

# UNIVERSIDAD DEL MAR



Campus Puerto Ángel  
Biología Marina

## **Variación temporal de la distribución de tallas del tiburón *Carcharhinus falciformis*, dentro de la pesquería artesanal de Puerto Ángel Oaxaca, durante el periodo 2001 -2002.**

Tesis que para obtener la licenciatura en Biología marina, presenta:

Jennyfer Chong Robles

Director de tesis: M. en C. Ma. del Carmen Alejo Plata

Puerto Ángel, Oaxaca. 2003



UNIVERSIDAD DEL MAR  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS DE  
BIOLOGÍA MARINA

PARA SER LLENADO POR LOS MIEMBROS DEL COMITÉ

NOMBRE DEL AUTOR Jennyfers Chong Robles

TITULO DE LA TESIS "Variación temporal de la distribución de tallas del  
tiburón *Carcharhinus falciformis*, dentro de la pesquería artesanal en Puerto Ángel  
Oaxaca, durante el periodo 2001-2002"

FECHA            de diciembre de 2003

CERTIFICAMOS QUE ESTÁ TESIS HA SIDO Aprobada POR LOS MIEMBROS DEL COMITÉ DE  
TESIS PARA SU DEFENSA EN EXAMEN ORAL.

G.A.	NOMBRE (s)	APELLIDO (s)	CARGO	FIRMA
M. en C.	Ma. del Carmen	Alejo-Plata	Director	
Biol.	Ana Maria	Torres-Huerta	Sinodal	
Hidrobiól.	Genoveva	Cerdenares-Ladrón de Guevara	Sinodal	
M. en C.	Pedro	Cervantes-Hernández	Sinodal	
Dr.	A. Cristóbal	Reyes-Hernández	Sinodal	

## RECONOCIMIENTO

La tesis "variación temporal de la distribución de tallas del tiburón *Carcharhinus falciformis*, dentro de la pesquería artesanal de Puerto Ángel Oaxaca durante el 2001 -2002" fue realizada en la Universidad del Mar, adscrita al proyecto de investigación "Pesquería de pelágicos y condiciones oceanográficas asociadas en la costa Chica de Oaxaca" SIBEJ Clave 20000506007", medio a partir del cual obtuve una beca SIBEJ-2001.

*A mis papas y hermano,  
gracias por todo el amor, apoyo y confianza que me han  
brindado.*

## AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecer a Genoveva Cerdaneres Ladrón de Guevara, directora del proyecto “Pesquería de pelágicos y condiciones oceanográficas asociadas en la costa Chica de Oaxaca”; medio a partir del cual obtuve una beca y datos para generar esta tesis. Mi agradecimiento también a Carmen Alejo Plata, quien dentro de dicho proyecto aceptó dirigir éste trabajo de principio a fin. Así como a Gabriela Gonzáles Medina, por sus comentarios y revisiones.

A Pedro Cervantes, Ana María Torres y Cristóbal Reyes, quienes fungieron como revisores internos, así como a Lázaro Cadena, gracias por su interés y apoyo dentro y fuera del proyecto “tesis”. Sin ustedes no hubiera sido posible un buen término, pero sobre todo gracias por su amistad.

Agradezco a la Universidad del Mar, directivos, profesores, y todas aquellas personas que de alguna manera facilitaron y nutrieron mi formación en este lugar.

A las cooperativas pesqueras de Puerto Ángel, dedicadas a la captura de tiburón, que facilitaron la toma de datos y compartieron parte de su experiencia y buen humor. Principalmente a Leo, Barri, Waly, Jesús R. Adrián, Raymundo, José de Jesús, Esteban, Godoy, Sanzón y Sr. Zenén. Y al Sr. Alfredo P., gracias por su tiempo. A Delfino Audelo, gracias por estar siempre dispuesto a ayudar.

A mis papas, y hermano, gracias por la beca familiar que me permitió cumplir con esta meta, pero sobre todo gracias por creer en mi, saben que siempre están en mi.

A todos mis compañeros de generación, gracias por su amistad y buenos ratos.

A todos mis amigos, ustedes saben quienes son, mil gracias!!, los quiero.

Finalmente a Moisés, gracias por tu compañía, apoyo, amor, y etc. etc. sin ello no hubiera sido posible seguir♥.

## RESUMEN.

Los tiburones además de ser importantes desde el punto de vista ecológico, son un importante recurso pesquero en ambos litorales de México. Gran parte de la captura obtenida en el litoral Pacífico proviene de la pesquería artesanal, en la cual se capturan principalmente 39 especies. De entre ellas, el tiburón *C. falciformis* es una especie de mayor importancia a nivel nacional, tanto por su abundancia así como por la calidad de su carne; sin embargo son pocos los estudios enfocados a la especie. El presente trabajo tiene como principal objetivo la distribución temporal de la frecuencia de tallas. Los datos se obtuvieron de la flota artesanal durante el periodo 2001 y 2002 en Puerto Ángel Oaxaca; la frecuencia de los muestreos varió de un año a otro. Se tomó nota de las características de las artes y zona de pesca; los organismos fueron identificados y medidos, aunque debido a la naturaleza de la pesquería, se utilizó la longitud del troncho para generar dos modelos, uno para hembras y otro para machos, que permitieran calcular la longitud total y a partir de los cuales generar los histogramas de distribución de frecuencias. Los modelos calculados se consideraron estadísticamente válidos para recuperar la longitud total a partir de la longitud troncho. El intervalo de longitud total para el 2001 en hembras fue de 66 a 297 cm de LT y de 65 a 263 cm de LT para los machos. Durante el 2002 el intervalo para hembras fue de 80 a 368.5 cm de LT y en machos de 87 a 263.5 cm de LT. La especie es sujeta a tres unidades de pesquería, cada una con distintos artes y zonas de pesca. Dentro de la captura de la unidad pelágica y tiburonera se obtuvieron juveniles y adultos, aunque es mayor la incidencia de organismos juveniles, mientras que en la demersal se obtienen neonatos (con cicatriz umbilical). La especie se observó durante todos los meses del año, siendo mayor su ocurrencia en los meses de diciembre a mayo, entre 26 y 28 °C. Tanto juveniles como adultos están presentes casi en todos los meses del año, sin embargo la ocurrencia de los adultos es mayor en los meses de abril y mayo.

INDICE

## GENERAL

	Paginas
1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS	5
3.-DIAGNOSIS DE LA ESPECIE	6
4.- ANTECEDENTES	10
5.- ÁREA DE ESTUDIO	15
6.- MATERIAL Y MÉTODO	
6.1.- <i>Trabajo de Campo</i>	19
6.2.- <i>Trabajo de Gabinete</i>	
6.2.1.- Frecuencia relativa	21
6.2.2.- Relación longitud total-longitud troncho	21
6.2.3.- Estructura de tallas	22
6.2.4.- Proporción de sexos	23
7.- RESULTADOS	
7.1.- Métodos, artes y zonas de pesca.	
7.1.1.- Métodos y artes	25
7.1.2.- Zona de captura	28
7.2.- Frecuencia Relativa	28
7.3.- Relación longitud total - longitud troncho	29
7.4.- Etapas de desarrollo ontogenético	31
7.5.- Composición de la captura	33
7.6.- Estructura de tallas anual y proporción de sexos total	33
7.7.- Distribución mensual, y proporción de sexos en organismos adultos	37
8.- DISCUSIÓN	45
9.- CONCLUSIONES	57
10.- RECOMENDACIONES	59
11.- LITERATURA CITADA	60

## FIGURAS

Número		Paginas
1	Serie histórica de la captura de tiburón y cazón en peso vivo del litoral del Pacífico Mexicano y la costa de Oaxaca.	3
2	a)Tiburón <i>Carcharhinus falciformis</i> b) Vista ventral de la cabeza c) Membrana nictitante d) Diente superior e inferior	7
3	Distribución de <i>C. falciformis</i> en el Pacífico Tropical Oriental	8
4	Distribución típica de la temperatura superficial del mar en febrero y agosto	9
5	Sistema de circulación oceánica en el Pacífico Tropical Oriental	10
6	Ubicación de Puerto Ángel en el litoral de Oaxaca, así como la boya a partir de la cual se obtuvieron los datos de TSM para el 2001 y 2002	18
7	Longitudes tomadas a los organismos: a) Longitud total b) Longitud troncho c) Mixopterigios	20
8	Esquemas de las artes de pesca utilizados por unidad pesquera para la captura de tiburón en Puerto Angel durante el periodo 2001 y 2002	27
9	Mapa del área de pesca utilizada por cada una de las unidades pesqueras	28
10	Frecuencia relativa de la captura total de <i>C. falciformis</i> por la unidad pelágica y tiburonera en Puerto Ángel durante el 2001 y 2002	29
11	Diagrama de dispersión de la longitud total y longitud troncho para hembras de <i>C. falciformis</i> en Puerto Angel, durante 2001-2002.	30
12	Diagrama de dispersión de la longitud total y longitud troncho para machos de <i>C. falciformis</i> en Puerto Angel, durante 2001-2002.	30

13	Análisis de residuales para el modelo $LT = a + b \cdot Lt$ en hembras del tiburón <i>C. falciiformis</i> en Puerto Ángel Oaxaca.	31
14	Análisis de residuales para el modelo $LT = a + b \cdot Lt$ en machos del tiburón <i>C. falciiformis</i> en Puerto Ángel Oaxaca.	31
15	Diagrama de dispersión de la longitud del gonopterigio y la longitud total de machos <i>C. falciiformis</i> durante el periodo 2001-2000.	32
16	Proporción de juveniles, adultos y neonatos de <i>C. falciiformis</i> durante el periodo 2001 y 2002	33
17	Estructura de tallas de hembras y machos de <i>C. falciiformis</i> en Puerto Ángel durante el periodo 2001	34
18	Estructura de tallas de hembras y machos de <i>C. falciiformis</i> en Puerto Ángel durante el periodo 2002	36
19	Distribución mensual de <i>C. falciiformis</i> en Puerto Ángel durante el periodo 2001	40
20	Distribución mensual de <i>C. falciiformis</i> en Puerto Ángel durante el periodo 2002	42
21	Proporción sexual mensual de organismos adultos de <i>C. falciiformis</i> durante el 2001 y 2002	44

## TABLAS

I	Estados de desarrollo ontogenético utilizados para el tiburón <i>C. falciiformis</i>	20
II	Resultados de la prueba $\chi^2$ para verificar una proporción 1 : 1 (hembras-machos) de <i>C. falciiformis</i> durante el 2001 y 2002 en Puerto Ángel Oaxaca.	37
III	Resultados de la prueba $\chi^2$ para verificar una proporción 1 : 1 (hembras-machos) en organismos adultos de <i>C. falciiformis</i> durante el 2001 y 2002 en Puerto Ángel Oaxaca.	44

Variación temporal de la distribución de tallas del tiburón *Carcharhinus falciformis*, dentro de la pesquería artesanal de Puerto Ángel Oaxaca, durante el periodo 2001 - 2002.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

Los tiburones juegan un papel importante dentro de la cadena alimenticia al actuar como densorreguladores de poblaciones de peces, crustáceos, cefalópodos e incluso de algunos mamíferos marinos (Castillo-Géniz, 1992). Son además, parte importante en la pesquería general de México (Applegate *et al.*, 1993), donde existen cuatro grandes pesquerías establecidas para tiburón; siendo estas, la pesquería del Golfo de California, Golfo de México, Océano Pacífico y, del Golfo de Tehuantepec (Instituto Nacional de la Pesca, 1999).

La importancia de los tiburones dentro de la pesquería, radica en que pueden ser aprovechados íntegramente, aunque en la mayoría de los casos solo la carne y/o las aletas son utilizadas (Applegate *et al.*, 1993). La carne es generalmente consumida por comunidades dependientes de la pesquería, como fuente barata de proteínas (Bonfil, 1994), en contraste, las aletas son altamente demandadas por el mercado oriental de Hong Kong y Singapur (Instituto Nacional de la pesca, 1999). Los tiburones grandes proporcionan aletas de mayor tamaño y precio en comparación con los tiburones más pequeños o juveniles, quienes presentan carne de mayor aceptación en el mercado nacional. Lo anterior se debe a la capacidad que presentan los tiburones para acumular grandes cantidades de urea en la sangre y tejido, compuesto que cuando el organismo muere se convierte en amonio, propiciando que la carne de tiburón tenga un sabor amargo que se acentúa cuando los tiburones mayores. En el ámbito pesquero, sin hacer distinción por especies, los tiburones