

**Universidad del Mar
Campus Puerto Ángel**



Biología reproductiva del tiburón aleta de cartón *Carcharhinus falciformis* (Muller y Henle, 1839) en la costa de Chiapas, México.

PRESENTA

Tania Ortíz Pérez

DIRECTOR DE TESIS

M. en C. Ana María Torres Huerta

Puerto Ángel, Oaxaca

Febrero de 2011



ACTA DE REVISION DE TESIS

Después de realizar una revisión detallada de la Tesis “**Biología reproductiva del tiburón aleta de cartón *Carcharhinus falciformis* (Muller y Henle, 1839) en la costa de Chiapas, México**” presentada por la Pas. en Biología Marina Tania Ortiz Pérez, se considera que cumple con los requisitos y la calidad necesaria para ser defendida en el examen profesional.

COMISION REVISORA

Director

M. en C. Ana María Torres Huerta

Revisor

M. en C. Jesús García Grajales

Revisor

Dr. Felipe Galván Magaña

Revisor

Dr. Vicente Anislado Tolentino

Revisor

Dr. Javier Tovar Ávila



RESUMEN

El tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis*, habita aguas tropicales y subtropicales del mundo. A pesar de que es una especie explotada con fines de comercio, existe poca información publicada sobre su biología. El objetivo del presente estudio es contribuir al conocimiento de la biología reproductiva de esta especie. Para llevar a cabo este trabajo, se analizaron los aspectos reproductivos del tiburón aleta de cartón mediante 8 muestreos realizados en Puerto Madero, Chiapas, de agosto de 2006 a junio de 2008. Se analizaron un total de 196 organismos con tallas de 58 a 216 cm de longitud total (Lt), entre los cuales se encontraron individuos inmaduros, en maduración y maduros. La proporción de sexos fue de 1.18M:0.85H, con un total de 90 (45.9%) hembras y 106 (54.1%) machos, encontrándose diferencias significativas para organismos inmaduros y en maduración en junio de 2008. La relación entre la longitud total y el peso fue isométrica en ambos sexos. El modelo logístico sugiere que 50% de las hembras están maduras a los 170 cm de Lt, mientras que 50% de los machos están maduros a los 179 cm Lt. La fecundidad fue de 3 a 10 embriones, con tallas de 10.2 a 52 cm de Lt. La talla de nacimiento fue de 55 cm de Lt. Las hembras grávidas están sincronizadas en su ciclo reproductivo, lo cual puede estar relacionado con las características oceanográficas que presenta el Golfo de Tehuantepec.

PALABRAS CLAVE

C. falciformis, biología, madurez sexual, reproducción, Golfo de Tehuantepec.



ABSTRACT

The cardboard's fin shark, *Carcharhinus falciformis*, inhabits tropical and subtropical waters worldwide. Despite being a commercially exploited species, there is lack of published information about its biology. The purpose of this study is to contribute to the knowledge of the reproductive biology of this species. Eight visits were made in the fishing camp Puerto Madero, Chiapas from, August 2006 to June 2008. A total of 196 sharks immature, maturing and mature size of 58 to 216 cm of total longitude (TL) were analyzed. The sex ratio was 1.18:0.85 (M:H), with a total of 90 (45.9%) females and 106 (54.1%) males, and significant differences for immature and maturing in June 2008. The total length-weight relationships were isometric in both sexes, indicating a proportional increase in both variables. The logistic model suggests that 50% of the females are mature at 170 cm TL; while 50% of the males are mature at 179 cm Lt. Fecundity was 3 to 10 embryos, with lengths of 10.2 to 52 cm Lt. Size at birth was 55 cm Lt. The gravid females were synchronized in their reproductive cycle, with the oceanographic features found in the Gulf of Tehuantepec.

KEY WORDS

C. falciformis, biology, sexual maturity, reproduction, Gulf of Tehuantepec.



Mientras la Tierra exista, seguirá habiendo inmortales que
quieran vivir de ella; mientras el mar exista, los seres seguiremos
dejando huellas inmersas en lo profundo; mientras la vida siga,
seguiremos existiendo...



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo representa la recopilación del esfuerzo y conocimiento de muchas personas, quienes a lo largo del desarrollo contribuyeron de manera significativa.

A mi familia porque este logro lo hicimos juntos; a mis padres quienes con su gran esfuerzo y dedicación me dieron todo para ser una persona completa y feliz. A mi hermano por su amor y apoyo incondicional. Los amo familia, gracias por darme tanto amor y ayudarme a cumplir mis sueños. Han sido mi gran ejemplo a seguir porque de ustedes aprendí que con esfuerzo y coraje todo se logra en la vida sin importar los obstáculos que se presenten.

A Erick por su gran amor y apoyo. Gracias por estar a mi lado y por hacerme tan feliz.

Al enigmático océano que ha llenado mi ser de innumerables experiencias al permitirme estar cerca de él.

A los profesores (con y sin título) que contribuyeron en mi formación académica compartiendo sus conocimientos y enseñanzas sobre la vida marina y que me hicieron una mejor persona. Y en especial a los que me aceptaron tal y como soy.

Agradezco de manera especial a mi directora M. en C. Ana Torres por confiar en mis capacidades para realizar el trabajo y por su apoyo durante el desarrollo de la investigación. Gracias por darme la oportunidad de trabajar con lo que más me gusta.

Al comité revisor de la tesis: M. en C. Jesús García Grajales, Dr. Vicente Anislado, Dr. Felipe Galván y el Dr. Javier Tovar por sus comentarios y correcciones que ayudaron a mejorar el trabajo, además de su gran apoyo cuando más lo necesitaba.



Al proyecto “Elasmobranquios del sistema lagunar Chantuto-Panzacola y Carreta-Pereyra de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas” (DJ030) financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por permitirme realizar el estudio.

Al proyecto “Monitoreo de la ictiofauna del sistema lagunar Chantuto-Panzacola en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas” (CHIS-2005-C03-106) financiado por CONACYT-Gobierno de Chiapas y la Universidad del Mar por el apoyo a la tesis.

A todo el equipo de trabajo de los campos pesqueros que hicieron posible la obtención de las muestras, ya que son parte fundamental en las investigaciones.

A quienes colaboraron directa e indirectamente en la toma de datos de campo, ya que sin su ayuda no se hubiera logrado este trabajo. Y a todas las personas que contribuyeron de alguna manera al desarrollo del proyecto con sus valiosos consejos y aportaciones para ayudarme a mejorar.

Porque la amistad al ser energía no se crea ni se destruye, solo se transforma...

A la banda auténtica: Jan, Ferguzon, Chapu, Rambo, Tama por acompañarme en este maravilloso camino de la vida y por ser parte de mi felicidad.

A mis hermanitas del grupo “Constelación” por compartir los sueños y llevarlos a cabo y a todas las mujeres que me han enseñado algo y que han sido parte importante en mi vida. Las quiero muchísimo!!



INDICE GENERAL

RESUMEN -----	iii
ABSTRACT-----	iv
AGRADECIMIENTOS -----	vi
INDICE GENERAL -----	viii
INDICE DE FIGURAS-----	x
INDICE DE TABLAS -----	xi
I. INTRODUCCION -----	1
1.1. Importancia económica del tiburón -----	3
1.2. Pesquería del tiburón en Chiapas -----	5
1.3. Caracteres distintivos de <i>Carcharhinus falciformis</i> -----	8
1.4. Antecedentes -----	9
1.5. Justificación -----	11
II. HIPOTESIS -----	13
III. OBJETIVO GENERAL-----	14
3.1. Objetivos particulares -----	14
IV. MATERIAL Y MÉTODO -----	15
4.1. Área de estudio-----	15
4.2. Trabajo de campo -----	18
4.3. Trabajo de gabinete-----	20
V. RESULTADOS-----	24
5.1. Composición de tallas y proporción de sexos -----	25
5.2. Relación longitud total–peso -----	31
5.3. Talla de madurez sexual -----	32



5.3.1. Hembras -----	33
5.3.2. Machos -----	34
5.4. Fecundidad-----	36
5.5 Vitelogénesis y gestación -----	36
VI. DISCUSION -----	39
6.1. Composición de tallas y proporción de sexos -----	40
6.2. Relación longitud total–peso -----	44
6.3. Talla de madurez sexual -----	46
6.3.1. Hembras -----	46
6.3.2. Machos -----	47
6.4. Fecundidad-----	49
6.5. Vitelogénesis y gestación-----	50
VII. CONCLUSIONES-----	55
VIII. RECOMENDACIONES -----	56
IX. REFERENCIAS -----	58



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Serie histórica sobre la producción pesquera de tiburón en Chiapas, durante el periodo 1993 a 2003 (SAGARPA y CONAPESCA, 2003) -----	7
Figura 2. <i>Carcharhinus falciformis</i> (tiburón aleta de cartón) (Tomado de FAO, 2000) -----	8
Figura 3. Área de estudio e identificación de la localidad de muestreo -----	17
Figura 4. Frecuencia de tallas de <i>C. falciformis</i> en la costa de Chiapas -----	25
Figura 5. Distribución modal en organismos de <i>C. falciformis</i> de acuerdo al análisis de Kernel -----	26
Figura 6. Frecuencia de tallas por estado de madurez de hembras de <i>C. falciformis</i> -----	27
Figura 7. Distribución modal en hembras de acuerdo al análisis de Kernel -----	27
Figura 8. Frecuencia de tallas por estado de madurez de machos de <i>C. falciformis</i> -----	28
Figura 9. Distribución modal en machos de acuerdo al análisis de Kernel -----	29
Figura 10. Relación longitud total–peso para hembras de <i>C. falciformis</i> -----	31
Figura 11. Relación longitud total–peso para machos de <i>C. falciformis</i> -----	32
Figura 12. Relación longitud total–ancho de la glándula oviducal en diferentes estados de madurez en hembras de <i>C. falciformis</i> -----	34
Figura 13. Relación longitud total–longitud del mixopterigio en diferentes estados de madurez en machos de <i>C. falciformis</i> -----	35
Figura 14. Relación longitud total–fracción madura en organismos de <i>C. falciformis</i> -----	35



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Periodo de muestreo en Puerto Madero, Chiapas -----	18
Tabla 2. Escala de desarrollo gonadal macroscópico adaptada para las hembras de peces cartilaginosos (Tomado de Acero <i>et al.</i> 2008) -----	19
Tabla 3. Escala de desarrollo gonadal macroscópico adaptada para los machos de peces cartilaginosos (Tomado de Acero <i>et al.</i> 2008) -----	20
Tabla 4. Número de organismos examinados durante el periodo de muestreo-----	24
Tabla 5. Proporción de sexos por estado de madurez de <i>C. falciformis</i> en cada muestreo realizado -----	30
Tabla 6. Frecuencia de <i>C. falciformis</i> por estado de madurez sexual y sexo-----	33
Tabla 7. Hembras preñadas de <i>C. falciformis</i> y proporción sexual de embriones -----	36
Figura 15. Tendencia de la longitud de ovocitos y la longitud total embrionaria a lo largo del año-----	38