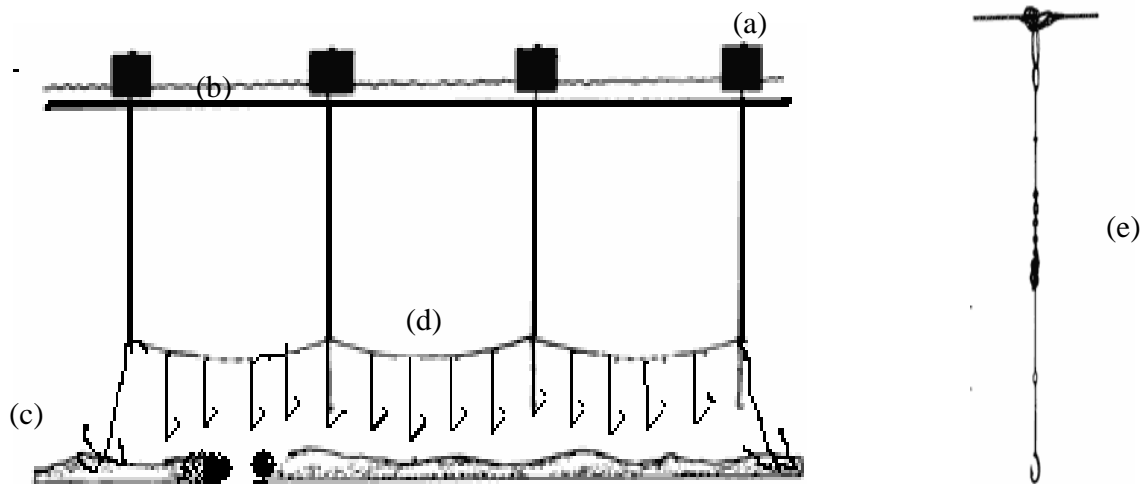
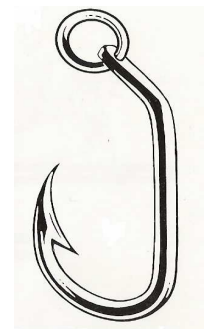


Figura 3.2 Cimbra de Fondo. a) Flotador b) línea madre c) grampines d) anzuelos y e) reinal



a)



b)

Figura 3.3 Tipos de anzuelos. a) Garra de Águila y b) japonés.

Las horas de faena dependen del arte de pesca empleado, para el caso de las cimbras se tienden cada 48 horas con la misma carnada sin cambiarlo; esto para las temporadas de lluvia (abril-agosto), esto porque salen más lejos, aproximadamente 35 a 40 millas y es más riesgoso, es común encontrar redes de enmalle para tiburón pero cerca de la costa. En el caso de las temporadas de “norte” se emplean a diario y cerca de la costa las cimbras y redes de enmalle, ocupándose en mayor

porcentaje las redes de enmalle, en estas temporadas es más frecuente la captura de tiburones pequeños (denominados “cazon”).

3.1.3 COMERCIALIZACIÓN

La explotación del tiburón debe ser de forma integral y racional, en este caso lo que se ocupa de estos organismos son: las aletas, piel, mandíbulas y por supuesto la carne. En este proyecto se recabó información acerca del destino que tiene el tiburón, es decir las partes que se comercializan, a donde, y sus precios en el mercado. Por tal motivo la información recopilada se presenta de la siguiente forma: Los tronchos de los tiburones y cazones desembarcados en la playa son recibidos por las cooperativas antes mencionadas o sus respectivos permisionarios, una vez que se han quitado las aletas, para su posterior comercialización, con sus respectivos compradores (llamados aleteros), los tronchos se separan por tamaños, considerando que los pescadores clasifican a los organismos de la siguiente manera:

- Organismos menores de 120 cm. de LT. Son considerados cazón y su precio es más elevado, comprándose por kilo; debido al sabor y la coloración de la carne que es más blanca y es considerada de primera clase.
- Mayores de 120 cm. de LT. Son considerados tiburones; tomando en cuenta la coloración de la carne que es más oscura o rojiza, se comercializa por kilo pero es más económico.
- Cornudas de tallas mayores a los 120 cm. Su carne es rojiza, se comercializa por pieza o troncho (Tabla 3.1)

Tabla 3.1 Clasificación de la carne y su precio de venta

| Categoría | Presentación | Forma de venta | Clasificación | Precio |
|-----------|--------------|----------------|---------------|-------------------|
| Cazón | Fresco | Kilogramo | pequeño | \$20, \$25 y \$30 |
| Cornuda | Fresco | pieza | mediano | \$200 |
| | | | grande | \$250 |
| Tiburón | Fresco | kilogramo | grande | \$12, \$15 |

Las aletas es una parte muy importante dentro de la comercialización de las diferentes especies que se capturan, los aleteros (compradores de aleta) al igual que los pescadores cuentan con una clasificación de venta en relación a su tamaño y especie capturada (Tabla 3.2). En Chipehua las aletas son vendidas de manera fresca y/o seca a compradores locales que las venden a otros que recorren las zonas costeras en busca del producto. Estos compradores mayoristas las exportan a países asiáticos, debido a que éstos son los principales consumidores de aletas.

Tabla 3.2 Clasificación de precios según el tamaño de las aletas

| Categoría | Tamaño | Precio | Presentación |
|-----------|---|----------------|--------------|
| 1a | 4 a 5 pulg. aletas dorsales y >8pulg en aletas pectorales | \$900 a \$1200 | seca |
| 2a | <4pulg en aletas dorsales y <8pulg en aletas pectorales | \$300 a \$400 | seca |
| 3a y 4a | más pequeñas (neonatos o juveniles pequeños) | \$150 | seca |

3.2 ANALISIS DE LA CAPTURA

3.2.1 COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA

De acuerdo con los datos tomados durante el año de muestreo, se registraron 1,233 tiburones con un total de 9 especies que representan 2 órdenes, 3 familias, y 6 géneros. Las especies en orden de importancia son: *Sphyrna lewini*, 777 (representando un 64% de la captura); *Rhizoprionodon longurio*, 219 (19%); *Nasolamia velox*, 87 (7%); *Carcharhinus falciformis*, 101 (6%); *C. limbatus*, 41 (3%); *C. leucas*, 3; *Alopias pelagicus*, 3; *C. obscurus*, 1; y *Galeocerdo cuvier*, 1 (éstos 4 últimos representan el 1 %). *S. lewini* fue la especie más abundante en el año y por lo tanto la que soporta la pesquería para esta zona del Golfo de Tehuantepec. (Fig. 3.4).

La captura se llevó a cabo con palangres o cimbras (arte de pesca específico para la captura de tiburón) y redes de enmalle (como captura incidental). Del total de captura para *C. limbatus*, el 90 % se extrajo con cimbra y el 10 % restante con red de enmalle. Para *R. longurio*, el 16 % se extrajo con cimbra y el 84 % con red de enmalle. El tipo de carnada empleada para la captura de tiburón fueron: el barrilete, bagres, dorados y peces conocidos como anguilas, la carnada se utilizó de acuerdo con la distancia a que se capturaron; (el barrilete y el dorado se empleaban cuando la captura se realizaba lejos de la costa y el bagre y las anguilas se utiliza cuando se realiza cerca a la costa.)

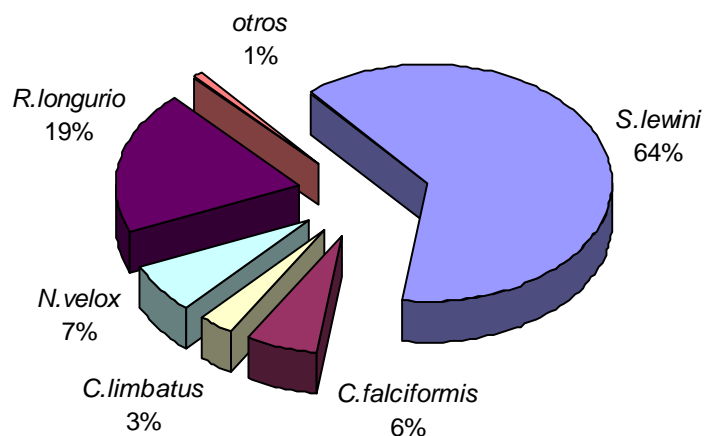


Figura. 3.4 Composición de la captura en Ensenada Chipehua

3.2.2 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Se registraron 276 organismos, 38 tiburones Puntas negras y 238 tiburones Bironche. En el caso del Puntas negras durante el año de muestreo se observó una disminución en Octubre, Noviembre y Diciembre -2004 hasta Enero – 2005 (con solo 4 registros), teniendo así una abundancia constante en los meses de febrero 2005 a septiembre 2005, con un total de 34 organismos, para el tiburón Puntas negras (Fig. 3.5).

En el caso del tiburón Bironche fue constante en la mayoría de los meses con un total de 238 organismos, empezando en octubre y diciembre 2004 y febrero, marzo, abril, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, siendo julio y agosto los meses más fuertes de distribución. (Fig.3.5)

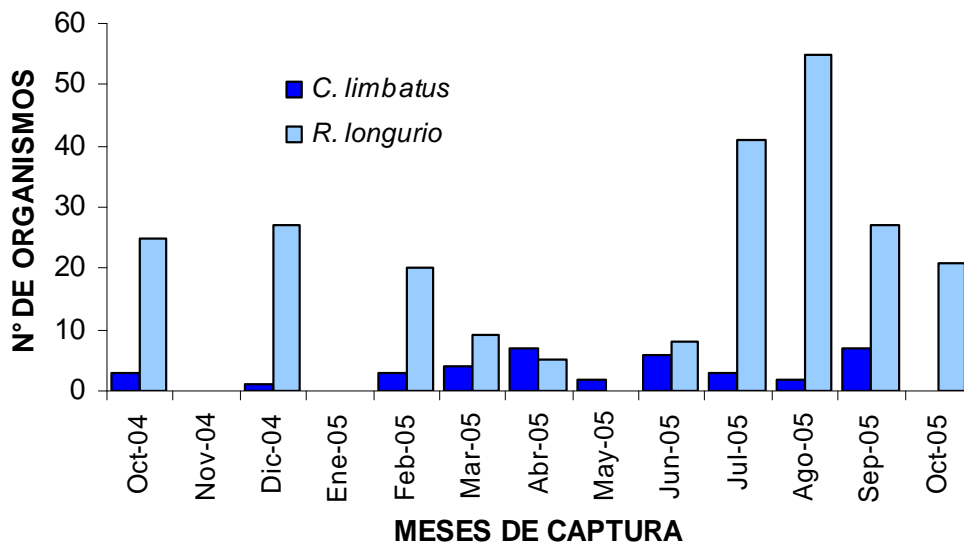


Figura 3.5. Distribución y abundancia de *C. limbatus* y *R. longurio*

Por medio de la cuantificación de la captura se realizó una composición de las 2 especies durante el año, especificando los meses de muestreo (Tabla 3.3).

Tabla 3.3 Cantidad de organismos capturados durante el año.

| Especie | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>R. longurio</i> | 25 | 0 | 27 | 0 | 20 | 9 | 5 | 0 | 8 | 41 | 55 | 27 | 21 |
| <i>C. limbatus</i> | 3 | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 | 7 | 2 | 6 | 3 | 2 | 7 | 0 |

3.2.3 COMPOSICIÓN DE TALLAS

En general la distribución de tallas tuvo 2 grupos representativos para ambos sexos de *C. limbatus*, con una presencia más importante de tallas adultas, para machos y en el caso de las hembras el grupo más importante fue en tallas juveniles. En los machos la moda más importante fue en el intervalo de 200–209 cm. que cae dentro de los intervalos de tiburones adultos y la segunda moda corresponde a los intervalos de 130–139 cm. que corresponde a organismos juveniles. Para el caso de las hembras la primera moda la presenta en el intervalo de 110–119 cm. y la segunda en 210 – 219 cm. siendo juveniles y adultos respectivamente, las hembras predominan tanto en los juveniles como en los adultos (Fig. 3.6).

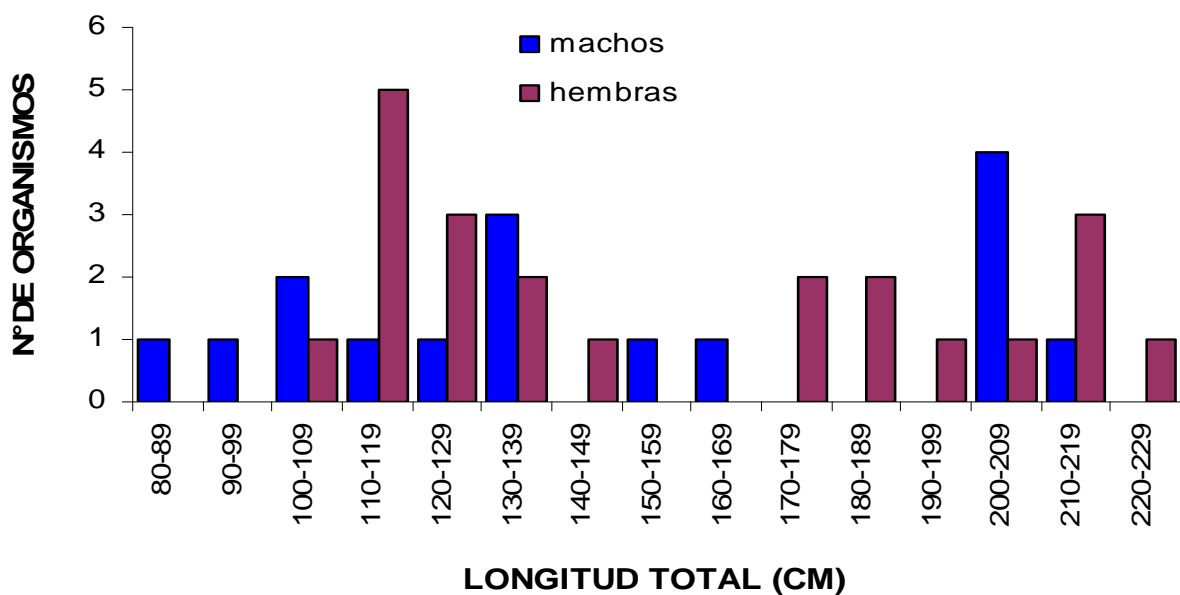


Figura 3.6. Composición de tallas para machos y hembras de *C. limbatus*

Para el tiburón Bironche (*R. longurio*) se encontró una mayor distribución en el intervalo entre 80 – 89 cm. para machos que corresponde a la talla de tiburones adultos. Por su parte las hembras obtuvieron su mayor distribución entre el intervalo 90 – 99 cm. que corresponde a maduras o adultas. Los machos predominaron sobre

las hembras en la mayoría de las tallas, también se observa que los organismos más grandes fueron las hembras, a excepción de un macho de 96 cm. la talla mínima se registró en agosto 2005 correspondiente a un macho y la talla máxima en Diciembre 2004. El intervalo de talla fue de 41 – 109 cm. de longitud total, las tallas de los machos van desde 41 hasta 99 cm. de LT y para hembras desde 51 hasta 109 cm. LT. (Fig. 3.7)

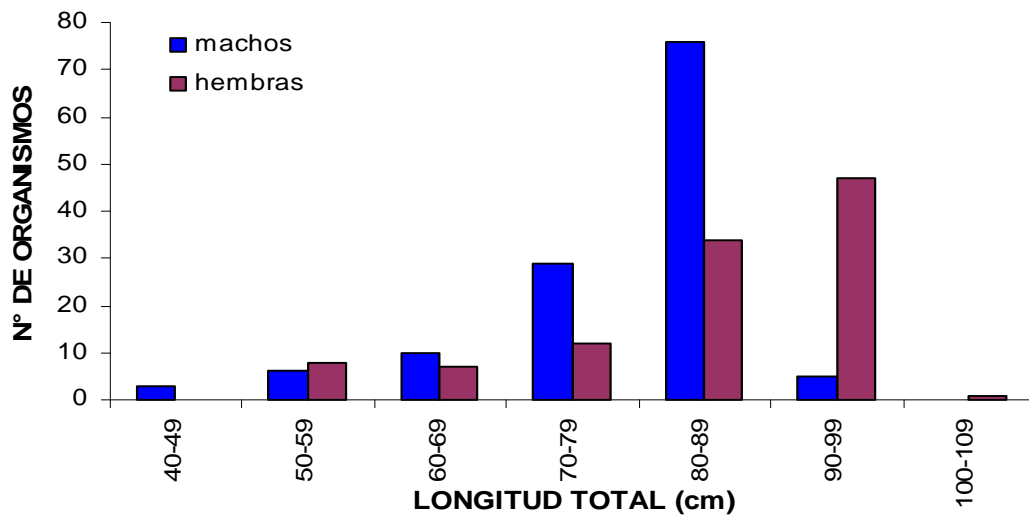


Figura 3.7. Composición de tallas para machos y hembras de *R. longurio*

3.2.4 PROPORCIÓN DE SEXOS

Con un total de 38 organismos registrados, 16 machos y 22 hembras de *C. limbatus*, se obtuvo una relación total de 1.33H:1M (n=38), ($\chi^2 = 0.94$, $p > 0.05$). La proporción de embriones fue 0.87H:1M (n=15), ($\chi^2 = 0.066$, $p > 0.05$), en el caso de los juveniles fue de 1.6H:1M (n=26), ($\chi^2 = 1.38$, $p > 0.05$). Y para los adultos fue 1H:1M (n=12), ($\chi^2 = 0$, $p > 0.05$). Para los diferentes estadios de madurez no existió diferencia significativa, por lo tanto proporción fue de 1:1 (Fig. 3.8).

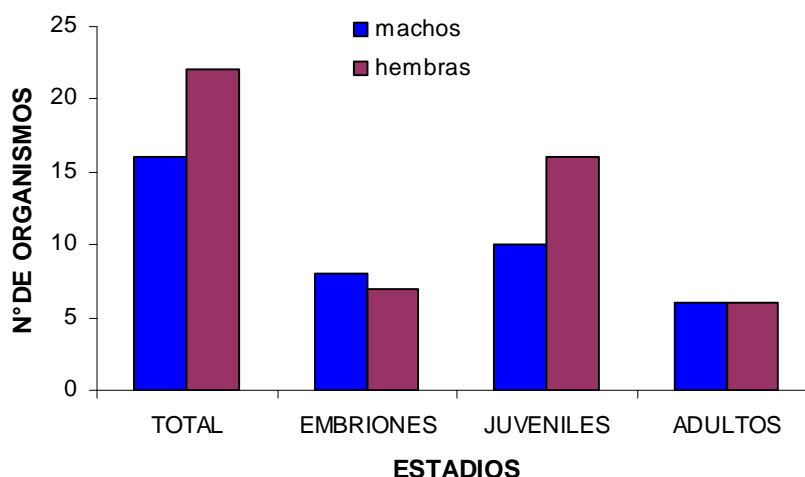


Figura 3.8 Proporción de sexos para *C. limbatus*

Para *R. longurio* se registraron 238 organismos; 128 machos y 109 hembras, donde su proporción total fue 0.85H:1M (n=238), ($\chi^2 = 1.52$, $p > 0.05$). La proporción de embriones fue de 0.71H:1M (n= 12), ($\chi^2 = 0.33$, $p > 0.05$), En el caso de los juveniles fue de 1.37H:1M (n= 88), ($\chi^2 = 2.22$, $P > 0.05$) y para los adultos fue de 0.56H:1M (n=144), ($\chi^2 = 11.11$, $p < 0.05$) a excepción de los resultados totales, de embriones y juveniles en donde no existió diferencia significativa por lo que la proporción fue de 1H:1M, y en el caso de los adultos, si existió diferencias significativa (Fig. 3.9).

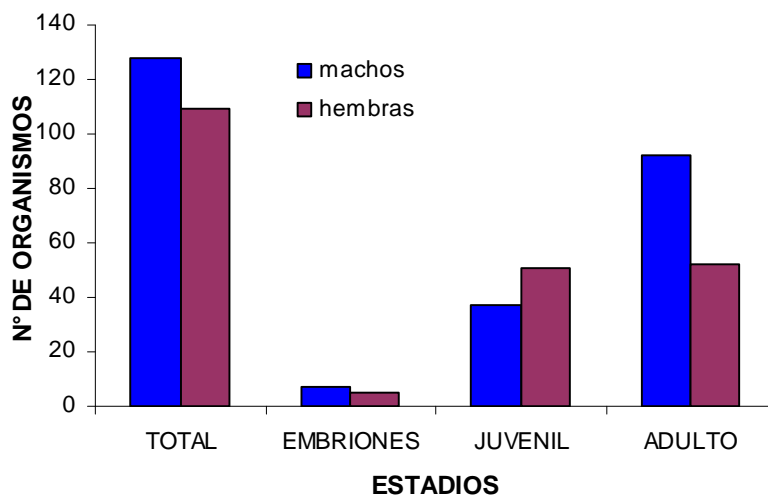


Figura 3.9 Proporción de sexos para *R. longurio*

3.2.5 TALLAS DE PRIMERA MADUREZ

La calcificación de los claspers es la característica sexual más utilizada para determinar la madurez en los machos. La talla de primera madurez se estimó cuando el 50% de los individuos son sexualmente maduros en la frecuencia de clase (Pratt y Otake, 1990). En los machos y hembras se tomaron como índice de madurez la longitud del clasper, rotación, así como el grado de calcificación y la presencia de embriones respectivamente.

La talla de primera madurez para los machos de *C. limbatus* fue a los 160 cm. (Fig. 3.10). Los tiburones que presentaron longitudes menores de 150 cm. de LT, presentaron claspers de menos de 10 cm sin calcificar, los tiburones de 200 cm de LT presentaron clasper con 21 cm de longitud, abertura del rifiodón y rotación del clasper. El macho de mayor tamaño registrado fue de 204 cm. de LT con una longitud de clasper de 21 cm., el más pequeño presentó una LT de 82 cm. con 0.5 cm. de longitud del clasper. Por lo que podemos comprobar que realmente los tiburones presentan indicios de madurez en los intervalos de 150 y 170 cm de LT,

mientras que en intervalos de 190 y 200 cm. de LT, todos los organismos se consideran maduros. La relación entre la LT y longitud del clasper o gonopterigio mostró una tendencia lineal con un coeficiente de correlación alto ($r=0.9569$) corroborando que estas medidas son adecuadas para la estimación de madurez. (Fig. 3.11) (Anexo II)

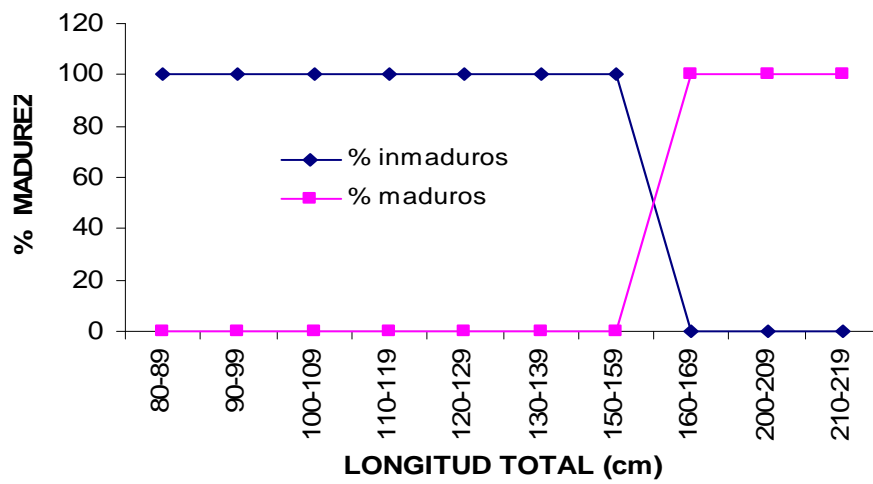


Figura 3.10 Talla de primera madurez para los machos de *C. limbatus*

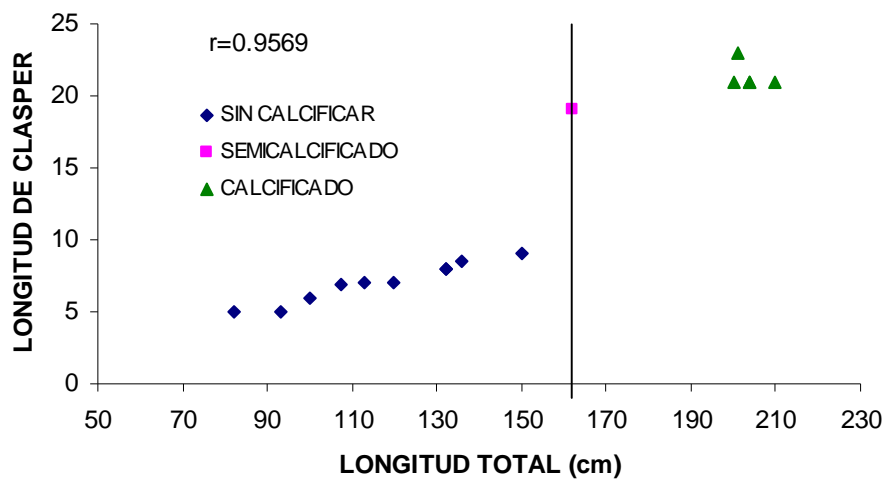


Figura. 3.11 Relación entre la LT del tiburón con la LT del clasper *C. limbatus*

En las hembras la talla de primera madurez se presentó a los 190 cm. de LT. Debido a que la hembra más pequeña presentó 5 embriones a esa talla, este fue el parámetro que se utilizó para la determinación de madurez, en otras hembras se presentaban marcas de apareamiento con tamaño de 212 cm. de LT. (fig. 3.12).

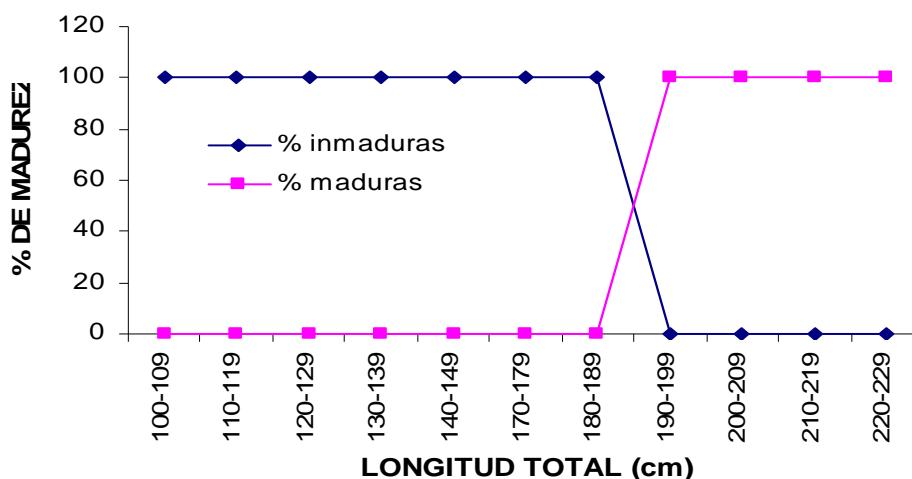


Figura 3.12 Talla de primera madurez para las hembras de *C. limbatus*

Para *R. longurio* la talla de primera madurez para los machos fue de 75 cm. LT, calcificado, con rotación y abertura del rifiodon, y con claspers de 8 cm. de longitud (Fig. 3.13). Los demás organismos machos menores a 75 cm. se consideraron inmaduros, empezando a calcificar a los 71 cm. de LT y con 0.5 cm. de longitud de clasper. El macho de mayor tamaño fue de 96 cm. LT con 10 cm. de clasper, capturado en el mes de octubre del 2004. El menor fue de 46 cm. de LT con 0.2 cm. de clasper capturado en el mes de agosto del 2005. La relación entre la LT y longitud del clasper o gonopterigio mostró una tendencia lineal con un coeficiente de correlación alto ($r=0.8994$) corroborando que estas medidas son adecuadas para la estimación de madurez. (Fig. 3.14) (Anexo II)

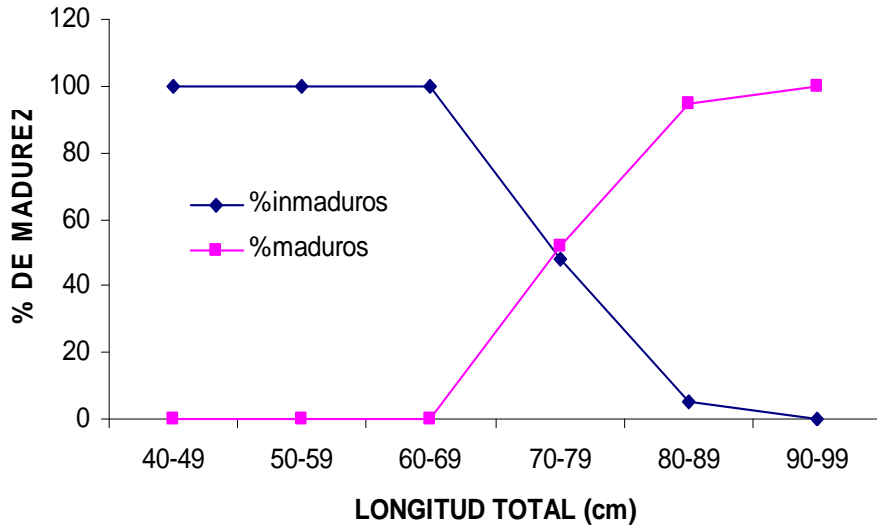


Figura 3.13. Talla de primera madurez para los machos de *R. longurio*.

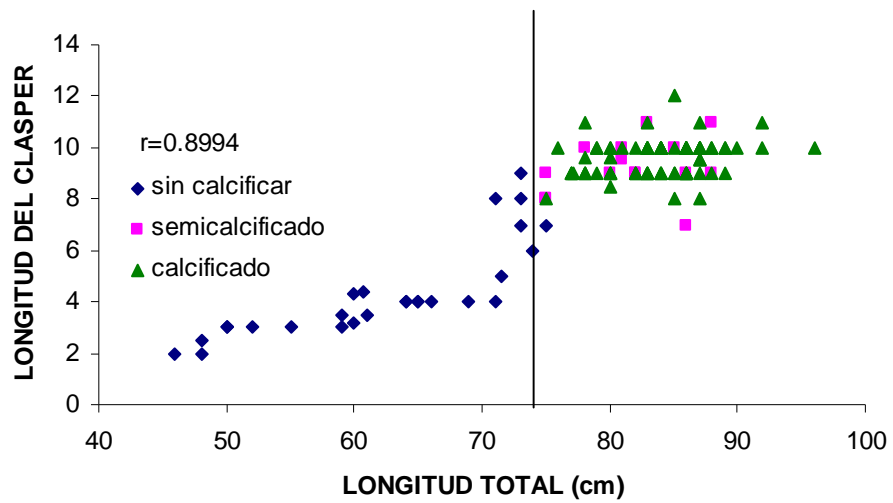


Figura 3.14. Relación de la LT del tiburón con la LT del Clasper de *R. longurio*.

La hembra de mayor tamaño fue una de 100 cm. de LT capturada en el mes de diciembre del 2004, la hembra de menor tamaño fue de 50 cm. capturada en el mes de agosto del 2005. Dos hembras capturadas el 03 de diciembre del 2004 presentaron 8 embriones y 4 respectivamente a una talla de 89 cm. de LT. Lo cual son muestras insuficientes para un análisis de determinación de madurez, por tal motivo no se realizó el análisis respectivo.

DISCUSION

ESFUERZO PESQUERO

La actividad principal pesquera que se desarrolla en las costas de Oaxaca y Chiapas esta dirigida hacia el aprovechamiento de recursos con un alto valor como el camarón. Este crustáceo se destaca económicamente, se captura entre dos ambientes: estuarino y oceánico. Este recurso al igual que el atún, la sardina y el abulon por citar son los más importantes económicamente en el contexto nacional, ha alcanzado un alto índice de explotación en nuestros litorales y necesita por lo tanto de una evaluación continua con el objeto de optimizar su aprovechamiento. Aunque el tiburón no alcanza los volúmenes ni la importancia de las especies mencionadas es un recurso importante en el estado de Oaxaca, incluyendo la costa de Salina Cruz.

Ensenada Chipehua es uno de los principales campos pesqueros con más de 20 embarcaciones menores dedicadas a la pesca de escama y tiburón, de las cuales 10 cuentan con permisos de tiburón ya que éste se captura durante todo el año. Cabe aclarar que la mayoría cuenta con 2 ò 3 permisos para diferentes especies como pulpo, escama y tiburón. Las embarcaciones pertenecen a 2 sociedades cooperativas y más de 3 permisionarios físicos, que ellos mismos fungen como compradores o intermediarios.

En la región costa, principalmente en Puerto Ángel que es una zona altamente dedicada a la pesca ribereña podemos encontrar aproximadamente 236 embarcaciones menores y modificadas de fibra de vidrio con un total de 25 permisos de pesca comercial de las cuales 9 permisos son de tiburón.

De acuerdo con los datos recopilados en la SAGARPA salina cruz, en el litoral del estado de Oaxaca están registrados para la captura de tiburón alrededor de 160 embarcaciones menores construidas de fibra de vidrio y que van de los 6 a 12 m de

eslora, distribuidos en los diferentes campos pesqueros o zonas de desembarque en el estado. 26 sociedades cooperativas y 11 permisionarios físicos son los encargados de manejar el total de embarcaciones antes mencionadas dedicadas a la pesca del tiburón.

Desde 1994 existen restricciones para la expedición de permisos de pesca comercial del tiburón para embarcaciones menores y a partir de 1998 para embarcaciones mayores en aguas de jurisdicción mexicanas. Con esta medida se ha intentado controlar el esfuerzo aplicado al recurso, manteniéndolo en un mismo nivel de intensidad. Hasta 1992 el número de embarcaciones dedicadas a la pesca de tiburón a nivel nacional, ascendían hasta 237 embarcaciones mayores y 8,503 embarcaciones menores, amparadas con 1,216 permisos de pesca comercial. (Rodríguez de la Cruz *et al.*, 1996).

ARTES Y METODOS DE PESCA

Para la extracción del tiburón se utilizan dos tipos de arte de pesca: la cimbra o palangre (de fondo) y la red de enmalle (arte de pesca incidental para tiburones). La cimbra suele utilizarse para especies de tallas mayores; mientras que en la segunda, suelen quedar atrapadas las especies de menor tamaño. La luz de malla de las redes de enmalle es de 4 pulg.

Los pescadores emplean las cimbras o palangres de fondo como principal arte de pesca para la captura de tiburones como *Carcharhinus limbatus*, *C. falciformis*, *C. obscurus*, *C. leucas*, *Sphyrna lewini*, *Galeocerdo cuvier* y *Alopias pelagicus* ya que son especies de dimensiones mayores; mientras que *Rhizoprionodon longurio*, *Nasolamia velox* y los neonatos de *S. lewini* presentan tallas menores y en su mayoría estos organismos son capturados por redes de enmalle de manera incidental.

En Puerto Angel el método y arte de pesca es diferente, los pescadores ocupan en su mayoría cimbra de superficie y a la deriva saliendo a pescar en la tarde y quedándose fondeados en el área de pesca para regresar al día siguiente a medio día.

De acuerdo a la FAO, los palangres consisten en una línea principal, a menudo de gran longitud, sobre la cual se fijan los ramales provistos de anzuelo con o sin cebo, a intervalo regulares, generalmente de poca distancia. La línea principal es calada o bien horizontalmente sobre o cerca del fondo, o cerca de la superficie.

El palangre esta formado por una línea principal, de diferente longitud según el tipo de embarcación que se utilice, de la que cuelgan las “cadenas conductoras” donde llevan los anzuelos; en la línea principal se coloca las “boyas” y se amarra al ancla. Las carnadas más usadas son el barrilete. El palangre se puede modificar para pescar cerca del fondo a media agua, y en la superficie, dependiendo del comportamiento particular de las diferentes especies de tiburón y las condiciones de la zona de captura. Generalmente se deja un máximo de 6 horas, y después de ese tiempo se debe levantar, para poner carnada fresca y colocarlo en otra zona. En algunos países también se utiliza redes como la red de enmalle, el trasmallo, pero generalmente la captura del tiburón con estas artes se puede considerar como incidental.

COMERCIALIZACIÓN

Las partes del tiburón que se comercializan son la carne y aletas (dorsal, pectorales y la aleta caudal inferior). La carne se comercializa de manera fresca, una parte es para consumo local y una parte es enviada a la ciudad de México. De acuerdo a la clasificación de la carne de los tiburones; *C. limbatus* es considerado como tiburón, su precio alcanza los \$12 el Kilo, mientras que *R. longurio* se considera como cazón y por lo tanto alcanza un precio de hasta \$20 el kilo en temporada regular, en

temporada baja su precio se eleva hasta los 25 pesos. Para la comercialización de las aletas, ésta se clasifica de acuerdo a su tamaño: primera, segunda, tercera y cuarta categoría; y se vende de manera fresca y seca. Cabe mencionar que para la comercialización de las aletas existen compradores denominados "aleteros", que se dedican a la compra de aletas a lo largo del Pacífico Mexicano, con sus respectivos intermediarios, siendo así, una gran entrada de capital a los diferentes estados de la costa mexicana; comparando este aspecto de comercialización de Ensenada Chipehua, es similar a los puertos cercanos: Puerto Chiapas, Guerrero y sus diferentes campos pesqueros dedicados a la captura del tiburón. La mayoría de las compras son enfocadas para la exportación al continente Asiático.

Los registros estadísticos de elasmobranquios a nivel nacional, mantuvieron en el periodo 1978-2002 un promedio anual de 27, 314,7 ton. El consumo aparente relacionando la producción total (tiburón-cazon) con la población nacional es de 0.22 kg. Per cápita. La pesquería de tiburones constituye una actividad relevante desde el punto de vista alimenticio, laboral y social en las regiones que se desarrollan. Más del 90 % de la producción nacional de elasmobranquio es utilizada como alimento del consumo humano directo en diferentes presentaciones como fresco, congelado y seco salado. Los principales productos para exportación son 2: aletas y pieles, que alcanzan un alto valor en el mercado internacional.

No se cuenta con series históricas de esfuerzo y captura lo cual a limitado la evaluación de las poblaciones sometidas a explotación, ya que con el sistema de registro actual en donde las especies son calificadas en solo 3 grupos: tiburones cazones y rayas, no se pueden estimar los cambios en la abundancia. (CONAPESCA-INP, 2004).

COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA

Durante el año de muestreo *S. lewini*, fue la especie más importante con el 64% de la captura, seguida de *R. longurio* con 19%, *N. velox* con el 7% y *C. limbatus* con el 6%. Ocupando así el segundo y cuarto lugar respectivamente. *S. lewini* fue la especie más abundante en el año, y por lo tanto la que soporta la pesquería en la zona noroeste del Golfo de Tehuantepec. Mientras que en la parte Noreste (Puerto Madero, Chiapas) la pesquería de el tiburón *C. falciformis* aporta el 60% de las capturas, seguidas por *S. lewini*, *N. velox* y *C. limbatus* entre otros. Esto se debe al modo de uso del arte de pesca, ya que en Puerto Madero utilizan cimbra a la deriva o fija en superficie y como el tiburón Puntas negras es una especie de superficie (epipelagica) es más propensa a quedar atrapada con ese arte. Mientras que en Ensenada Chipehua se utiliza la cimbra de fondo por lo que se captura más *S. lewini*, ya que es una especie de hábitos bentónicos.

Para el tiburón Puntas negras, el 90 % de su captura se realizó con cimbra, el 10% restante por medio de red de enmalle. Para el Bironche el 16 % se capturó con cimbra y el restante (84%) fue con redes de enmalle, esto debido a la diferencia de longitudes de los tiburones, donde el Puntas negras se considera tiburón y el Bironche cazón.

La pesquería de tiburones se reserva como especie objetivo dirigida solamente en una temporada del año iniciando en mayo la temporada fuerte de captura y finalizando en agosto. Cabe hacer mención que durante todo el año están presentes diferentes especies de tiburones, pero debido a que la especie más abundante es *S. lewini*, las embarcaciones llegan a ser más en esta época del año.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

En su mayoría el Puntas negras esta considerado como tiburón y no como cazón debido a su tamaño, por lo regular su captura se realiza por medio de la cimbra y se comercializa por kilo, por tal motivo en temporada de vientos como Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero y en días de viento y lluvia de cualquier mes del año; se suspende este arte de pesca y por lo tanto también las salidas que se realizan lejos de la costa; por lo que la disminución en su abundancia puede deberse tanto por la migración y distribución de la especie, así como la falta de esfuerzo pesquero dirigido al tiburón. Debido a los vientos tehuanos que someten fuertemente al Golfo de Tehuantepec y desplazan grandes volúmenes de agua del estrato superficial del mar; (Gallegos y Barberán, 1998), podemos asegurar que la disminución del tiburón Puntas negras se deba únicamente por seguridad personal de los pescadores y por ende no exponen sus equipos de pesca, para no ser extraviado o movidos por los fuertes vientos y corrientes que se generan en la zona de pesca, dando paso al trabajo de redes agalleras.

Para el Golfo de México, la principal temporada de captura de *C. limbatus* es de Octubre-Noviembre y Enero-Abril, cuando la especie migra al sur y norte, respectivamente, esta población se comparte con E.U.A. (Castillo-Geniz *et al.*, 1998). Contrario a la captura del Golfo de Tehuantepec que se presentan en los meses de Febrero a Septiembre.

Para el caso del tiburón Bironche la pesca se realiza todo el año, es decir la mayoría de la pesca es incidental, empleando redes de escaleras (el ruedo, término común en la zona de pesca para encerrar cardúmenes de peces) de 2, 2 ½ y 3 pulgadas de luz de malla y las redes agalleras de de 3 a 5 pulgadas de luz de malla para la pesca del cazon, en esta especie se observó que la mayoría de la captura se realizó en los meses de Octubre y Diciembre, meses de temporada de vientos, caso contrario a la captura del Puntas negras.

R. longurio o Bironche exhibe una marcada distribución y sobre todo abundancia estacional en los meses de noviembre a mayo en las costas de Sinaloa, (Corro-Espinosa, 1997). Algo similar al comportamiento de nuestra zona de muestreo, comenzando en gran cantidad en diciembre y disminuyendo en Febrero, Marzo y Abril, volviendo a empezar en junio. Dado a que es una especie poco abundante en Ensenada Chipehua al igual que a lo largo del litoral del océano pacífico, es poco capturado por las pesquerías de alta mar y más aprovechado por la pesca ribereña como pesca incidental; ocupando el segundo con el 19% de la pesca total de la zona de muestreo.

COMPOSICION DE TALLAS

El intervalo de tallas registradas para *C. limbatus* fue de 81 a 229 cm. reflejan que los organismos adultos son los que se capturan comúnmente. Las tallas de los machos van desde 81 hasta 219 cm. de LT y para hembras desde 102 hasta 229 cm. de LT. siendo éstas las de mayor captura.

En el golfo de México se tienen registros de Puntas negras que comprenden el rango de 58 a 200 cm. de LT. Comparando con nuestros registros varían desde 23 y 29 cm. de diferencia al inicio y final respectivamente de los rangos registrados (Tovar-Ávila, 1995 y 2000). También se encuentran tallas mínimas registradas de hembras que van desde los 66 cm. de LT y 249 cm. máxima de LT con 24 y 20 cm respectivamente de diferencia y machos con tallas mínimas de 72 cm. de LT y máximas de 255 cm. (Jaime-Rivera, 2001)

En las costas de Nayarit se registraron tallas de Puntas negras que van desde los 106 hasta 239 cm. de LT. (Pérez- Jiménez, 2005)

Para *R. longurio* el intervalo fue de 41 a 109 cm de LT reflejando los organismos adultos capturados comúnmente. Las tallas de los machos van desde 41

hasta 99 cm de LT y para las hembras desde 51 hasta 109 cm de LT lo cual indica que los machos adultos predominaron sobre las hembras, en esta zona de muestreo.

Para el Golfo de México, en un comparativo con *Rhizoprionodon terraenovae* la LT varía de 71 cm. A 73 cm. de LT, aquí podemos notar que el *Rhizoprionodon longurio* es una especie de mayor tamaño, ya que alcanza tallas máximas de 63 hasta 127 cm. de LT. (Pérez- Jiménez, 2005). Por lo regular son especies costeras y frecuentan poco las aguas pelágicas. (Jaime-Rivera. 2001),

PROPORCIÓN DE SEXOS

Durante el periodo de muestreo las hembras del tiburón Puntas negras predominaron sobre los machos, sin embargo no significó diferencias tanto en juveniles como adultos. Por lo que se infiere que tanto machos como hembras se encuentran siempre juntos, probablemente en los juveniles se deba debido a su modo alimenticio, que cacen y coman lo mismo y para los adultos sea por reproducción.

En el Golfo de México se tienen registro de proporción sexual de Puntas negras de 1 hembra por cada 2.62 machos (1:2.62). (Tovar-Ávila 1995 y 2000).

Para el tiburón Bironche los machos predominaron sobre las hembras durante todo el estudio sin presentar diferencias. En juveniles se nota claramente que no hay segregación, podemos inferir que tanto machos como hembras se encuentran juntos por alimentación en esa etapa mientras que en adultos encontramos diferencias, habiendo una segregación de sexos, que se puede deber, que en su mayoría los machos adultos migran para su reproducción.

TALLAS DE PRIMERA MADUREZ

En el presente estudio se encontró que la talla mínima de captura registrada para el Puntas negras fue de 82 cm. de LT con 0.5 cm. de longitud de clasper y se estableció que la talla de primera madurez fue a los 160 cm. de LT, con 21 cm. de longitud de clasper.

En el caso de las hembras la talla mínima de captura registrada fue a los 102 cm. de LT, y la talla de primera madurez se estableció a los 190 cm. de LT.

Algo similar encontrado por Castro (1996), que reportó una talla de madurez para Puntas negras de 142.5 cm. de LT. para los machos y para las hembras 156 cm. de LT.

Killam (1987), reportó hembras de 157.3 cm. de LT con huevos en los úteros.

Para el tiburón Bironche se registró la talla mínima de captura a los 46 cm. de LT, con 0.2 cm. de clasper, estableciéndose la talla de primera madurez a los 75 cm. de LT, con 8 cm. de clasper. Y en el caso de las hembras la talla mínima se registró a los 50 cm. la talla de primera madurez no fue determinada para las hembras debido a que las hembras registradas no presentaron marcas de apareamiento. Esto puede deberse a que ésta sea una zona de paso de algunas corridas del norte del pacifico y que la zona de apareamiento o expulsión sea frente a las costas de nayarit y sonora Márquez-farias (2001).

Comparando con Márquez -Farías *et al.*, (2005) registró tallas de madurez de Bironche a los 93 cm. para los machos, 18 cm. más que los datos registrados en la Ensenada Chipehua.

En playa Sur, Mazatlán Sinaloa, se reportan tallas de primera madurez machos de Bironche, estimadas a una edad de 5–6 años (92 cm. de LT) para hembras y 4–5 años (88 cm. de LT) para machos. La edad de la hembra más grande

fue de 10 años (127 cm. de LT) y la edad del macho más grande fue de 10 años (103 cm. de LT). (Mejía-Salazar, 2007)

Mejía-Salazar, (2007). Registró tallas de primera madurez para machos del Bironche a los 82 cm. de LT y para las hembras se registró a los 80 cm. de LT.

Esta diferencia de tallas de madurez, puede deberse a un sesgo debido a la diferencia de números de muestras empleadas en cada estudio, sin descartar las condiciones oceanográficas propias de cada área de estudio, empero la diferencia entre los estudios de comparación y los resultados obtenidos en el presente estudio, nos indican que los intervalos de talla de primera madurez es no mayor a los 20 cm. de diferencia.

CONCLUSIONES

- ❖ Se registraron 9 especies en la zona de estudio, de las cuales el tiburón Bironche ocupa el segundo lugar y el Puntas negras el quinto lugar.
- ❖ Las artes de pesca empleadas son los palangres o cimbras (arte de pesca específico para la captura de tiburón) y redes de enmalle (como captura incidental). Del total de captura para *C. limbatus*, el 90 % se extrajo con cimbra y el 10 % restante con red de enmalle. Para *R. longurio*, el 16 % se extrajo con cimbra y el 84 % con red de enmalle.
- ❖ Las partes del tiburón que se aprovecha son: la carne, aletas pectorales, aleta dorsal y la aleta caudal inferior. Las aletas se comercializan regularmente de manera seca, debido a que alcanza un mayor precio en el mercado, la carne se vende en troncho (sin aletas, cabeza y eviscerado).
- ❖ El tiburón Puntas negras registró una abundancia constante de febrero a septiembre del 2005. El tiburón Bironche fue constante en la mayoría de los meses con un pico de abundancia en Julio y Agosto.
- ❖ Para *C. limbatus*, la distribución de tallas tuvo 2 grupos representativos para ambos sexos, con una presencia más importante de tallas adultas para machos y en el caso de las hembras el grupo más importante fue en tallas juveniles. Para *R. longurio* se encontró una mayor distribución en las tallas adultas tanto para machos como para hembras
- ❖ Para el tiburón Puntas negras, la proporción de sexos fue de 1H:1M en todos los estadios de madurez. Por lo tanto no existe segregación sexual.

- ❖ Para el tiburón Bironche, la proporción de sexos en embriones y juveniles fue cercana a 1H:1M, a excepción de los adulto en donde se observa una clara segregación al alcanzar la madurez.

- ❖ La talla de primera para las machos de *C. limbatus* fue a los 160 cm. de LT. En las hembras la talla de primera madurez se presentó a los 190 cm. de LT.

- ❖ Para *R. longurio* la talla de primera madurez para los machos fue de 75 cm. LT y con claspers de 8 cm.

RECOMENDACIONES

La información obtenida durante el año de muestreo, fue básica para el análisis de la base de datos, sin embargo es necesario complementar las investigaciones con más tiempo, para que se hagan comparaciones de tres o posiblemente de 5 años de estudio, debido a que las investigaciones realizadas para tiburón en esta zona (Golfo de Tehuantepec) son nulas, además de que en especies como Puntas negras y Bironche, no se encuentran registros de investigación hasta el momento.

Sería de gran utilidad que los siguientes trabajos de investigación que se realicen, se enfoque, no solamente al área de distribución o temporalidad, también a su reproducción y alimentación, para que sean datos o registros completos.

Los registros obtenidos, se podrían comparar con los datos de otras instituciones que trabajan en la zona (UMAR, Puerto Ángel y CETMAR, Puerto madero; Chiapas) para tener un registro integral en cuanto a distribución se refiere.

De acuerdo con las investigaciones realizadas con el Instituto Nacional de la Pesca aproximadamente el 50 % de la producción de especies de importancia comercial de la pesca artesanal de Tiburones del Golfo de México está integrada por organismos inmaduros y se presentan indicios de sobreexplotación de especies del orden Carcharhiniformes; algo similar ocurre en el Océano Pacífico. Por tal motivo la SAGARPA, CONAPESCA, INP, entre otras instituciones de ámbito federal, escuelas, departamento de investigación del ramo, deben de proponer trabajos o proyectos de investigación, para que se demuestre rápidamente que la sobreexplotación irracional de tiburones esta en aumento y la pesquería en decadencia. Dicha información servirá para proponer medidas regulatorias como es el caso más reciente de la NOM-029.

BIBLIOGRAFÍA

Applegate, S.P., L. Espinosa, L. Menchaca & F. Sotelo. 1979. Tiburones Mexicanos. SEP. 146 p.

Bonfil-Sanders, S. R. 1997. Status of shark resources in the Southern Gulf of México and Caribbean: implications for management. *Fish. Res.* 29:101-117.

Bonfil, R. 1994. Overview of World Elasmobranch Fisheries. FAO fish. Tech. PaP. 341:119 pp.

Bonfil, R., R. Mena y D. De Anda. 1993. Biological Parameters of Commercially Exploited Silky Sharks, *Carcharhinus limbatus*, from the Campeche Bank, Mexico. NOAA Tech. Rep. NMFS. 115:73-86.

Bonfil-Sanders, R. 1987. Composición por especies de la pesquería de tiburón y cazón en Yucatán: y relaciones morfométricas de las principales especies. Contrib. Inv. Pesq. Doc. Tec. 1. CRIP-Yucalpetén, México. 10 p.

Bonfil-Sanders, R., D. De Anda and A. R. Mena. 1992. Shark fisheries in México: the case en Yucatán as an example. In: H. L. Pratt, Jr., S. H. Gruber and T. Taniuchi (Eds.) Elasmobranch as a living resources: advances in the biology, ecology, systematic, and the status of fisheries. U. S. Dept. Commerce, NOAA Technical report NMFS 90. p. 427-443.

Carrera-Fernández, M. 2004. Biología Reproductiva del tiburón Azul *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) en la Costa Occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN, LA Paz Baja California Sur. 67 p.

Castillo, Geniz. J. L. C., S. Soriano, V., A. Solís N., C. Ramírez, S., A. Cid del Prado V. F. Sancho. V. 2001. Descripción, evaluación y manejo de la pesquería artesanal

de tiburón de Puerto Madero Chiapas. Instituto Nacional de la Pesca. México.
(Documento Interno)

Castillo-Géniz, J. L., J. F. Márquez Farias, M. C. Rodríguez de la Cruz, E. Cortes and A. Cid del Prado. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulated fishery. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 49:611-620

Castillo-Géniz J. L., Cid A., Soriano, S. Sancho, F., Márquez, J., & Ramírez, C. 1997. Descripción, evaluación y Manejo de la Pesquería artesanal del tiburón de Puerto Madero, Chiapas. *Inst. Nac. Pesca.* 63 p.

Castillo-Géniz, J. L. 1992. Diagnostico de la Pesquería de Tiburón en México. Secretaria de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. 1ra. Edición. México, D. F. 72 p.

Castro, J. L. 1983. *The Shark of North American Waters.* Texas A & M University Press. 180 p.

Castro, J. L. 1996. Biology the Blacktip Shark, *Carcharhinus Limbatus*, off the Southeastern United States. *Bulletin of Marine Science*, 59(3): 508-522.

Chong-Robles, J. y Alejo-Plata, M. del C. 2002. Aspectos biológicos-pesqueros del tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis* en Puerto Ángel, Oaxaca. Resúmenes del VIII congreso nacional de ictiología. 18-22 de nov. Puerto Ángel, Oaxaca, México.

Clark, E. y Von Schmidt, K. 1965. Sharks of Central Gulf coast of Florida. *Bull. Mar. Sci.* 15:13-83.

Compagno, L. D. V. 1998. *Sharks of Order Carcharhiniformes.* Princeton University Press, New Jersey. XXII+ 486 p.

Compagno, L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Sharks of the World: an annotated and illustrated catalogue of sharks species know to date. Vol. 4. parts. I and II. FAO fish. Synop. 125. 655 p.

Compagno, L. J. V., F. Krupp y W. Schneider. 1995. Tiburones. En: Fischer, W., F. Krup W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem. (Eds.). Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacifico Centro-Oriental. Volumen II. Vertebrados-parte I. Roma. FAO. p. 647-1200.

CONAPESCA-INP, 2004. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, México. 85 p.

Corro-Espinosa, D. 1997. Análisis preliminar de la pesquería artesanal de tiburones en el norte de Nayarit y sur de Sinaloa. CRIP-Mazatlán. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (inédito).

Daniel, W. 2002. Bioestadística, bases para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa Wiley. 4^a. Edición. México.

Espinosa Pérez, H., J. L. Castro-Aguirre y L. Huid obró-campos. 2004. Listado faunístico de México, IX catálogo sistemático de tiburones (Elasmobranchii: Selachimorpha). Víctor Sánchez Cordero, Editor. 1^a. Edición. México. 2004.

Ferrari, A y A. Ferrari. 2001. Todo Escualos. Editorial Grijalbo. Primera Edición. pp. 170.

Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacifico Centro-Oriental. Roma FAO. Vol. II. 1- 1813 pp.

Gallegos-García, A. y Barberán-Falcón, J. 1998. Surgencia eólica, Cap. 3: 27-34. En: El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos M. Tapia-García (Ed.), UAM, Iztapalapa, México. 240 p.

Galván-Magaña, F., H. J. Nienhuis y A. P. Klimley. 1989. Seasonal abundance and feeding habits of sharks of the lower Gulf of California, Mexico. California Fish and Game. 75(2):74-84.

Hernández-Carvallo, A. 1967. Análisis de la captura y aspectos biológicos de los tiburones en el sureste de Campeche, México. Tesis Profesional. Facultad de Biología Universidad Veracruzana. Jalapa, Veracruz. 59 p.

Hernández-Silva, H. 1987. Análisis de las capturas y aspectos biológicos de los tiburones en el sureste de Campeche, México. Tesis profesional. Universidad Veracruzana. Jalapa, Veracruz, México.

Jaime-Rivera, M. 2001. Aspectos biológicos y pesqueros de los tiburones pelágicos que habitan el Golfo de México. Tesis de licenciatura. UNAM. México. 172 p.

Killam, K. A. 1987. The reproductive biology, age, and grow of the black tip shark, *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes) near Tampa Bay, Florida. Masters Thesis. University of south Florida. Tampa. 109 p.

Marín-Osorno, R. 1992. Aspectos biológicos de los tiburones capturados en las costas de Tamaulipas y Veracruz, México. Tesis profesional, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Jalapa, Veracruz, México. 146 p.

Márquez-Farias J. F; D. Corro- Espinoza y J. L. Castillo Geniz. 2005. Observations on the Biology of the Pacific Sharpnose Shark (*Rhizoprionodon longurio*, Jordan and Gilbert, 1882), Captured in Southern Sinaloa, México. e-Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, V35, art. 37.

Márquez-farias, J. F. 2001. Tiburones del Golfo de California. En: Cisneros mata, M. A. y A. J. Díaz de León (eds.), Sustentabilidad y Pesca responsable en México, 1999-2000. Instituto Nacional de la Pesca-SAGARPA.

Mejía-Salazar, L. A. 2007. Biología Reproductiva del Cazón Bironche, *Rhizoprionodon longurio* (Jordán y Gilbert, 1882) en el Pacífico Mexicano. Memorias de la 7ª Semana de postgrados, CICIMAR, (CIBNOR, UA BCS Y CONACYT), La Paz B. C. S. 26-30 de marzo del 2007.

Mendizábal O. D, R. Vélez M., y J. Valadez F. 1992. Distribución estacional e índices alimenticios de las especies de las especies forrajeras del tiburón zorro *Alopias vulpinus* y tiburón volador *Carcharhinus limbatus* en el Pacífico Central Mexicano. Período 1986-1987y 1989-1990en Siqueiros –Beltrones. D.H(ed). P123-131. IX Simposium Internacional de Biología Marina. UABCS. 274 P.

Montiel, B. H. 1988. Contribución al conocimiento de los elasmobranquios de la zona costera de Tuxpan, Veracruz, México. Tesis profesional. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, México. 111 p.

Pérez-Jiménez J.C., O. Sosa-Nishizaki & E. Furlong-Estrada. 2005. Artisanal Shark Fishery at “Tres Marias” Islands and Isabel Island in the Central Mexican Pacific. J. Nortw. Atl. Fish. Sci., Vol.35,333-343.

Pratt, H. L. Jr. 1979. Reproduction of the blue shark, *Prionace glauca*. Fish. Bull. 77: 445- 470.

Pratt, H.L. & T. Otake. 1990. Recommendations for work need to increase our Knowledge of reproduction relative to fishery management. NOAA Tech. Rep. NMFS 90:509-510.

Rodríguez de la Cruz, Ma. C., J. L. Castillo Geniz y J. F. Márquez-Farias. 1996. Evaluación de la Pesquería de Tiburón del Golfo de México. Informe final de proyecto

de investigación, Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros del INP. CONACyT (CLAVE DE PROYECTO 116002-5-1314N-9206. 200 p.

Rodríguez, G. H. 1986. Contribución al estudio de la pesquería del tiburón en la zona sur del estado de Sinaloa (Mazatlán). Memoria Profesional. Esc. Cienc. Mar. UAS. México 91 p.

SAGARPA. 2002. Anuario Estadístico de Pesca.

Saucedo-Barron, C. J. 1982. El Tiburón: Contribución al Estudio de la pesquería en la zona sur de Sinaloa, Méx. Ciencias del Mar. UAS 2:14-29.

SEMARNAP. 1997. Anuario Estadístico de Pesca. 1996. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. D. F. México.

SEMARNAP. 1998. Anuario Estadístico de Pesca. 1997. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. D. F. México.

SEPESCA. 1982. Anuario Estadístico de pesca. 1981. Dirección General de Plantación, Informática y Estadística. D. F. México.

SEPESCA. 1992. Anuario Estadístico de pesca. 1990. Dirección General de Plantación, Informática y Estadística. D. F. México.

Sokal R. Robert y F. James Rohlf. Introducción a la bioestadística. Reverté, S. A. España. 2002.

Springer, S. 1960. Natural history of the sandbar shark *Eulamia milberti*. U. S. Fish Wild. Serv., Fish. Bull. 61:1-38.

Solís-Gil, C., F. P. Miñon-Ordaz, y L. G. F. Ramírez-García. Análisis de la Pesquería de Tiburón Realizada por la Principal Flota artesanal de la Cruz de Huanacastle,

Nay., Durante la temporada Otoño-Invierno de 1999. (2003). Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar, del 23 al 25 de Octubre. Boca del Río, Veracruz. Dirección General en Ciencia y Tecnología del Mar.

Soriano-Velásquez, S. R., D. E. Acal, C. Galván-Tirado, G. L. Castillo-Géniz, C. Ramírez-Santiago y F. Sancho-Vásquez, 2002. Aspectos reproductivos de tres especies de la familia Carcharhinidae y una especie de la familia Sphyrnidae del Golfo de Tehuantepec, México. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Ictiología. 18-22 de nov. Puerto Ángel, Oaxaca, México.

Torres-Orozco R. Los peces de México. 1991. AGT Editor. Primera Edición. Pág. 32

Tovar-Ávila J. 1995. Biología y Pesquería del tiburón Puntas negras *Carcharinus limbatus* (Valenciennes, 1839) de las aguas de Veracruz y Tamaulipas, México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias UNAM. México. 95 p.

Tovar-Ávila J. 2000. Edad y Crecimiento del Tiburón Puntas negras *Carcharinus limbatus* (Valenciennes, 1839) en el Golfo de México. Tesis de Maestría en Ciencias del Mar UNAM, México. 67 p.

Villavicencio-Garayzar. C. J., M. E. Mariano, C. L. Cadena, J. E. Elizalde y L. A. Guerrero. 2000. Pelagic Shark from the Gulf of California. Int. Work. Pel. Shark. 40 p.

Zarate-Borrego, M. E. 1996. La pesquería de tiburones en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México (1993-1994), y su importancia como posible área de expulsión de crianza. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias. UNAM. 69 p.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABUNDANCIA: Grado de fecundidad. Es el número total de peces en una población o sobre un lugar de pesca. Puede ser medido en términos absolutos o relativos.

ALAMBRADA: Parte de un reinal, construida con alambre galvanizado o cadena de acero inoxidable, colocada entre el anzuelo y el extremo superior del reinal para prevenir que el anzuelo sea arrancado por los peces, principalmente los tiburones.

APLACENTADO: Que carecen de placenta.

ARTE DE PESCA: Equipo empleado para la captura de organismos acuáticos; incluye el utilizado para la localización de los animales y el aparejo para capturarlos

CAPTURA INCIDENTAL: Se refiere a toda captura de especies diferentes a las especies objetivos de captura.

CARNADA: Restos de animales terrestres o marinas que se utilizan como cebo para atraer a los organismos marinos.

CAZÓN: Cualquier especie de tiburón que sea menor a 1.5 m de longitud aproximadamente, incluyendo adultos de especies pequeñas o juveniles de especies grandes.

ELASMOBRANQUIO: Grupo de peces que presentan un esqueleto cartilaginoso; que poseen generalmente cinco pares de aberturas branquiales en posición lateral, (algunos representantes tienen seis o siete) están ubicados taxonómicamente en la subclase *Elasmobranchii* de la clase Chondrichthyes. Comprende a las categorías comerciales denominadas tiburones y rayas.

EMBARCACIÓN MENOR: Unidad de pesca de menos de 10.5 m de eslora, sin cubierta, con capacidad máxima de carga de 3.00 toneladas, utiliza como propulsión cualquier medio motorizado fuera de borda o manual.

ENSENADA: Escotaduras de la costa con una superficie igual o superior a la de un semicírculo que tenga por diámetro la boca de dicha escotadura, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 10 de la convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

ESCAMA: Término utilizado para definir todo el pescado que no sea elasmobranchios (tiburones, mantas, etc.). Sin embargo, en ocasiones también se incluye a las guitarras, rayas mantas y tiburón angelito como parte de la pesca de escama, diferenciando solo a los tiburones con forma típica de tiburón.

GONOPTERIGIO: En los tiburones representa la aleta pélvica modificada como órgano utilizado para la cópula, el cual transfiere esperma directamente al anterior de las hembras, de manera semejante al pene de los mamíferos.

JUVENIL: Estadio en el cual un organismo ha adquirido la morfología de un adulto, pero aun no es capaz de reproducirse.

NEONATO: Nombre que se le da a organismos pequeños recién nacidos. Se caracterizan por presentar la conexión umbilical, cuya abertura se presenta en diferentes modalidades dependiendo del tiempo transcurrido desde el nacimiento: abierta, iniciando la cicatrización y la cicatrizada.

ORINQUE: Cabo que va desde el arte de pesca cuando este se encuentra a media agua o al fondo, hasta la boya de señalamiento ubicada en la superficie. Es una de las partes importantes del palangre.

PALANGRE O CIMBRA: Arte de pesca fijo o de deriva esta compuesto por varios elementos como son: línea madre, reinales, alambradas, anzuelos, orinque,

grampín y boyarín. La línea madre es la línea más larga del arte de pesca de la cual penden los reinales; cada reinal lleva un anzuelo donde se coloca la carnada o cebo.

PESQUERÍA: Es la actividad económica sustentada en el aprovechamiento de un recurso natural, constituido por una o varias especies, en el cual intervienen medios, técnicos y procedimientos de producción particulares y diferenciados y mano de obra con calificación específica; presentan regularidades tecnológicas y se describen de manera integral (extracción, procesamiento y comercialización).

PESQUERÍA DIRIGIDA: Las unidades de pesquerías cuyo objetivo principal de captura es el tiburón o alguna especie afín de los tiburones, tales como la raya.

RED DE ENMALLE: Equipo de pesca de tipo pasivo de forma rectangular, utilizada fijo al fondo o a la deriva ya sea unidas a las embarcaciones o libres. Esta conformada por varias secciones de paño de red de hilo multifilamento o monofilamento unido a dos cabos o líneas de soporte denominadas “relingas” (la flotación en su parte superior y la de hundimiento en su parte inferior; lleva flotadores en la relinga superior y plomos en la relinja inferior, confiriendo a la red la cualidad de mantener el paño extendido y de poderse desplazar en el agua en función del viento y de la corriente cuando se utiliza ala deriva.

REINAL: Parte del palangre suspendido de la línea madre que sostiene el anzuelo de la carnada.

TIBURÓN: Especie de elasmobranquio que incluye a los organismos conocidos en el lenguaje común como tiburones”, “cazones” y “angelitos” y que pertenecen taxonómicamente a la subclase elasmobranqui, cohorte Euselachii, superórdenes Squalomorphii, Scuatimorphii o Galeomorphii.

ANEXOS

ANEXO I. Bitácora de campo

Fecha _____ Localidad _____ Distancia/costa _____ Profundidad _____

Tipo de Fondo _____ Método/pesca _____ Carnada _____ Colectores _____



| Número org. | Especie | Longitud Total | Sexo | Peso | Long. | Rotación | Cabeza Clasper | G.C. | % llenado estómago | Toma de muestra (G,V,M,E,H,A) | Observaciones |
|-------------|---------|----------------|------|------|-------|----------|----------------|------|--------------------|-------------------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Observaciones (1) Marcas de apareamiento (2) Embriones (3) Presencia cicatriz umbilical

G. C. (Grado de Calcificación) 0= sin calcificar 1= semicalcificado 2= calcificado

ANEXO II. Análisis de regresión de la LT vs. Longitud del clasper de *C.limbatus*

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0.95690975 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0.91567628 |
| R ² ajustado | 0.90965315 |
| Error típico | 2.13395929 |
| Observaciones | 16 |

ANALISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 692.297049 | 692.297049 | 152.026824 | 6.5984E-09 |
| Residuos | 14 | 63.7529513 | 4.55378224 | | |
| Total | 15 | 756.05 | | | |

ANEXO II. Análisis de regresión de la LT vs. Longitud del clasper de *R. longurio*

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0.89943792 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0.80898858 |
| R ² ajustado | 0.80743564 |
| Error típico | 1.05109497 |
| Observaciones | 125 |

ANALISIS DE LAVARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 575.535442 | 575.535442 | 520.940545 | 4.8581E-46 |
| Residuos | 123 | 135.890478 | 1.10480063 | | |
| Total | 124 | 711.42592 | | | |