

2000 A-2004 B

090628267

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



## “CATÁLOGO DE TIBURONES, RAYAS Y QUIMERAS (Pisces Chondrichthyes) QUE HABITAN EN LAS AGUAS DEL NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA”

PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS  
OPCIÓN: PAQUETE DIDÁCTICO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA  
OMAR SANTANA MORALES

Las Agujas, Zapopan, Jal. Mayo de 2005

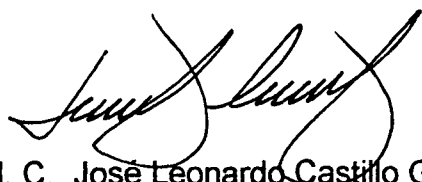
Dr. Carlos Álvarez Moya.  
 Presidente del Comité de Titulación.  
 Carrera de Licenciado en Biología.  
 CUCBA.  
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad tesis e informes, opción paquete didáctico con el título: **“Catálogo de tiburones, rayas y quimeras (Pisces Chondrichthyes) que habitan en las aguas del Norte del Golfo de California”** que realizó el pasante **Omar Santana Morales** con número de código **090628267** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente

*Omar Santana M. A.*  
 Omar Santana Morales  
 21 de Abril 2005



M. C. José Leonardo Castillo Géniz

Director del trabajo



Dr. Oscar Sosa Nishizaki

Asesor

*V. B. C. S. A.*  
*28/Abr/05*

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
Dr. Eduardo Ríos Jara	<i>Eduardo Ríos Jara</i>	28-04-05
M. C. Alejandro Muñoz Urias	<i>Alejandro Muñoz Urias</i>	28-04-05
M. C. Ernesto López Uriarte	<i>[Signature]</i>	28/04/05
Supl. M. C. Elva G. Robles Jarero	<i>[Signature]</i>	28/04/05



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

***Coordinación de Titulación y Carrera de Licenciatura***  
***en Biología***

**0771 C. C. BIOLOGÍA**

**C. OMAR SANTANA MORALES**  
**PRESENTE**

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS** opción **PAQUETE DIDÁCTICO** con el título : " **CATALOGO DE TIBURONES, RAYAS Y QUIMERAS ( Chondrichthyes ) QUE HABITAN EN LAS AGUAS DEL NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA** " para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptada como Director / a de dicho trabajo al M en C. **LEONARDO CASTILLO GENIZ** y como asesor / a **DR. OSCAR SOSA NISHIZAKI**

Sin más por el momento, le envío un caluroso saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

**Las Agujas, Zapopan., 4 de Enero del 2005**

**DR. CARLOS ALVAREZ MOYA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE**  
**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**DRA. ANA ISABEL RAMIREZ QUINTANA**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

**" CATÁLOGO DE TIBURONES, RAYAS Y QUIMERAS  
(Chondrichthyes) QUE HABITAN EN LAS AGUAS DEL NORTE DEL  
GOLFO DE CALIFORNIA"**

**Autor:**

Omar Santana Morales

**Director de tesis:**

M. en C. José Leonardo Castillo Géniz

**Asesor de tesis:**

Dr. Oscar Sosa Nishizaki

**Sinodales:**

Dr. Eduardo Ríos Jara

M. en C. Alejandro Muñoz Urias

M. en C. Ernesto López Uriarte

M. en C. Elva Guadalupe Robles Jarero

El presente catálogo se realizó con el apoyo del Laboratorio de Ecología Pesquera del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada dentro del proyecto de investigación llamado "Historias de vida, pesca y conservación de los elasmobranquios que habitan la Reserva de la Biosfera de Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" el cual es financiado por la SEMARNAT, con el número de proyecto 625303.

## **CONTENIDO**

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>i</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>iv</b>
<b>1. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>3. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>4. ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>9</b>
<b>Mapa de la zona de estudio</b>	
<b>5. OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>General</b>	
<b>Particulares</b>	
<b>6. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>12</b>
<b>Trabajo de campo</b>	
<b>Trabajo de laboratorio</b>	
<b>Trabajo de gabinete</b>	
<b>7. RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>Peces escualiformes</b>	
<b>Peces rajiformes</b>	
<b>Peces quimeriformes</b>	
<b>8. DISCUSIÓN</b>	<b>97</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>102</b>
<b>10. GLOSARIO</b>	
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>104</b>

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Listado taxonómico de las 36 especies identificadas en la Región Norte del Golfo de California. **15**

Tabla 2. Lista de las especies que presentaron durante el periodo de estudio diferencias en los intervalos de talla con respecto a las tallas reportadas por diferentes autores. **101**

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Norte del Golfo de California; Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.	10
Figura 2. Principales medidas y terminología de los condrictios escualiformes.	18
Figura 3. <i>A. vulpinus</i> .	19
Figura 4. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>A. vulpinus</i> .	19
Figura 5. Mapa de captura del E-BM VI al este de la Bahía de San Luis Gonzaga, BC.	20
Figura 6. <i>A. superciliosus</i> .	21
Figura 7. <i>C. altimus</i> .	23
Figura 8. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>C. altimus</i> .	23
Figura 9. Mapa de captura del E-BM VI al este de la Bahía de San Luis Gonzaga y Punta Final, BC.	24
Figura 10. <i>C. limbatus</i> .	25
Figura 11. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>C. limbatus</i> .	25
Figura 12. <i>C. obscurus</i> .	27
Figura 13. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>C. obscurus</i> .	27
Figura 14. <i>R. longurio</i> .	29
Figura 15. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>R. longurio</i> .	29
Figura 16. Mapa de captura del E-BM VI al este de San Felipe, Percebú y Puertecitos, BC.	30
Figura 17. <i>E. cookei</i> .	31

Figura 18. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>E. cookei</i> .	31
Figura 19. Mapa de captura del E-BM IV al este de Percebú y la Isla Ángel de la Guarda, BC.	32
Figura 20. <i>H. francisci</i> .	33
Figura 21. <i>H. mexicanus</i> .	35
Figura 22. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>H. mexicanus</i> .	35
Figura 23. Mapa de captura del E- BM IV al este de Puertecitos, Bahía de San Luis Gonzaga, BC y al oeste de de Puerto Peñasco, Sonora.	36
Figura 24. <i>H. griseus</i> .	37
Figura 25. Mapa de captura del E-BM VI al este de Punta Santa Isabel, BC y al oeste de Bahía Tepopa, Sonora.	38
Figura 26. <i>C. carcharias</i> .	39
Figura 27. <i>G. piperatus</i> .	41
Figura 28. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>G. piperatus</i> .	41
Figura 29. Mapa de captura del E-BM VI al este de Puertecitos, BC y al oeste Punta Sargento, Sonora.	42
Figura 30. <i>S. lewini</i> .	43
Figura 31. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>S. lewini</i> .	43
Figura 32. Mapa de captura del E-BM VI al este de Punta Final BC.	44
Figura 33. <i>S. zygaena</i> .	46
Figura 34. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>S. zygaena</i> .	46
Figura 35. Mapa de captura del E-BM VI al oeste de Puertecitos y la Bahía San Luis Gonzaga, BC.	47
Figura 36. <i>S. californica</i> .	48



Figura 37. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>S. californica</i> .	<b>48</b>
Figura 38. Mapa de captura del E-BM IV en la costa este de Baja California, desde San Felipe, hasta el Canal de las Islas, y en Sonora al oeste de Puerto Peñasco y Bahía de San Jorge.	<b>49</b>
Figura 39. <i>M. californicus</i> .	<b>50</b>
Figura 40. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>M. californicus</i> .	<b>50</b>
Figura 41. Mapa de captura del E-BM VI en la costa este de Baja California desde San Felipe, hasta Punta Final y en Sonora frente a Puerto Peñasco y Bahía San Jorge.	<b>51</b>
Figura 42. <i>M. henlei</i> .	<b>53</b>
Figura 43. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>M. henlei</i> .	<b>53</b>
Figura 44. Mapa de captura del E-BM IV al este de Punta Santa Isabel, BC y al oeste de Sonora desde Puerto Peñasco hasta Puerto Peñasco hasta la Isla Tiburón.	<b>54</b>
Figura 45. <i>M. lunulatus</i> .	<b>56</b>
Figura 46. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>M. lunulatus</i> .	<b>56</b>
Figura 47. Mapa de captura del E-BM VI en Baja California desde El Paraíso hasta Punta Final y en Sonora al oeste de Puerto Peñasco.	<b>57</b>
Figura 48. Principales medidas y terminología de los condrictios rajiformes.	<b>59</b>
Figura 49. <i>D. brevis</i> .	<b>60</b>
Figura 50. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>D. brevis</i> .	<b>60</b>
Figura 51. <i>D. longus</i> .	<b>62</b>
Figura 52. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>D. longus</i> .	<b>62</b>
Figura 53. <i>G. marmorata</i> .	<b>64</b>

Figura 54. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>G. marmorata</i> .	64
Figura 55. Mapa de captura del E-BM VI al este de El Paraíso y desde Punta Final, BC y en Sonora al suroeste de Puerto Peñasco y al oeste de Bahía San Jorge.	65
Figura 56. <i>M. japonica</i> .	66
Figura 57. <i>M. munkiana</i> .	68
Figura 58. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>M. munkiana</i> .	68
Figura 59. <i>M. californica</i> .	70
Figura 60. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>M. californica</i> .	70
Figura 61. <i>M. longirostris</i> .	72
Figura 62. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>M. longirostris</i> .	72
Figura 63. Mapa de captura del E-BM VI y Oviedo III al este de San Felipe, hasta Punta Final, BC y en Sonora al oeste de San Jorge.	73
Figura 64. <i>D. ommata</i> .	74
Figura 65. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>D. ommata</i> .	74
Figura 66. Captura del E-BM VI al este de Bahía San Luis Gonzaga y Punta Final, BC.	75
Figura 67. <i>N. entemedor</i> .	76
Figura 68. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>N. entemedor</i> .	76
Figura 69. <i>R. inornata</i> .	78
Figura 70. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>R. inornata</i> .	78

Figura 71. Mapa de captura del E-BM VI al este de San Fermín, Bahía de San Luis Gonzaga y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC.	79
Figura 72. <i>R. rhina</i> .	80
Figura 73. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>R. rhina</i> .	80
Figura 74. Mapa de captura del E-BM VI al este de Puertecitos y al norte de la isla Ángel de la Guarda, BC.	81
Figura 75. <i>R. velezi</i> .	82
Figura 76. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>R. velezi</i> .	82
Figura 77. Mapa de captura del E-BM VI al este de Puertecitos y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC y al oeste de Bahía de Puerto de Lobos, Sonora.	83
Figura 78. <i>R. productus</i> .	84
Figura 79. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>R. productus</i> .	84
Figura 80. Mapa de captura del E BM IV al oeste de Santa Clara y de Bahía Puerto de Lobos y al este de San Felipe hasta Punta Final, BC.	85
Figura 81. <i>Z. exasperata</i> .	86
Figura 82. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>Z. exasperata</i> .	86
Figura 83. Mapa de captura del E BM VI y Oviedo III al este de San Felipe hasta Puertecitos y entre las Islas Ángel de la Guarda y Tiburón, BC y en Sonora al oeste de San Jorge y Puerto Libertad.	87
Figura 84. <i>R. steindachneri</i> .	88
Figura 85. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos de <i>R. steindachneri</i> .	88
Figura 86. <i>U. halleri</i> .	90
Figura 87. Gráfico de frecuencia de tallas (DD) en cm para hembras y machos de <i>U. halleri</i> .	90

Figura 88. <i>U. concentricus</i> .	92
Figura 89. Principales medidas y terminología de los codrictios quimeriformes.	94
Figura 90. <i>H. colliei</i> .	95
Figura 91. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos de <i>H. colliei</i> .	95
Figura 92. Mapa de captura del E BM VI al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC y al oeste de Bahía Tepopa, Sonora.	96

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre por apoyarme en todas mis decisiones.

A mis hermanos por seguir unidos.

A Damián y Tamara por darle vida a mi hogar.

A mi esposa Viviana por estar conmigo siempre como el primer día.

A la Sra. Ma. Cristina Goytia por el apoyo incondicional y la confianza que me brindó.

A mi director de tesis y amigo MC Leonardo Castillo Géniz por el apoyo y la amistad que me dio para realizar este trabajo.

A mis asesores y amigos el Dr. Oscar Sosa Nishizaki, MC Carmen Rodríguez Medrano, MC Juan Carlos Pérez Jiménez, Oc. Alfonsina Romo Curiel, Oc. Alfonso Medellín y MC Arturo Torres; que aunque existían prioridades me tuvieron mucha paciencia.

A mis sinodales el Dr. Eduardo Ríos Jara, MC Ernesto López Uriarte, MC Alejandro Muñoz Urias y MC Elva Guadalupe Robles Jarero por la revisión y los consejos que me dieron para finalizar este trabajo.

A todos mis profesores del CUCBA por sus enseñanzas.

A mis compañeros del CICESE y CUCBA en especial al MC Julio Palleiro, Oc. Iván Méndez, MC Yuma, Micks, Eli, Jeni, Biol. Jorge, Carlos, Laura, Luis y Willy por hacer más leve la carrera y la tesis.

A mis amigos y compañeros de la DGSPG los oficiales Daniel Meza, Oscar Cisneros, Armando Martínez, Javier Núñez, Carlos Sandoval Lua, Antonio Estrada, Miguel Arellano, Leonardo, Juan Carlos, Antonio Neptalí, Francisco Herrera (la cajita feliz que en paz descanse) y Lourdes; así como a los comandantes de la zona centro que en su momento me apoyaron para terminar la carrera de la mejor manera.

A mis amigos de siempre Adrián (El Fiera), Gustavo, Goretti, Jorge y sus padres Gustavo y Ofelia por su amistad y apoyo incondicional.

Al CUCBA (U de G), CICESE, UABC y becas PRONABES por el apoyo brindado.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

**A mi principio...  
Mi madre Irene del Carmen Morales Gil**

**A mi camino...  
Mis hermanos Miguel, Carolina, Mauricio, Eduardo y Paula**

**A mi destino...  
Viviana Erendira**

## 1. RESUMEN

El presente catálogo pretende ser un documento pedagógico, cuyo principal objetivo es facilitar la identificación de los peces cartilaginosos en el proceso de enseñanza, aprendizaje y principalmente durante el registro de las capturas de dichas especies en la pesca comercial de la zona de estudio para estudios posteriores de biología pesquera. Para la Región Norte del Golfo de California la existencia de catálogos o guías ilustradas para la identificación de condricios es mínima. Existen guías de identificación de especies de peces óseos y peces cartilaginosos del océano Pacífico, de la costa occidental de México, de California, EU y Baja California, México los cuales son documentos valiosos pero no específicos de los condricios y de la región.

Para la elaboración del catálogo se empleó material fotográfico y datos biológicos y pesqueros recolectados de dos fuentes principales: la de muestreos de las capturas y desembarques de la flota artesanal de San Felipe, B. C. y Puerto Peñasco, Sonora durante el periodo comprendido de Febrero del 2002 a Mayo del 2004; y la segunda, de muestreos realizados a bordo de embarcaciones de arrastre comerciales que operan en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de Enero del 2003 a Abril del 2004.

Durante el periodo de estudio se documentaron a 36 especies de condricios pertenecientes a 20 familias, 11 órdenes, 2 subclases y 23 géneros. Las especies más representativas en número de ejemplares examinados fueron: *Mustelus henlei* (771 especies), *Rhinobatos productus* (526), *Mustelus californicus* (383), *Squatina californica* (362), *Mustelus lunulatus* (333), *Rhizoprionodon longurio* (107), *Raja inornata* (284), *Gymnura marmorata* (221), *Rhinoptera steindachneri* (147), *Myliobatis californica* (135) y *Heterodontus mexicanus* (112).

Este trabajo proporciona para cada una de las especies documentadas una descripción morfológica, biológica, intervalos de talla, aspectos reproductivos, ecológicos, de distribución geográfica y captura; además se informa acerca del comercio y el aprovechamiento de cada especie, las

medidas de regulación con las que cuentan, así como una imagen fotográfica para cada especie.

El número total de especies de peces cartilaginosos documentados en el presente catálogo corrobora que la Región Norte del Golfo de California es una zona de alta diversidad biológica, favorecida por los procesos de productividad como son las surgencias y las corrientes por mareas. Para los condriictios representa una zona de crianza y refugio para estadios tempranos como neonatos y juveniles. Es evidente que las actividades de pesca comercial tanto artesanal y de embarcaciones de mediana altura están impactando sus poblaciones por lo que resulta crítico evaluar dicho impacto.



## 2. INTRODUCCIÓN

La Clase Chondrichthyes esta formada por el grupo de los elasmobranquios (llamados de esta manera por los septos interbranquiales con los que cuentan) en el que se incluyen los tiburones, las rayas y los holocéfalos que son la quimeras, peces elefante y pez rata. Los Elasmobranquios, que son el grupo mas diverso cuenta con aproximadamente 60 familias, 185 géneros, y entre 929 y 1164 especies. Los Condrictios son un grupo de peces que han habitado los mares de todo el mundo desde hace más de 400 millones de años (Devónico) (Compagno, 1984).

Los tiburones, rayas y quimeras se caracterizan por tener un esqueleto cartilaginoso, denticulos dérmicos que cubren todo su cuerpo y una fertilización interna a través de los apéndices copuladores externos de los machos (gonopterigios), entre otras. Estos peces a diferencia de los peces óseos producen pocas crías, tienen baja fecundidad y un crecimiento lento. Los condrictios presentan un desarrollo embrionario que puede ser vivíparo placentado, vivíparo aplacentado y ovíparo (Camhi *et al.* 1998).

El éxito de estos peces primitivos se debe a que la mayoría son depredadores que ocupan los niveles más altos de la cadena trófica marina.

Según Castro *et al.* 1999, los elasmobranquios se pueden caracterizar por:

- 1) Crecimiento lento y maduración retrasada (10 años en promedio)
- 2) Largos ciclos reproductivos (de uno a dos años)
- 3) Baja fecundidad (de 4 a 30 embriones)
- 4) Largos periodos de vida (se desconoce en la mayoría de los casos)

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

últimas décadas las poblaciones de condricios en México se han visto impactadas de forma negativa a causa de diversas actividades antropogénicas como la pesca, la contaminación marina, los cambios climáticos y las grandes extensiones litorales perturbadas.

Actualmente la pesca de tiburón y de especies afines (rayas) genera valiosas fuentes de alimento, empleo y divisas para el país. (Castillo, 1992)

En México una de las zonas en donde se captura tiburón y raya es en el Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Debido a las características topográficas y oceanográficas de este sistema que se caracteriza como una región de alta productividad, funciona como zona de crianza para muchas especies, además de albergar y dar refugio a una gran variedad de animales y plantas endémicas de la región de entre los que destacan la vaquita marina (*Focena cinus*) y la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) (Millán *et al.* 1999). Cabe señalar que estos organismos se encuentran en recuperación debido a la captura incidental en el caso de la vaquita marina y por sobre explotación como es el caso de la totoaba. Siendo la situación de estas especies lo que origina que el 10 de junio de 1993 se declarara como una Reserva de la Biosfera.

La Reserva de la Biosfera y Delta del Río Colorado abarca una área de 935,759.25 hectáreas en los estados de Baja California y Sonora. Para su manejo esta dividida en dos secciones: la zona núcleo y la zona de amortiguamiento. En el Alto Golfo de California, la zona núcleo esta delimitada por una línea imaginaria que se extiende desde El Golfo de Santa Clara en Sonora hasta el Estero La Ramada en Baja California. El propósito de esta zona es conservar el medio en su estado natural, previniendo el deterioro y restaurando las áreas impactadas. También existe una zona de amortiguamiento que esta delimitada por otra línea que se extiende de San Felipe, Baja California hasta Puerto Peñasco, Sonora cuyo propósito es el de buscar un balance entre las actividades humanas y la naturaleza permitiendo algunas actividades con la pesca comercial.

En la zona núcleo de la Reserva únicamente se permite la pesca tradicional de subsistencia de la comunidad indígena Cucapá y la recolección de almejas por los lugareños (Cudney y Turk, 1998).

En la zona de amortiguamiento se permite la pesca comercial bajo algunas restricciones establecidas por el Programa de Manejo de la Reserva y en donde comúnmente se utiliza el arte de pesca conocido como chinchorro o red agallera y la cimbra, empleando embarcaciones pequeñas tipo panga con motor fuera de borda y algunas embarcaciones de mediana altura con redes de arrastre. El producto de esta pesquería se comercializa a la población en filete fresco, congelado, salado o desecado, para consumo humano, además se aprovecha el cartilago para fabricar medicamentos, la piel para la producción de cuero, las mandíbulas con su dentadura para fines ornamentales y el resto se utiliza para la fabricación de harina (Compagno, 1984).

La mayoría de los condricios (en el caso de los tiburones) son depredadores, lo que los coloca en los niveles más altos de la cadena trófica marina. Como característica de un depredador tope, los condricios cuentan con una estrategia reproductiva de tipo K, que se caracteriza por tener un crecimiento lento y bajo potencial reproductivo comparado con los peces óseos por lo que no son capaces de soportar la carga pesquera en la que se encuentran (Stevens, 2000). La pesca artesanal tradicional y la pesca de mediana altura de arrastre, tanto de escama como de camarón, en el Alto Golfo de California han capturado durante muchos años de forma intensa a diversas especies de tiburones, rayas y quimeras (estas últimas de forma incidental). Debido a las características demográficas de este grupo de peces, esta explotación no regulada podría estar impactando de forma negativa alguna de estas poblaciones. Por tal motivo es importante poder documentar la diversidad de los peces cartilaginosos que habitan dicha región para poder estudiar los aspectos básicos de sus historias de vida y de esta manera poder establecer un mejor sistema de administración y manejo pesquero.

Dada la importancia ecológica y comercial de los peces cartilaginosos en la Región Norte del Golfo de California, el Laboratorio de Ecología Pesquera del

Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada (CICESE) ha conducido un proyecto de investigación sobre el estudio de las historias de vida de las principales especies de tiburones y rayas que habitan en dicha región. La información biológica y pesquera que se proporciona para cada una de las especies que conforman este catálogo, son parte de los resultados de dicho proyecto.

### 3. ANTECEDENTES

Compagno (1984), elaboró un catálogo sistemático titulado Tiburones del Mundo (Sharks of the World) en donde incluye a los tiburones que habitan las aguas de México. En dicho documento el autor compila la información general que se encontraba disponible en ese tiempo para cada una de las especies vivas de tiburones; información que incluía descripción, distribución, biología y aprovechamiento. Compagno *et al.* (1995), elaboraron para la FAO una guía de identificación de especies del Pacífico Centro-Oriental para los fines de la pesca, que incluye a 31 familias con 116 especies de condriictios del área. Castro (1983), publicó un libro sobre los tiburones de Norteamérica que incluye una guía de identificación de especies que habitan en las aguas de dicha región, incluyendo especies reportadas desde las costas de Canadá y Estados Unidos, hasta el Golfo de California, Golfo de México y parte del Mar Caribe. Además aporta valiosos datos sobre la biología de las especies

Goodson (1988), publicó un libro con las especies de peces de las costas del Pacífico desde Alaska hasta Perú, incluyendo el Golfo de California y las Islas Galápagos, en donde agrega 19 especies de tiburones y 11 especies de rayas. Ebert (2003), publicó una guía para la identificación de tiburones, rayas y quimeras que habitan las aguas de California, EU, incluyendo algunas especies que habitan las costas de Baja California, México. Miller (1979), elaboró una guía de identificación de peces marinos costeros de California, E. U. que incluye a 57 especies de peces cartilaginosos presentes en el área de estudio.

Orozco (1991), elaboró un listado de especies de peces marinos que habitan en las aguas mexicanas en el cual se mencionan a 16 especies de condriictios. Para las costas de México Castro (1978), elaboró un catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales aportando valiosos comentarios sobre aspectos zoogeográficos y ecológicos registrando a 12 familias con 28 especies de elasmobranquios con la capacidad de introducirse a dichas aguas. Applegate y colaboradores (1979), realizaron un manual con la taxonomía, distribución y utilización de las de las especies de tiburones más comunes en México, describiendo su captura e industrialización;

en dicho trabajo se reportaron 19 familias, 7 órdenes y 80 especies como las de mayor importancia en el territorio nacional.

Castro y Espinoza (1996), elaboraron un catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México en el que se reportan 15 familias con 85 especies de peces batoideos. Castro (2000), produjo en colaboración con el Instituto Nacional de Pesca para la CONAPESCA / SAGARPA, una guía para la identificación de las especies de tiburones de importancia comercial del Océano Pacífico Mexicano con fines de investigación y verificación pesquera del recurso, reconociendo a 26 especies de tiburones como las más importantes en el área. Cudney y Turk (1998), publicaron una guía sobre la pesca artesanal, su gente y sus propuestas de manejo del Alto Golfo de California registrando a 20 especies comerciales de elasmobranquios (15 especies de tiburones y 5 especies de rayas) que se capturan en la zona.

El catálogo que se elaboró forma parte de un proyecto mayor financiado por la SEMARNAT en el periodo 2004-2005 conducido por el Laboratorio de Ecología Pesquera del CICESE titulado "Historias de vida, pesca y conservación de los elasmobranquios que habitan la Reserva de la Biosfera de Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado". Este proyecto tiene como principal objetivo evaluar la importancia del área de la Reserva Biológica para las historias de vida de los elasmobranquios que habitan o la visitan durante sus migraciones.

#### 4. ÁREA DE ESTUDIO

El Golfo de California se localiza entre la península de California y los estados de Sonora y Sinaloa. Esta estrecha porción de mar se encuentra ubicado en la parte occidental de la República Mexicana, entre los 22° 50' y 31° 58' de latitud norte y de los 107° 20' a los 114° 45' de longitud oeste, midiendo aproximadamente 1000 Km de largo por 150 Km de ancho en promedio y se divide en tres secciones: 1) la parte norte también llamada El Alto Golfo que esta delimitada por una zona considerada como Reserva de la Biosfera, 2) la parte central lugar en donde se localizan las grandes islas Ángel de La Guarda y la Isla Tiburón y 3) la parte sur que comprende la boca hacia el Pacífico con una entrada de aproximadamente 200 kilómetros.

El Golfo de California esta limitado por ininterrumpidas cadenas montañosas tanto por el occidente como por el oriente las cuales miden de uno a 3000 m de altura, lo que provoca que los efectos moderados del Océano Pacífico se vean reducidos. Cuenta con varias afluentes de ríos, una de las más importantes es el Río Colorado que desemboca con un gran delta en la región norte, siendo relativamente la zona menos profunda del golfo. El Golfo de California cuenta con una precipitación pluvial anual de menos de 100 cm cúbicos en la región norte y centro y con 1000 cm cúbicos en la región sur. Esta situación genera grandes evaporaciones propiciando rangos de salinidad de entre 34.6 % a 35.5%, temperaturas que van de los 9°C a los 22°C, así como una concentración de nutrientes de  $>0.4 \mu\text{-1}$  en todo el sur y en la región norte entre 0.9 y 1.9  $\mu$ . Las características topográficas y oceanográficas del Golfo de California provocan que su sistema de mareas sea uno de los más complejos en el mundo pues se han reportado rangos de hasta 10 metros. (Borrego, 2001)

La Región Norte del Golfo de California abarca desde las grandes islas (Isla Tiburón e Isla Ángel de la Guarda), hasta el Delta del Río Colorado incluyendo la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California. Esta zona cuenta con una profundidad promedio de 200 m con excepción de dos cuencas presentes, la cuenca Wagner y la cuenca Delfín con 200 m y 600 m de profundidad respectivamente.

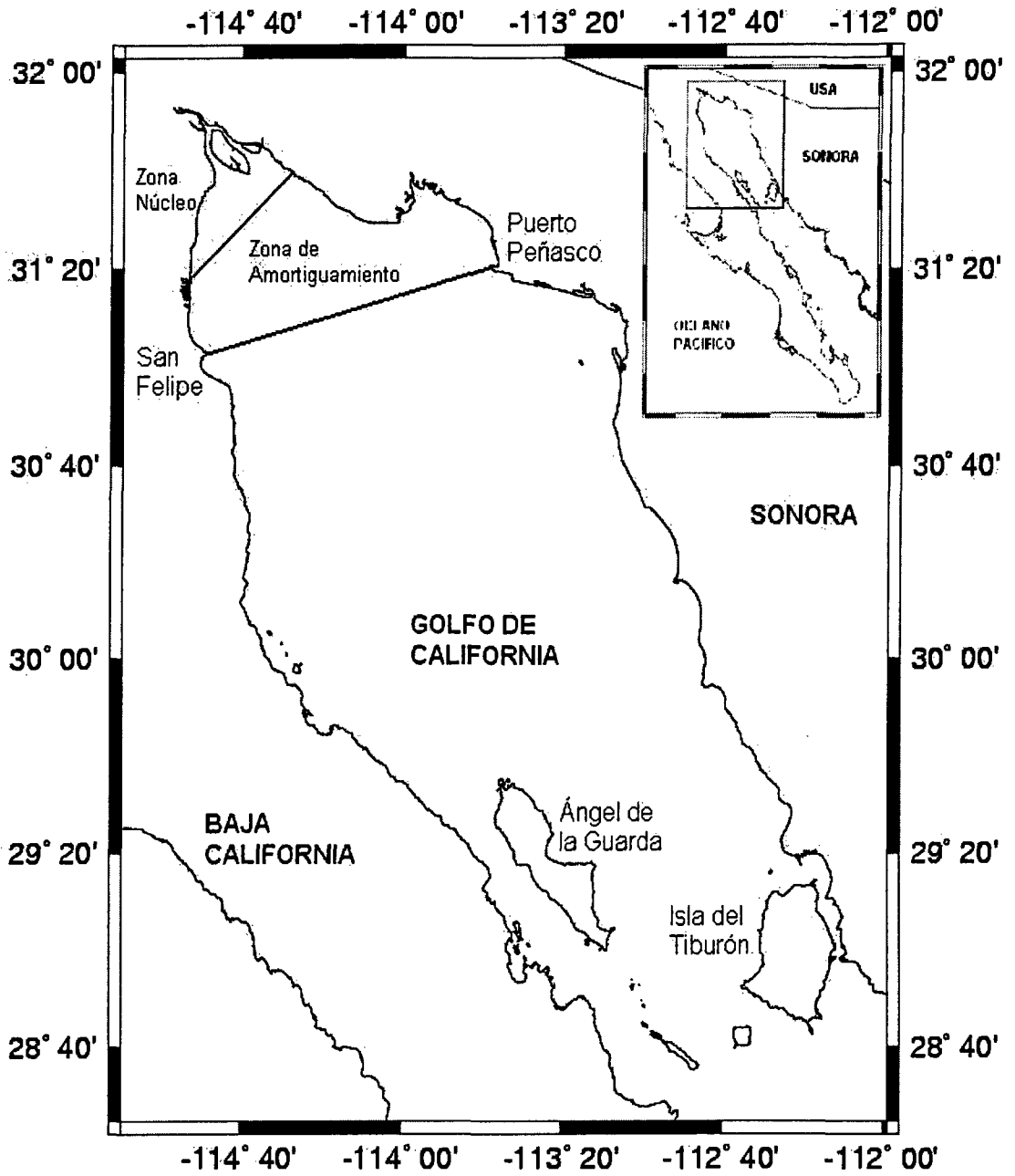


Figura 1. Mapa del Norte del Golfo de California; Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.



## 5. OBJETIVOS

### Objetivo general

Elaborar un catálogo con las especies de peces cartilaginosos que habitan en la Región Norte del Golfo de California que permita la identificación correcta de las especies para fines didácticos y de manejo de recursos naturales, proporcionando información sobre aspectos importantes de las historias de vida como la reproducción y sobre su importancia pesquera.

### Objetivos particulares

1) Elaborar un listado completo de las especies de condricios que habitan la Región Norte del Golfo de California mediante su identificación correcta, examinando ejemplares (tanto en campo como en laboratorio) capturados durante la pesca comercial.

2) Diseñar una ficha técnica para cada especie con la información biológica y pesquera generada por el proyecto de investigación que sobre la pesca y las historias de vida de los elasmobranquios lleva a cabo el Laboratorio de Ecología Pesquera del CICESE durante el periodo de estudio, siendo complementada con la bibliografía disponible.

## 6. MATERIALES y MÉTODOS

### Trabajo de campo

Las especies de condricios incluidas en este catálogo fueron documentadas dentro de las investigaciones realizadas en el proyecto titulado "Historias de vida, pesca y conservación de los elasmobranquios que habitan la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado". Este proyecto tiene como principal objetivo evaluar la importancia del área de la Reserva Biológica para las historias de vida de los elasmobranquios que habitan o la visitan durante sus migraciones.

Los individuos examinados y recolectados fueron obtenidos a partir de la pesca artesanal de la región, que se realiza a bordo de pangas de 22-25 pies de longitud con un motor fuera de borda la cual es operada por 1-3 pescadores. Esta pesca se realiza con redes agalleras de fondo con aberturas de malla entre 3.5-8 pulgadas. Una parte importante de los datos presentados en este catálogo fueron aportados también por la pesca con embarcaciones de mediana altura, la cual se desarrolla con redes de arrastre con una abertura de malla de 3.5 pulgadas.

Se obtuvo información biológica considerando principalmente sexo, talla, peso y madurez sexual; en el caso de los tiburones se registró la longitud total y en el caso de las rayas, el ancho de disco. Para dicho análisis se utilizó un ictiómetro, una pezola de 10kg, tijeras de disección, una cinta métrica flexible y fichas de registro. Las ilustraciones fotográficas de los organismos muestreados fueron tomadas con una cámara digital (marca Camedia Olympus C-720 ultra zoom), las cuales se modificaron con los programas Photo Shop y Paint para mejorar su nitidez y presentar correctamente las características diagnosticas que diferencian a cada especie.

### Trabajo de laboratorio

La identificación correcta de las especies documentadas en campo se realizó en el Laboratorio de Ecología Pesquera del CICESE. Para la identificación de las especies se realizaron observaciones de las características tanto morfológicas como fisiológicas de los organismos recolectados y a partir de las fotografías tomadas durante el trabajo de campo.

Para la identificación de las especies se emplearon las siguientes claves taxonómicas: Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.*, 1979; Compagno, 1984; Castro-Aguirre, 1996; Castro-Aguirre, 2000.

Para la familia Alopidae se utilizaron las características morfológicas comunes como la coloración y la forma de la cabeza entre las especies *A. vulpinus* y *A. superciliosus*; en la familia Carcharhinidae se utilizaron patrones de coloración y posición de la aleta dorsal; de la familia Echinorhinidae solo se identificó la especie *E. cookei*; en la familia Heterodontidae se utilizaron caracteres como el tamaño y la forma de la espina que precede a la primera aleta dorsal, así como la altura de las crestas supraorbitales; de la familia Exanchidae y Lamnidae se identificaron las especies *H. Griseus* y *C. carcharias*; en la familia Sphyrnidae se utilizó el patrón de coloración, así como la forma del borde anterior del hocico; de la familia Squiatinidae se identificó únicamente a *S. californica*; de la familia Scyliorhinidae se identificó solo la especie *Galeus piperatus*; para la familia Triakidae se utilizó la forma y posición de la primera aleta dorsal, además de la longitud de los pliegues bucales; para la familia Dasyatidae se utilizó la presencia o ausencia de pliegues en la cola; de la familia Gymnuridae solo se identificó a *G. marmorata*; en la familia Mobulidae se utilizó la coloración y la forma de la cola; para identificar las especies de la familia Myliobatidae se utilizaron caracteres morfológicos como la forma del hocico y la presencia de tubérculos por encima de los ojos; para diferenciar a las especies de la familia Narcinidae se utilizaron los patrones de coloración; para diferenciar a las tres especies que se encontraron de la familia Rajidae se utilizó la forma y la longitud del borde anterior del hocico, el número de hileras de dientes en la mandíbula superior así como el número y el color de los ocelos en la parte

dorsal de las aletas pectorales; en las familias Rhinobatidae y Urolophidae se utilizaron los patrones de coloración; de la familia chimaeridae se identificó solo a *H. colliei*.

### Trabajo de gabinete

Se contabilizaron todas las especies examinadas durante el periodo de estudio para crear un listado sistemático, llevando un orden en la búsqueda de la información. Una parte de la información (talla y sexo) de la base de datos generada se utilizó para crear histogramas de frecuencia y abundancia (para hembras y machos de cada especie) para determinar sus rangos de talla dentro de la pesca comercial. Para caracterizar a cada especie que conforman el catálogo se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos, así como en la información que se ha generado en el Laboratorio de Ecología Pesquera del CICESE. Parte de la información se complementó con la bibliografía disponible.

Utilizando las coordenadas de los lances de pesca proporcionadas por las embarcaciones de mediana altura Escama-BM VI y Oviedo III se generó con el programa Surfer (a una escala  $x = 1.0 \text{ in} = 1.811136$ , longitud  $6.00 \text{ in}$ , escala  $y = 1.0 \text{ in} = 1.811136$ , longitud  $5.62 \text{ in}$ ; límite  $x$  min:  $-116.866816$ ,  $x$  max:  $-106$ , y min:  $22.814699$  y max:  $33$ ), un mapa con la distribución aproximada de las especies de condricios capturadas por dichas embarcaciones. Para concluir el trabajo, se elaboró un formato para cada especie en el cual se vació toda la información obtenida durante el trabajo. Dicho formato se diseñó con el fin de facilitar la búsqueda de información en el catálogo a cualquier lector.

## 7. RESULTADOS

Durante el proyecto se han registrado en total 4,125 organismos que pertenecen a 36 especies, incluidas en 20 familias, 11 órdenes, 2 subclases y 23 géneros (Tabla 1). Entre las familias de condriictios con mayor un numero de especies incluidas tenemos a la familia Carcharhinidae (4); la familia Triakidae (3) y la familia Rajidae (3).

Tabla 1. Lista de las 36 especies identificadas en la Región Norte del Golfo de California.

<b>TIBURONES</b>	<b>RAYAS</b>
Familia Hexanchidae	Familia Rhinobatidae
<i>Hexanchus griseus</i>	<i>Rhinobatos productus</i>
Familia Echinorhinidae	<i>Zapteryx exasperata</i>
<i>Echinorhinus cooke</i>	Familia Narcinidae
Familia Heterodontidae	<i>Diplobatis ommata</i>
<i>Heterodontus francisci</i>	<i>Narcine entemedor</i>
<i>H. mexicanus</i>	Familia Rajidae
Familia Lamnidae	<i>Raja inornata</i>
<i>Carcharodon carcharias</i>	<i>R. rhina</i>
Familia Alopiidae	<i>R. velezi</i>
<i>Alopias vulpinus</i>	Familia Dasyatidae
<i>A. superciliosus</i>	<i>Dasyatis brevis</i>
Familia Scyliorhinidae	<i>D. longus</i>
<i>Galeus piperatus</i>	Familia Gymnuridae
Familia Triakidae	<i>Gymnura marmorata</i>
<i>M. henlei</i>	Familia Mobulidae
<i>M. lunulatus</i>	<i>Mobula japonica</i>
<i>Mustelus californicus</i>	<i>M. munkiana</i>
Familia carcharhinidae	Familia Myliobatidae
<i>Carcharhinus altimus</i>	<i>Myliobatis californicus</i>
<i>C. limbatus</i>	<i>M. longirostris</i>
<i>C. obscurus</i>	Familia Rhinopteridae
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	<i>Rhinoptera steindachneri</i>
Familia Sphiridae	Familia Urolopidae
<i>Sphirma lewini</i>	<i>Urolopus Concentricus</i>
<i>S. zygaena</i>	<i>U. Halleri</i>
Familia Squatinidae	<b>QUIMERAS</b>
<i>Squatina californica</i>	Familia Chimaeridae
	<i>Hydrolagus colliei</i>

Para cada una de las especies se proporcionan datos generales como el nombre científico vigente tomado de Compagno, 1984 y Castro-Aguirre, 1996; sinonimias tomadas de Compagno, 1984 y Castro –Aguirre, 1996; los nombres comunes en español de la región y los nombres comunes en inglés tomado de Compagno, 1984, Applegates, 2001 y Cudney y Turk, 1998. Además se incluye para la mayoría de las especies los siguientes puntos:

- **Fotografía:** En la mayoría de las especies se presenta una imagen fotográfica obtenida por el Laboratorio de Ecología Pesquera (LEP), de lo contrario se presenta una imagen de la base de datos electrónica "fishbase".
- **Talla:** Se presentan tallas máximas y mínimas reportadas por diferentes autores, así como los rangos de talla registradas por el Laboratorio de Ecología Pesquera. Además se incluye una gráfica que muestra las frecuencias y modas de talla que se presentan en las capturas de la pesca artesanal y de mediana altura. Esto es importante debido a que podemos observar las tallas más pequeñas que son capturadas durante la pesca.
- **Especies similares:** Se describen otras especies con las que puede ser confundida la especie en revisión con base a las observaciones y al documento elaborado por Castro-Aguirre (1993).
- **Biología:** Se incluyen datos ecológicos como son el hábitat y la profundidad a la que se le encuentra, dimorfismo sexual, aspectos reproductivos como tipo de reproducción, tallas de primera madurez, número de embriones por camada que producen las hembras, ciclo reproductivo, la proporción sexual en las pesquerías de la zona de estudio y los hábitos alimentarios.
- **Distribución:** Se presenta la distribución de las especie en México y en el Océano Pacifico Americano reportadas por Compagno, 1984 y Castro y Espinoza, 1996.
- **Pesca:** Se informa acerca del tipo de pesca con la que se captura a cada especie (incidental o dirigida), el equipo utilizado (tipo de red y embarcación); en algunas especies la temporada en la que son capturadas, las zonas en las que se capturó, en la mayoría de las especies se presenta un mapa con de distribución de las capturas realizadas por las

embarcaciones de mediana altura Escama BM-VI y Oviedo III, se indica el valor comercial así como la forma en que se consume cada especie.

- **Medidas de regulación:** Se presentan las normas y restricciones en México con las que se captura a cada una de las especies presentes en la zona de estudio.

## FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES

### Estructuras morfológicas de los condriictos escualiformes

Las especies de tiburones de la Región Norte del Golfo de California cuentan con una forma básica cilíndrica con excepción del angelito y su identificación es relativamente fácil debido a que la morfología entre las familias es variada. En las especies de la familia Triakidae se utilizan caracteres más específicos como la longitud de los surcos labiales debido a la similitud que existe entre ellas.

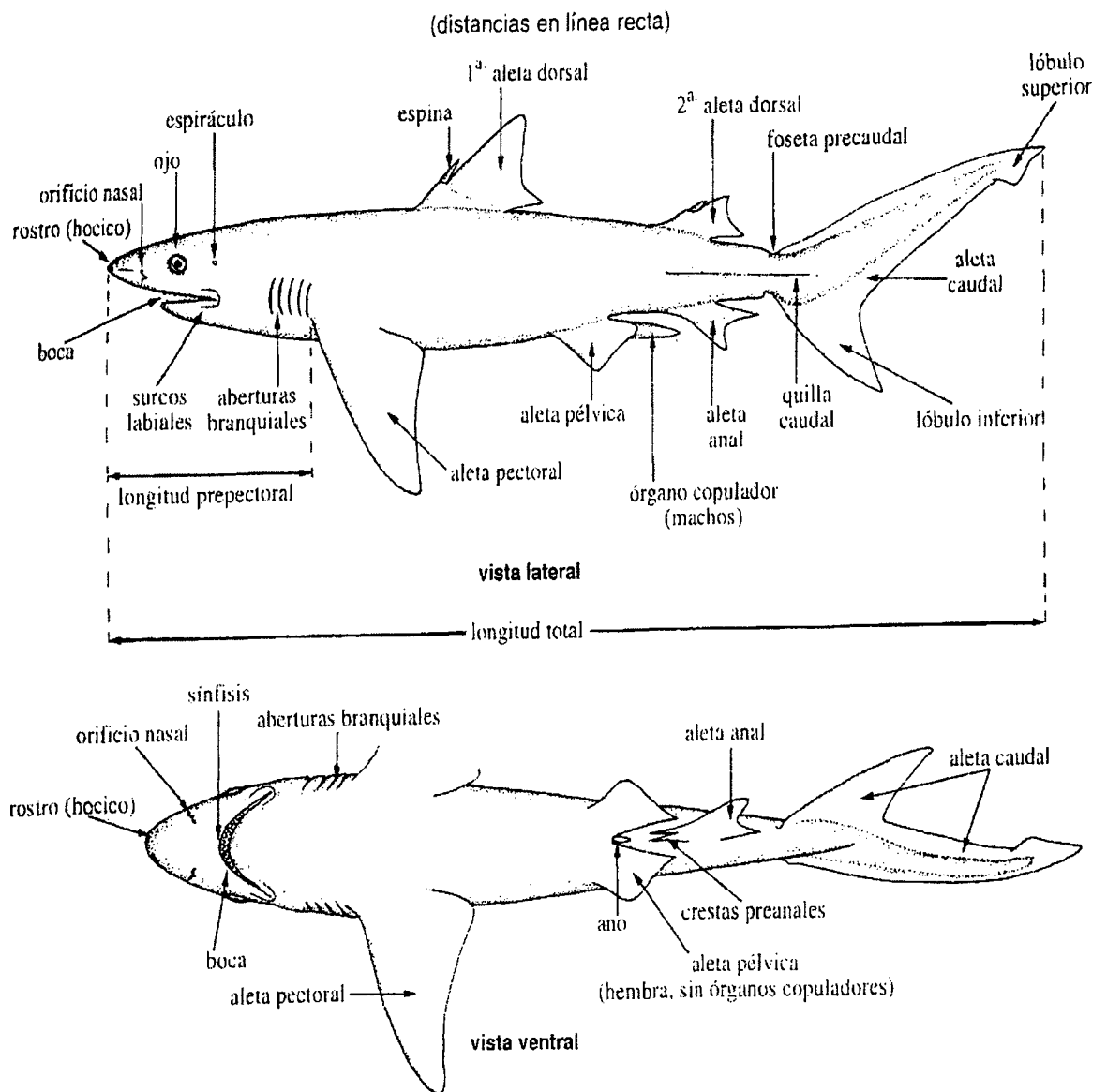


Figura 2. Principales medidas y terminología de los condriictos escualiformes (modificada de L.J.V. Compagno, F.Krupp y W. Schneider 1994).



***Alopias vulpinus*** (Bonnaterre, 1788)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Tiburón zorro, coludo pinto, zorro pinto, judío, In: Thresher shark, long tail shark, thintail thresher.

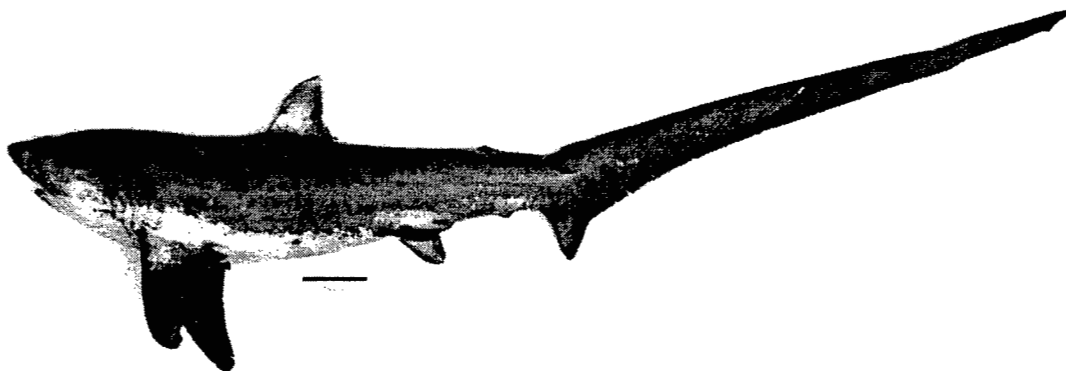


Figura 3. *A. vulpinus* (Laboratorio de Ecología Pesquera).

- **Características diagnósticas:** El genero *Alopias* se caracteriza por presentar una aleta caudal casi del mismo tamaño que el cuerpo; su coloración en el dorso y el hocico es gris o azul grisáceo oscuro, parte de los flancos por encima de las aletas pectorales y el vientre son de color claro, con manchas blancas de bordes semicirculares muy notorias; las aletas pectorales, pélvicas y dorsales son oscuras.
- **Talla:** Especie de gran tamaño que llega a medir 6.5 m de longitud; en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 135-172 cm LT con un promedio de 153 cm LT y para machos el intervalo de tallas fue de 144-182 cm LT con un promedio de 160 cm LT. Castro (1983), reporta una talla máxima en juveniles al año de nacido de 137-155 cm LT.

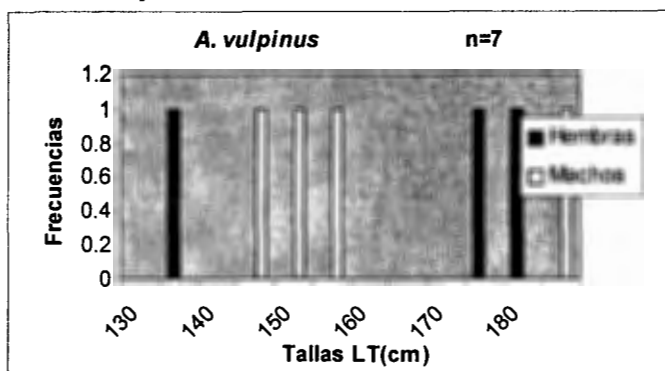


Figura 4. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *A. superciliosus* sus ojos son mas grandes; presenta dos surcos a los lados de la cabeza, el color claro de la parte ventral es por debajo de las aletas pectorales, y no cuenta con las manchas de color blanco en el vientre.

- **Biología:** Especie tropical que habita tanto en aguas costeras como oceánicas; se desplaza desde la superficie, hasta los 80 metros de profundidad, aunque los adultos pueden descender hasta los 366 m; se le considera un buen nadador y se caracteriza por saltar fuera del agua impulsado por su larga cola; no presenta dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado, presentando oofagia; la talla de primera madurez en hembras es de 315 cm y en machos es de 333 cm, la talla de primera madurez en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 4 crías por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta de cardúmenes de peces pequeños que son acorralados y aturdidos por fuertes latigazos de su larga aleta caudal.
- **Distribución:** Habita desde las aguas de Alaska hasta Baja California Sur y la Región Norte del Golfo de California, México.
- **Pesca:** Especie que se encuentra en deterioro debido a que la mayoría de los organismos capturados son juveniles; su captura es incidental por redes de arrastre, redes agalleras de fondo y por la pesca deportiva en EU; la zona de captura de esta especie durante el periodo de estudio fue al este de Bahía de San Luis Gonzaga, BC. y se realizó por la embarcación de arrastre de fondo Escama- BM VI; se comercializa en filete fresco, congelado, desecado o ahumado para consumo humano, además de utilizar su hígado para fabricar vitaminas, la piel para elaborar cuero y sus aletas para preparar sopa.

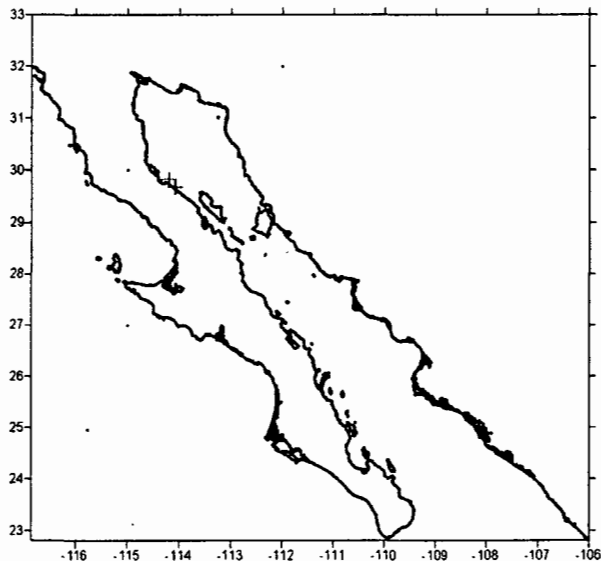


Figura 5. Mapa de captura del E-BM VI al este de la Bahía de San Luis Gonzaga, BC.

- **Medidas de regulación:** Desde 1993 las autoridades pesqueras (SAGARPA) determinaron dejar de expedir permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones descartadas o se expidan permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Alopias superciliosus* (Lowe, 1839)**

- **Sinonimia:** *Alopias profundus* (Nakamura, 1935).
- **Nombres comunes:** Tiburón zorro, zorro ojón, grillo, coludo prieto, In: Bigeye thresher shark.



Figura 6. *A. superciliosus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Tiene un surco profundo a cada lado de la nuca, formando una especie de joroba; ojos muy grandes y expandidos hacia la parte dorsal de la cabeza; su coloración en la región dorsal es púrpura oscuro, y en la región ventral es de color claro extendiéndose por debajo de las aletas pectorales.
- **Talla:** La talla máxima para hembras es de 461cm LT con un promedio de 355cm LT y la talla máxima en machos es de 400cm LT con un promedio de 270cm LT, la talla máxima de esta especie en la zona de estudio se desconoce; la talla en juveniles al año de nacido es de 135-140cm LT.
- **Especies similares:** *A.vulpinus* es muy similar aunque con ojos relativamente pequeños y sin el surco profundo a los costados de la cabeza; su coloración clara en el vientre es más notoria y se extiende por encima de las aletas pectorales.
- **Biología:** Especie de aguas tropicales a templadas que habita en zonas someras oceánicas, caracterizándose por descender hasta 500 m de profundidad; las hembras son por lo general de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado presentando oofagia; la talla de primera madurez es entre 270-341cm LT para ambos sexos, la talla de primera madurez en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 3 embriones por camada; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual en las pesquerías de la Región Norte del Golfo de California se desconoce; se alimenta de cardúmenes de peces pequeños que son acorralados y aturdidos por fuertes latigazos de su larga cola.
- **Distribución:** Habita desde las aguas del Sur de California EU, hasta las costas de Jalisco, incluyendo la Región Norte del Golfo de California, México.

- **Pesca:** Es capturado esporádicamente de manera incidental con palangres oceánicos, redes de arrastre, redes agalleras de fondo y por la pesca deportiva en los Estados Unidos; la zona de captura de esta especie durante el periodo de estudio se desconoce; su carne se comercializa en filete, fresco o congelado, ahumado, deshidratado y salado para el consumo humano, además de aprovechar el hígado para procesar vitaminas, la piel para fabricar cueros y las aletas para la preparación de sopa.
- **Medidas de regulación:** Desde 1993 las autoridades pesqueras (SAGARPA) determinaron dejar de expedir permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan las embarcaciones descartadas o se expidan permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Carcharhinus altimus*** (Springer, 1950)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Tiburón baboso, narizón, colorado, In: Big nose shark.

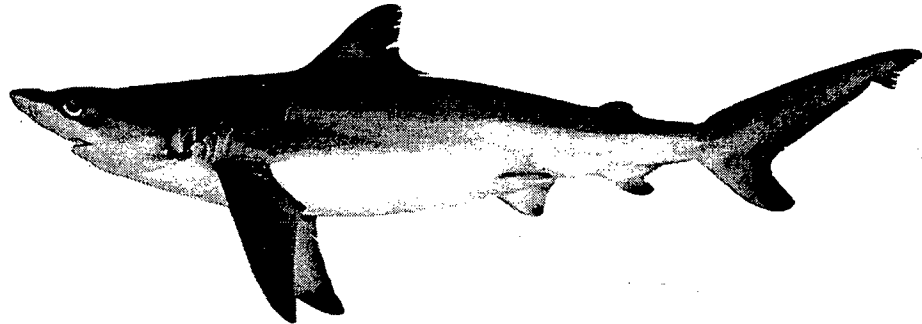


Figura 7. *C. altimus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su hocico es largo y redondo; la primera aleta dorsal se origina por encima del borde interno de las aletas pectorales; es de color gris claro con el vientre blanco, las puntas de las aletas dorsales y el borde interno de las aletas pectorales son de color café oscuro.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 300 cm LT, en la región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio se capturaron 4 ejemplares, una hembra de 41 cm LT y 3 machos de 96 cm, 102.5 cm y 107.5 cm LT respectivamente; la talla de esta especie al año de nacida es entre 70-90 cm LT.

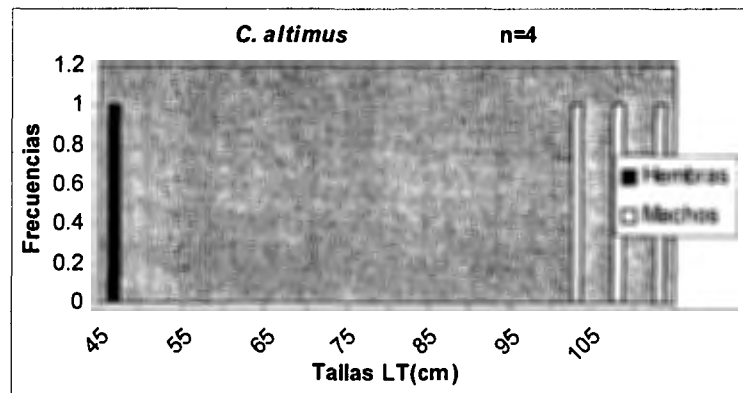


Figura 8. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *C. obscurus*, el hocico es redondeado y corto; coloración dorsal azul plomo, con el vientre blanco y ápices de aletas pectorales y dorsales de color oscuro; *C. limbatus*, coloración dorsal gris oscuro con una franja oscura longitudinal a los flancos del cuerpo desde el origen de las aletas pélvicas, hasta el borde posterior de las aletas anales.

- **Biología:** Es una especie de aguas templado-tropicales que vive entre los 10-80 m de profundidad, durante el periodo de estudio se le capturó entre los 70-80 m de profundidad; no cuenta con un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es entre 226-282 cm LT y en machos entre 167-216 cm LT, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce de 3 a 15 embriones por camada; se desconoce el ciclo reproductivo; la proporción sexual en las pesquerías de la región Norte del Golfo de California se desconoce; su alimentación consta principalmente de teleósteos, otros elamobranquios y cefalópodos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas de la Región Norte del Golfo de California, hasta el Sur de México.
- **Pesca:** Esta especie es capturado de manera incidental durante los meses cálidos del año por barcos de arrastre de fondo y redes agalleras de fondo; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre Escama- BM VI fue al este de la Bahía de San Luis Gonzaga y Punta Final, BC; su carne se considera de buena calidad y se comercializa localmente en filete fresco y congelado para consumo humano.

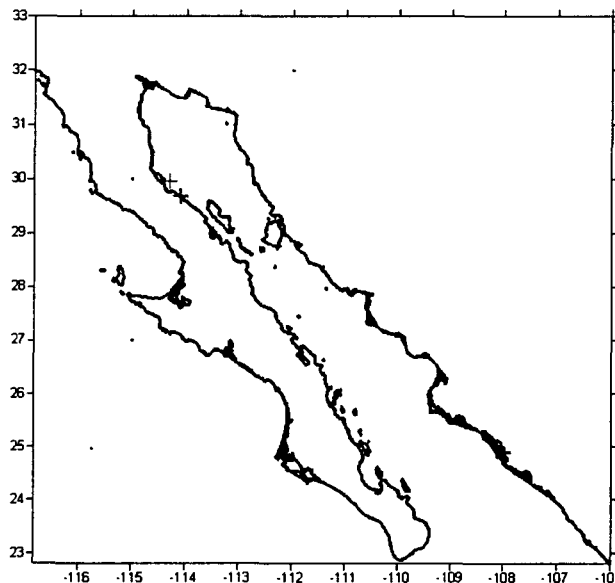


Figura 9. Mapa de captura del E- BM VI al este de la Bahía de San Luis Gonzaga y Punta Final, BC.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Carcharhinus limbatus*, (Muller y Henle, 1839)**

- **Sinonimia:** *Carcharias aethlorus* (Jordan y Gilbert, 1883b)
- **Nombre común en español:** Tiburón puntas negras, volador, cazón, macuira, y aleta prieta, In: Black tip shark.

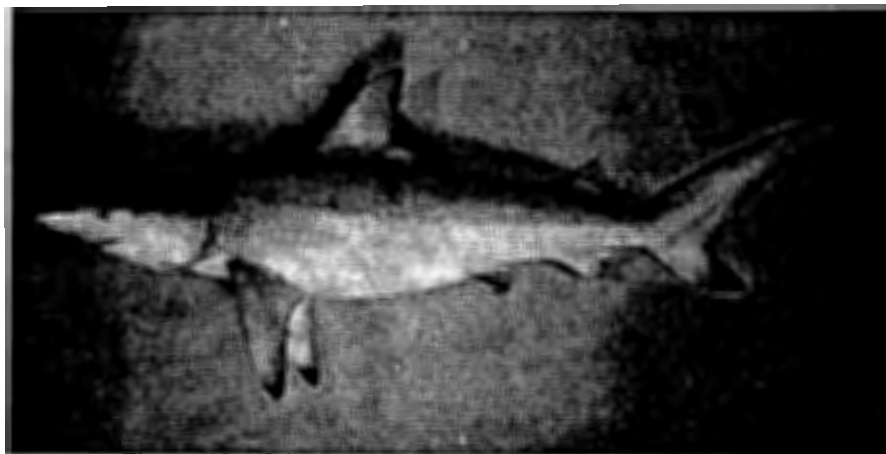


Figura 10. *C.limbatus* (modificada de fishbase 2004).

- **Características diagnosticas:** La primera aleta dorsal es grande con terminación en punta; su coloración dorsal es gris oscuro o azul negrusco, con una franja oscura que se desprende desde las últimas aberturas branquiales, hasta el final de las aletas pélvicas; los ápices de las aletas dorsales, anales, y pectorales, así como el lóbulo ventral de la aleta caudal son generalmente negros.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 275 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 73-104 cm LT, con un promedio de 92.11 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 80-95.5 cm LT, con un promedio de 88.72 cm LT, la talla de esta especie al año de nacida es entre 38-72 cm LT.

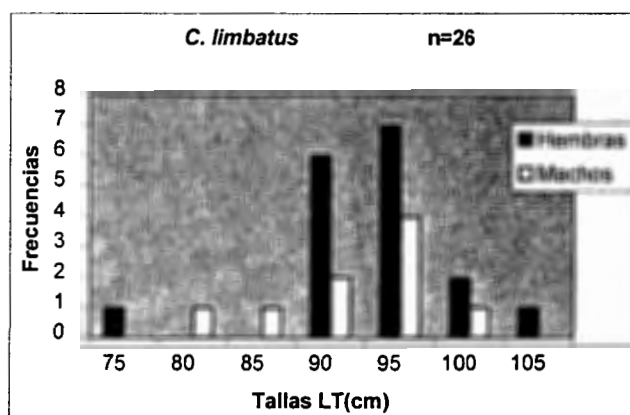


Figura 11. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *C. obscurus*, el hocico es redondeado y corto; coloración dorsal azul plomo, con el vientre blanco y ápices de aletas

pectorales y dorsales de color oscuro; *C. altimus* su hocico es largo y redondo y de coloración gris claro con el vientre blanco.

- **Biología:** Es una especie costera que vive en aguas templado-subtropicales poco profundas y en zonas de alta salinidad, algunas veces se introduce a esteros o a lagunas costeras que posiblemente utiliza como zona de crianza y alimentación; generalmente las hembras son más grandes que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es entre 120-190 cm LT y en machos entre 135-180 cm LT, la talla de primera madurez en la zona de estudio se desconoce; produce entre 1-9 embriones por camada; su ciclo reproductivo es bianual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de cardúmenes de peces pequeños y de otros elasmobranquios.
- **Distribución:** Habita desde Baja California, México hasta Perú, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Su captura es incidental durante la pesca de baqueta roja (*Epinephelus acanthistius*), tanto en San Felipe, BC como en Puerto Peñasco, Sonora, con redes agalleras de fondo; la zona de captura de esta especie durante el periodo de estudio fue al este de San Felipe, B.C. y se realizó por embarcaciones tipo panga; se comercializa en filete fresco o congelado para consumo humano, además de utilizar la piel para fabricar cueros y el hígado para la extracción de aceite.
- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA) con base a las investigaciones que realiza el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.



### ***Carcharhinus obscurus*** (Le Sueur, 1818)

- **Sinonimia:** *Carcharhinus lamiella* (Ebert, 2003)
- **Nombres comunes:** Tiburón arenero, tintorera, prieto, oscuro, gambuso, In: Duski shark.

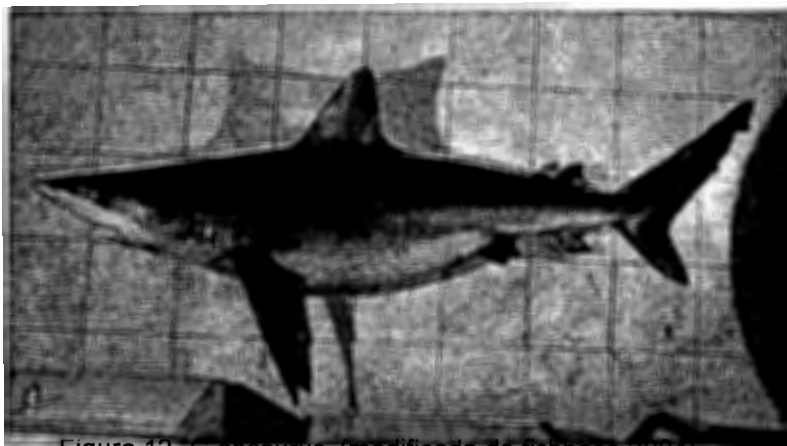


Figura 12. *C. obscurus* (modificada de fishbase 2004).

- **Características diagnósticas:** La primera aleta dorsal es pequeña, el margen anterior es ligeramente curvo y de ápice puntiagudo con su origen sobre el borde posterior de las aletas pectorales; de color gris oscuro por la parte dorsal y blanquecino en el vientre; el ápice de las aletas dorsales, pectorales, pélvicas y lóbulo ventral de la aleta caudal son de color gris oscuro a negro.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 365 cm LT, en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio se capturaron 2 hembras de 99 cm y 103 cm LT respectivamente y en machos el intervalo de tallas fue de 87-104 cm LT, con un promedio de 95 cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es entre 80-90 cm LT.

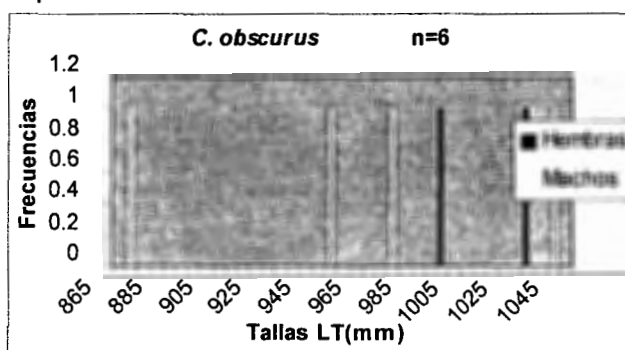


Figura 13. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *C. limbatus*, coloración dorsal gris oscuro con una franja oscura longitudinal a los flancos del cuerpo desde el origen de las aletas pélvicas, hasta el borde posterior de las aletas anales; *C. altimus*

tiene el hocico largo y redondo con la coloración dorsal gris claro y el vientre blanco.

- **Biología:** Es una especie de zonas templado-tropicales que vive generalmente en aguas continentales, aunque se le puede localizar en mar abierto entre los 4-400 m de profundidad, en la Región Norte del Golfo de California, durante el periodo de estudio se capturó aproximadamente a los 35 m de profundidad; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es entre 257-300 cm LT y en machos de 280 cm LT, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente entre 3-14 embriones por camada; el ciclo reproductivo posiblemente es bianual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de teleósteos, otros elasmobranquios, cefalópodos y crustáceos.
- **Distribución Geográfica:** Habita desde el Sur de California, EU, hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Durante el periodo de estudio a esta especie se le capturó de forma incidental por la pesca artesanal con redes agalleras de fondo al este de San Felipe, junto a la Isla Consagración, BC; se comercializa fresco, congelado y salado-deshidratado para consumo humano además de aprovechar la piel para la fabricación de cueros, las aletas para elaborar sopa y el hígado para la extracción de aceite.
- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA) con base a las investigaciones que realiza el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Rhizoprionodon longurio*** (Jordan y Gilbert, 1882)

- **Sinonimia:** *Carcharias longurio* (Jordan y Gilbert, 1882b), *Scoliodon longurio* (Roedle y Ripley, 1950)
- **Nombres comunes:** Bironche, cazón picudo del Pacífico, dientón, tiburón picudo, In: Pacific sharpnose shark.



Figura 14. *R. longurio* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Hocico largo y afilado; surcos labiales superiores largos; las aletas pectorales son cortas de ápices redondeados y con el origen de la segunda sobre el punto medio de la aleta anal; es de color gris-marrón en la parte dorsal y blanco en el vientre, los bordes de las aletas pectorales son claros y los ápices de las aletas dorsales oscuros.
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras es de 154 cm LT y en machos de 110 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 43.4-123 cm LT, con un promedio de 66 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 51-115 cm LT, con un promedio de 72.03 cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es de 34 cm LT aproximadamente.

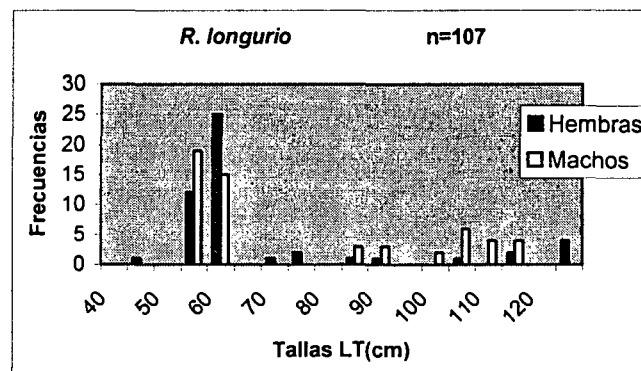


Figura 15. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** Ninguna.
- **Biología:** Es un tiburón de aguas tropicales que habita en zonas pelágicas entre 2-27 m de profundidad, aunque en la zona de estudio se le capturó entre los 57-92 m de profundidad; no presenta un dimorfismo

sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 103 cm LT aproximadamente y en machos entre 58-69 cm LT, la talla de primera madurez en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 4 embriones por camada; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías con red agallera de fondo en la zona de estudio fue de 0.87H:1M; se desconocen sus hábitos alimentarios.

- **Distribución geográfica:** Habita desde el Sur de California, EU, hasta Perú, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Se considera especie objetivo durante algunos meses del año (Marzo-Septiembre), para su captura se utilizan redes agalleras de fondo o chinchorro tiburonero y de forma incidental por las embarcaciones de arrastre; la zona de captura de la embarcación de arrastre de fondo Escama- BM VI durante el periodo de estudio fue al este de San Felipe, Percebú y Puertecitos, B.C; se comercializa en filete fresco o congelado para consumo humano y el resto se utiliza para la elaboración de harinas.

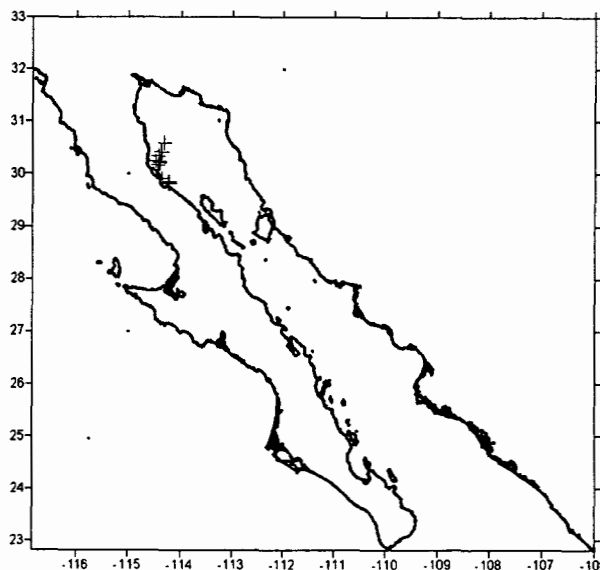


Figura 16. Mapa de captura del E- BM VI al este de San Felipe, Percebu y Puertecitos, BC.

- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA), con base a los resultados de las investigaciones que realiza el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Echinorhinus cookei*** (Pietschmann, 1928)

- **Sinonimia:** *Echinorhinus brucus* (Bonnaterre, 1788)
- **Nombres comunes:** Tiburón negro espinoso, In: Prickly shark, bramble shark.



Figura 17. *E. cookei* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su cuerpo es robusto y está cubierto por denticulos dérmicos de base estrellada; cabeza deprimida; el 5° par de las aberturas branquiales es más grande que los demás; cuenta con dos aletas dorsales sin espinas en la parte posterior del dorso; la coloración de todo el cuerpo es gris claro con manchas de color café dispersas.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 400 cm LT, en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio solo se capturaron 6 ejemplares de los cuales el intervalo de tallas en hembras fue 128-176 cm LT, con un promedio de 163.5 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue 163-182 cm LT, con un promedio de 169.5 cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es entre 35-45 cm LT.

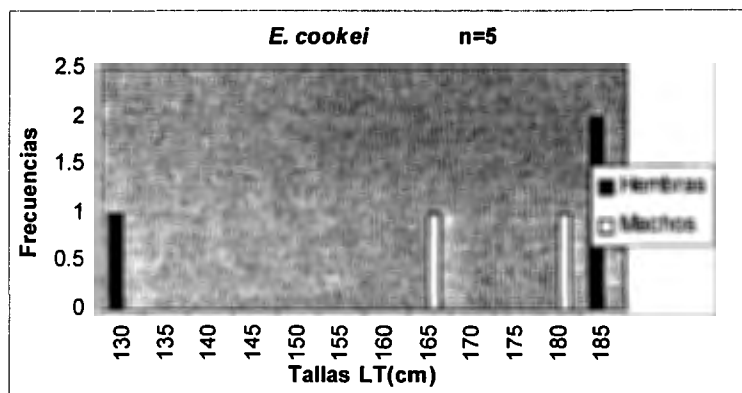


Figura 18. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** Ninguna.
- **Biología:** Es una especie templado-tropical que vive sobre la plataforma continental, entre los 4-650 m de profundidad, aunque puede llegar hasta los 1100 m de profundidad en zonas de mínimo oxígeno, durante el periodo de estudio esta especie fue capturada entre 185-210 m de profundidad; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en

hembras es de 299 cm LT y en machos es de 220 cm LT, la talla de primera madures de estos organismos en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 100 embriones por camada; se desconoce el ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; su alimentación consta principalmente de cefalópodos, otros condrictios y crustáceos.

- **Distribución geográfica:** Habita desde las costas de Oregon, EU, hasta Costa Rica, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Esta especie carece de importancia pesquera y no se ha registrado alguna utilidad; se captura de manera incidental durante el invierno por embarcaciones con redes de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación Escama-BM VI fue al este de Percebú, Puertecitos y la Isla Ángel de la Guarda, BC.

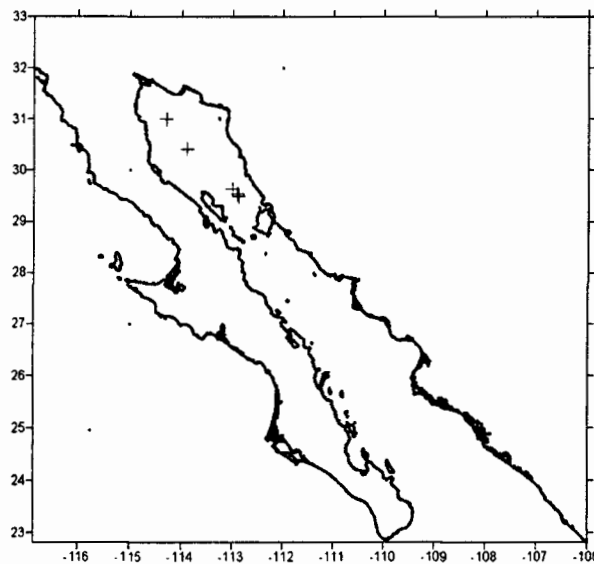


Figura 19. Mapa de captura del E- BM VI al este de Percebú, Puertecitos y la Isla Ángel de la Guarda, BC.

- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA) dispusieron no expedir mas permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones descartadas o se expidan que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Heterodontus francisci*** (Girard, 1854)

- **Sinonimia:** *Cestración francisci* (Girard, 1855), *Heterodontus californicus* (Herald 1961).
- **Nombres comunes:** Dormilón cornudo, torito, In: Horn shark, Port Jackson shark, bullhead shark.

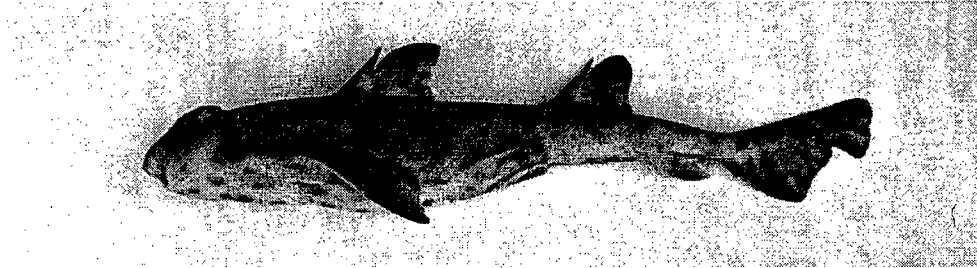


Figura 20. *H. francisci* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Tiene crestas supraorbitarias altas con una terminación abrupta en la región frontal por encima de los ojos; las aletas dorsales están precedidas por una espina expuesta con esmalte en la porción apical; su coloración es gris claro con manchas circulares de color café oscuro de menor tamaño que la longitud del ojo.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 122 cm LT, en la región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio se capturaron dos ejemplares hembras con tallas de 81 cm y 86 cm LT respectivamente; la talla de esta especie al nacer es entre 15-16 cm LT.
- **Especies similares:** *H. mexicanus*, tiene las crestas supraorbitarias bajas con una terminación ligera en la región frontal por encima de los ojos; las aletas dorsales están precedidas por una espina poco expuesta y sin esmalte en la porción apical; su coloración es café claro, con manchas circulares de color café oscuro de mayor tamaño que el diámetro del ojo, y cuenta con una franja clara en el espacio interorbitario.
- **Biología:** Especie que vive sobre la plataforma continental, desde la zona intermareal, hasta los 150 m de profundidad; habita en fondos rocosos-arenosos y praderas de algas; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su reproducción es ovíparo; la talla de primera madurez en hembras es de 58 cm LT y en machos entre 58-71 cm LT, se desconoce la talla de primera madurez en organismos de la zona de estudio; se desconoce el número de cápsulas que produce, así como su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en la zona de estudio se desconoce; sus hábitos alimentarios son nocturnos y su dieta consta principalmente de gasterópodos, anémonas, bivalvos, crustáceos, poliquetos, cefalópodos y pequeños peces óseos.
- **Distribución:** Habita desde California, EU, hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California, México.

- **Pesca:** Su captura es de forma incidental por embarcaciones con redes de arrastre; no se ha registrado que esta especie cuente con algún valor comercial.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.



***Heterodontus mexicanus*** (Castro-Aguirre, 1972)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Gata, torito, tiburón cornudo, **In:** Mexican horn shark, bullhead shark.

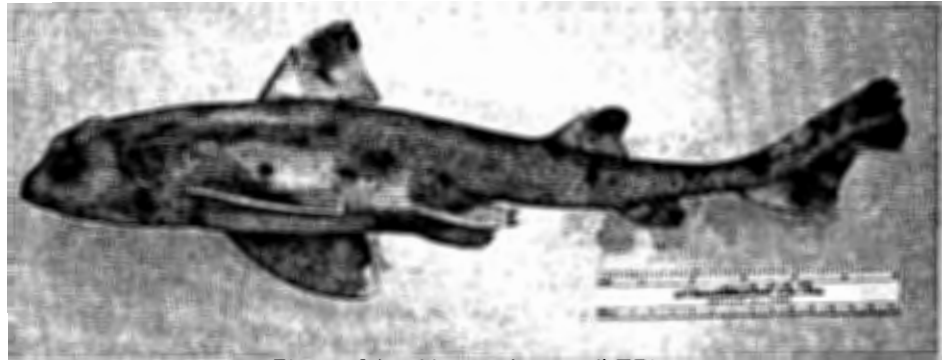


Figura 21. *H. mexicanus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Tiene crestas supraorbitarias bajas con una terminación ligera en la región posterior por detrás de los ojos; las aletas dorsales precedidas por una espina poco expuesta y sin esmalte en la porción apical; su coloración es café claro, con manchas circulares de color café oscuro de mayor tamaño que el diámetro del ojo, con una franja clara en el espacio íterorbitario.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 70 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue 27.8-75 cm LT, con un promedio de 55.6 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 21-68 cm LT, con un promedio de 51.5 cm LT, la talla de esta especie al nacer es de 14 cm LT aproximadamente.

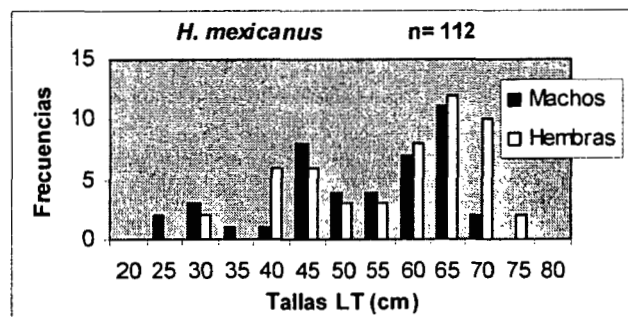


Figura 22. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en mm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *H. francisci*, sus crestas supraorbitarias son altas con una terminación abrupta en la región posterior por detrás de los ojos; las aletas dorsales están precedidas por una espina expuesta con esmalte en la porción apical; su coloración es gris claro con manchas circulares de color café oscuro de menor tamaño que la longitud del ojo y sin franja clara en el espacio interorbitario.

- **Biología:** Especie de aguas templado-tropical que vive sobre fondos rocosos, desde la zona intermareal hasta los 73 m de profundidad, sin embargo, en la Región Norte del Golfo de California se le ha capturado a profundidades mayores a los 250 m; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es ovíparo; la talla de primera madurez en hembras y machos es a los 55 cm LT, la talla de primera madurez en organismos de la zona de estudio se desconoce; el número de cápsulas que produce, así como el ciclo reproductivo se desconoce; la proporción sexual de esta especie en la pesquería de arrastre de la zona de estudio fue de 1.01H:1M; sus hábitos alimentarios son nocturnos y su dieta consta principalmente de crustáceos y peces bentónicos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas de California, EU, hasta Guatemala incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Su captura es incidental con redes de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue al este de Puertecitos y de la Bahía de San Luis Gonzaga, BC y al oeste de Puerto Peñasco, Sonora; es utilizado para la elaboración de harinas.

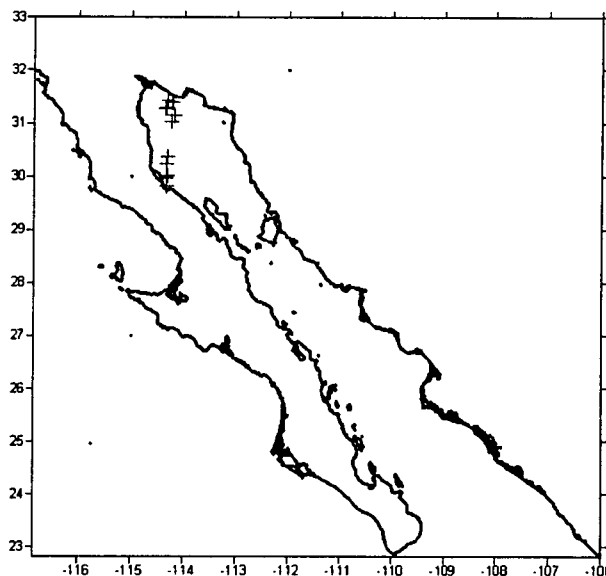


Figura 23. Mapa de captura del E-BM VI al este de Puertecitos, Bahía de San Luis Gonzaga, BC y al oeste de Puerto Peñasco, Sonora.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Hexanchus griseus*** (Bonnaterre, 1788)

- **Sinonimia:** *Hexanchus corinus* (Jordan y Gilbert, 1880d)
- **Nombres comunes:** Tiburón de seis branquias, caña bota gris, In: Bluntnose sixgill shark, cow shark, mud shark.

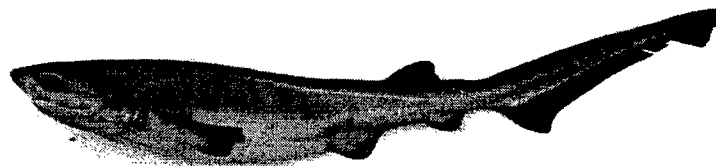


Figura 24. *H. griseus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Especie robusta de cabeza ancha y hocico redondeado; cuenta con 6 aberturas branquiales de tamaño moderado; solo tiene una aleta dorsal corta que se origina poco antes que la anal; es de color gris oscuro con el vientre claro.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 482 cm LT, en la Región Norte del Golfo de California solo se capturaron 2 ejemplares durante el periodo de estudio con tallas de 79.5 cm LT y 146 cm LT respectivamente, la talla de esta especie al año de nacida es entre 68-74 cm LT.
- **Especies similares:** Ninguna.
- **Biología:** Es una especie subtropical que se puede localizar desde la superficie hasta los 2500 m de profundidad, en la zona de estudio esta especie fue capturada entre 218-240 m de profundidad; generalmente las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 420 cm LT y en machos de 310 cm LT, la talla de primera madures de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce entre 47-108 embriones por camada; su ciclo reproductivo es bianual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la Región Norte del Golfo de California se desconoce; se alimenta principalmente de teleósteos, crustáceos, cefalópodos y pequeños mamíferos marinos.
- **Distribución:** Habita desde las costas de Alaska hasta Baja California Sur, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Es una especie capturada en la Región Norte del Golfo de California de forma incidental por embarcaciones de arrastre y por la pesca deportiva en EU; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue al este de Punta Santa Isabel, BC y al oeste de Bahía Tepopa, Sonora; en la región Norte del Golfo de California no cuenta con algún valor comercial.

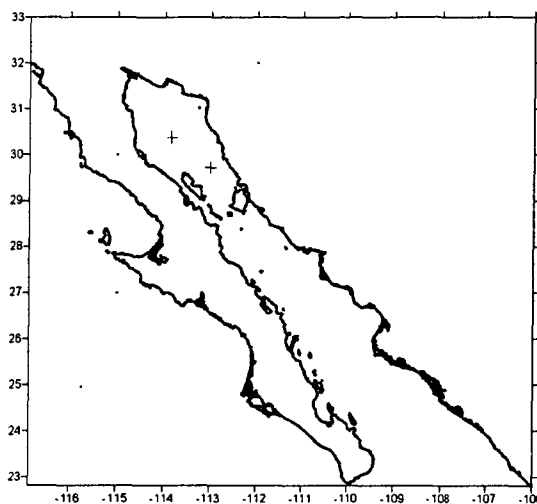


Figura 25. Mapa de captura de I-E-BM VI al este de Punta Santa Isabel, BC y oeste de Bahía Tepopa, Sonora.

- **Medidas de regulación:** Es una especie considerada vulnerable por la Unión Mundial para la Conservación (IUCN Species Survival Comisión); en México no cuenta con ninguna medida de regulación.

***Carcharodon carcharias*** (Linnaeus, 1758)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Tiburón blanco, jaquetón blanco, tonina, **In:** Great white shark.

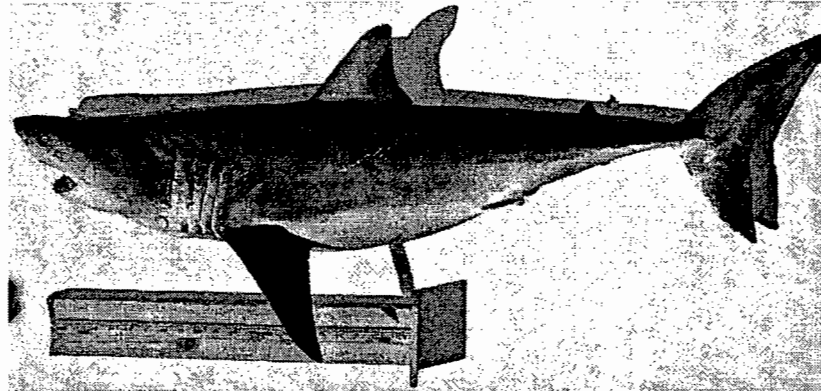


Figura 26. *C. carcharias* (LEP).

- **Características diagnósticas:** De cuerpo robusto; hocico largo y afilado; con pocos dientes, los cuales son triangulares aserrados y de tamaño moderado; la aleta caudal es en forma de media luna, con el lóbulo ventral bien desarrollado; el pedúnculo caudal tiene una quilla a cada lado; es de color gris azulado por la parte dorsal y blanco ventralmente, con una mancha negra en la base de las aletas pectorales.
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras es de 477.5 cm LT y en machos de 563.9 cm LT; en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio se capturaron dos hembras de 124 y 212 cm LT respectivamente y dos machos con 139 y 235 cm LT respectivamente; la talla de esta especie al año de nacida es entre 122-129 cm LT.
- **Especies similares:** Ninguna.
- **Biología:** Vive en aguas templadas, subtropicales y tropicales; generalmente es de hábitos costeros, sin embargo se le puede encontrar a los 1280 m de profundidad, en el zona de estudio los organismos fueron capturados entre los 222-277 m de profundidad; es un tiburón veloz a distancias cortas y un gran nadador; por lo general las hembras son más grandes que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado presentando oofagia; la talla de primera madurez es entre 366-427 cm LT para ambos sexos, la talla de primera madurez de ésta especie en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 9 embriones por camada; se desconoce el ciclo reproductivo; la proporción sexual de ésta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; su alimentación es muy variada, desde peces óseos y mamíferos marinos, hasta aves marinas, otros condriictios y ballenas muertas.

- **Distribución:** Habita desde las aguas de Canadá hasta Argentina incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Es una especie que se captura esporádicamente de forma incidental con palangres, redes de arrastre y redes agalleras, las cuales son dirigidas a peces óseos y a otras especies de tiburones; la captura de esta especie se realizó al este de San Felipe, B.C. junto a la Isla Consagración; se comercializa en filete fresco, congelado y deshidratado-salado para consumo humano, además la piel se utiliza para fabricar cueros, el hígado para sintetizar aceite y vitaminas, las aletas para preparar sopa, la mandíbula con sus dientes se utilizan con fines ornamentales y el resto para elaborar harinas.
- **Medidas de regulación:** No existe ninguna restricción para su captura en aguas Mexicanas, sin embargo en el Proyecto de la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2000 "Pesca responsable de tiburón y especies afines" se incluye un capítulo para especies de elasmobranchios sujetos a protección especial con el fin de prohibir su captura en aguas Mexicanas. En 1996 el tiburón blanco fue considerado como una especie vulnerable en la lista roja de la Unión Mundial para la Conservación (IUCN por sus siglas en inglés) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES por sus siglas en inglés) en el 2001 lo enlistó en el apéndice III, el cual incluye a las especies en las que su comercialización es regulada. La Convención sobre Especies Migratorias (CEM) durante el 2002 lo agregó a sus listas en los apéndices I y II y el 13 de Octubre de 2004 en Bangkok, Tailandia durante la 13<sup>a</sup> Conferencia de las partes del CITES el tiburón blanco fue incluido en el apéndice II, el cual regula su comercialización de forma estricta pero no la prohíbe terminantemente.

*Galeus piperatus* (Springer y Wagner, 1966.)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Pejegato, gato pimienta, alitantes, pintarrojas, In: Pepper catshark.

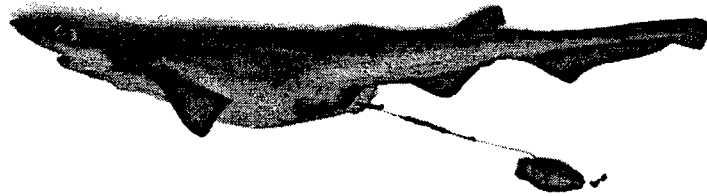


Figura 27. *G. piperatus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su cabeza es alargada con el hocico ligeramente achatado; presenta surcos labiales cortos; las dos aletas dorsales casi del mismo tamaño, situadas después de la base de las aletas pélvicas; aletas pectorales relativamente grandes; la anal mas grande que las pélvicas; de coloración café oscuro, generalmente presenta manchas o franjas claras u oscuras, con el vientre claro y con el borde posterior de las aletas pectorales blanquecino.
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras es de 30 cm LT y en machos de 29 cm LT, sin embargo durante el periodo de estudio en la Región Norte de Golfo de California, con la pesca de arrastre, se capturaron organismos de mayor tamaño, siendo el intervalo de tallas en hembras de 25.5-37 cm LT, con un promedio de 33.01 cm LT y el intervalo de tallas en machos fue de 29.4-31 cm LT, con un promedio de 30.3 cm LT; la talla de los neonatos al eclosionar es poco menor a los 7 cm LT.

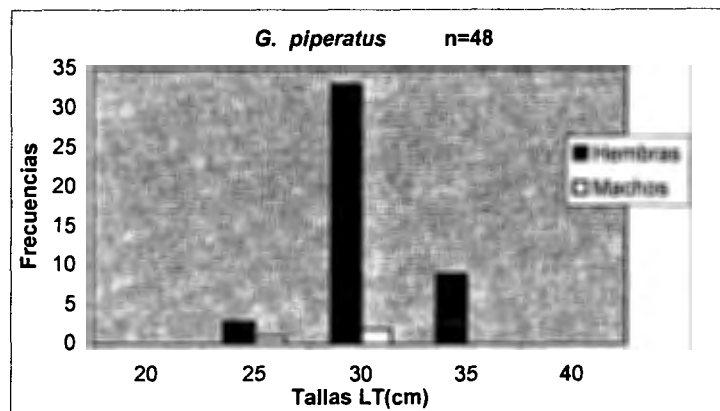


Figura 28. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** Ninguna.

- **Biología:** Especie poco conocida que habita en aguas templadas y tropicales a profundidades de 402-1326 m, en la Región Norte del Golfo de California esta especie fue capturada entre los 216-256 m de profundidad; su tipo de reproducción es ovíparo; por lo general en la zona de estudio las hembras están grávidas durante la primavera; se desconoce la talla de primera madurez; produce de 1-4 cápsulas por útero; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie capturada por las pesquerías de arrastre en la zona de estudio fue de 15H:1M; su alimentación consta principalmente de pequeños peces e invertebrados.
- **Distribución:** Habita las aguas de la Región Norte del Golfo de California, México.
- **Pesca:** En la Región Norte del Golfo de California su captura es incidental por las embarcaciones de arrastre a profundidad; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue al este de Puertecitos, BC y al oeste de Punta Sargento, Sonora; aun no se ha registrado alguna utilidad o tipo de comercialización de esta especie.

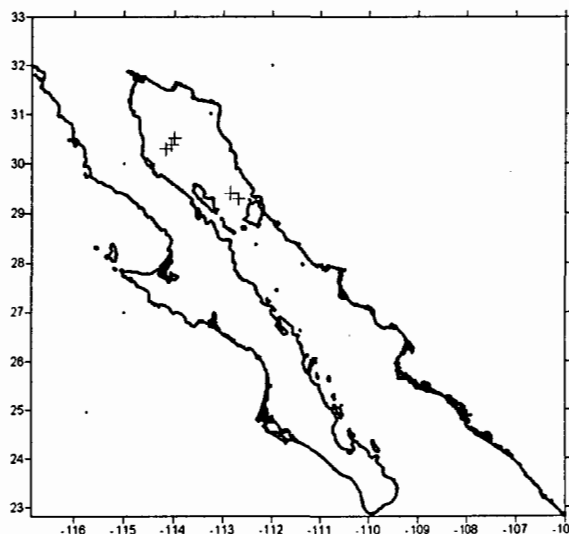


Figura 29. Mapa de captura del E-BM VI al este de Puertecitos, BC y al oeste de Punta Sargento, Sonora.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.



***Sphyrna lewini*** (Griffith y Smith, 1834)

- **Sinonimia:** *Sphyrna diplana* (Springer, 1941).
- **Nombres comunes:** Cornuda, tiburón martillo, In: Scalloped hammerhead bonnethead, scoophead.



Figura 30. *S. Lewini* (modificada de fishbase 2004).

- **Características diagnósticas:** Cabeza con forma de martillo, con una muesca en la parte central del margen anterior del hocico, formando 4 lóbulos en esta zona de la cabeza; dientes triangulares y lisos o con ligeras serraciones; su coloración es grisáceo con el vientre claro y el ápice de las aletas pectorales oscuro.
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras y machos es de 370 cm LT respectivamente; en la en la zona de estudio el intervalo de tallas para hembras fue de 48-129 cm LT, con un promedio de 91.56 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 46-109 cm LT, con un promedio de 75.19 cm LT; la talla de estos organismos al año de nacidos es aproximadamente de 39.5 cm LT.

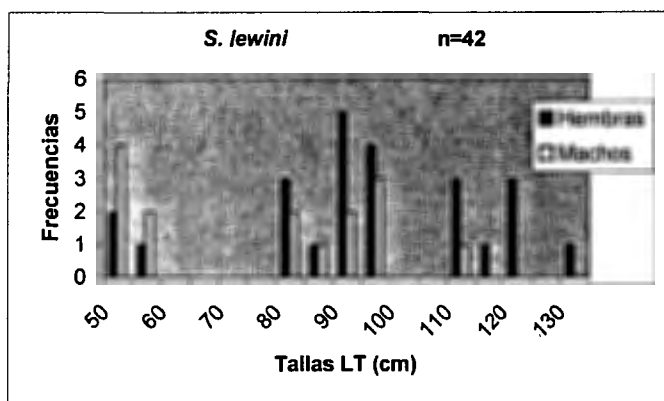


Figura 31. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *S. sygaena* el centro del borde anterior del hocico sin muesca, con tres lóbulos en esta zona de la cabeza.
- **Biología:** Especie de aguas templado-tropical que vive en zonas costeras y oceánicas, se le puede localizar desde la superficie hasta los

450 m de profundidad, en la zona de estudio se le capturó en rangos de 30-70 m de profundidad; es una especie que puede penetrar aguas continentales (generalmente los juveniles); pueden ser solitarios o gregarios formando grandes cardúmenes; las hembras son por lo general de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo placentado; la talla de primera madurez en hembras es de 212 cm LT y en machos entre 140-165 cm LT, la talla de primera madurez en organismos de la zona de estudio se desconoce; produce de 15 a 30 embriones por camada; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 1.33H:1M; se alimenta principalmente de peses óseos, crustáceos, cefalópodos y de otros elasmobranquios.

- **Distribución:** En el Pacífico Centro Oriental habita desde el Sur de California EU, hasta Perú incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Es una especie objetivo que se captura de forma abundante en pesquerías artesanales y comerciales; en la Región Norte del Golfo de California se captura incidentalmente durante los meses cálidos del año (por lo general en el Alto Golfo de California solo se capturan neonatos y juveniles); la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue al este de Punta Final, BC; su carne se comercializa localmente en filete fresco o congelado, en otras partes en donde los organismos son de mayor tamaño se comercializa en filete deshidratado-salado y ahumado para consumo humano, además de utilizar el hígado para procesar vitaminas y aceite, las aletas para preparar sopa y el resto para la elaboración de harinas.

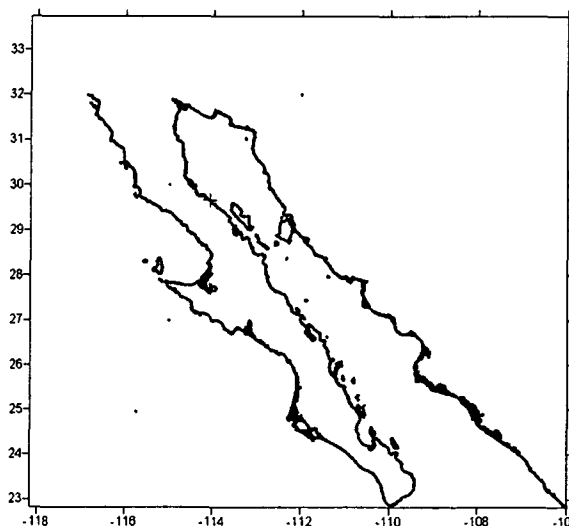


Figura 32. Mapa de captura del E-BM VI al este de Punta Final, BC.

- **Medidas de regulación:** Desde 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA), con base a investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para la captura de tiburón, excepto en los casos en los que se sustituyan embarcaciones

descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

*Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Cornuda cruz, cornuda prieta, In: Smooth hammerhead, bonnethead, scoophead shark.

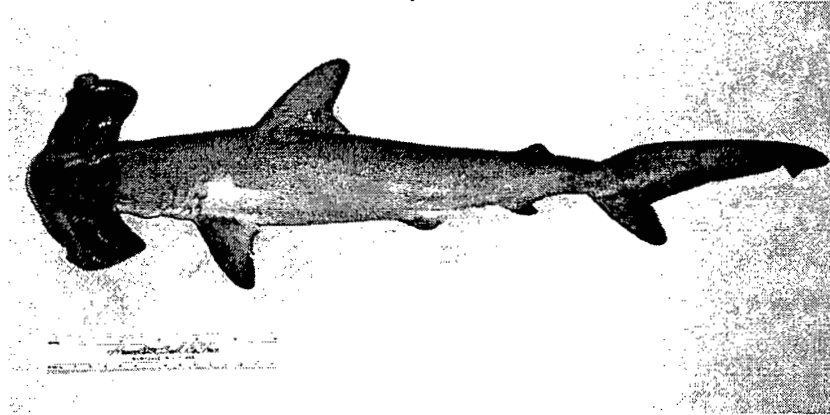


Figura 33. *S. zygaena* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cabeza con forma de martillo, la parte central del margen anterior del hocico sin muesca, con tres lóbulos en esta zona de la cabeza; con dientes triangulares y lisos; coloración gris-marrón con el vientre blanco grisáceo, aletas pectorales oscuras con los ápices negros.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 400 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 54.5-127 cm LT, con un promedio de 72.8 cm LT y el intervalo de tallas en machos fue de 59.5-134cm LT, con un promedio de 77.7cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es entre 50-60 cm LT.

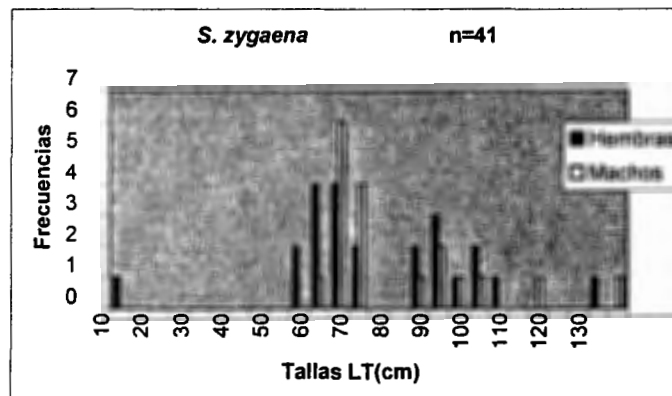


Figura 34. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *S. lewini*, parte central del margen anterior del hocico con una muesca, formando 4 lóbulos en esta zona de la cabeza; su coloración dorsal es clara.
- **Biología:** Especie tropical que habita zonas costeras y oceánicas; se le encuentra desde la superficie hasta los 200 m de profundidad, en la zona

de estudio se le captura en rangos de 70-96 m de profundidad; nadador potente y gregario que efectúa migraciones hacia el norte durante el verano; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo placentado; la talla de primera madurez en ambos sexos es entre 275-335 cm LT, la talla de primera madurez de estos organismos en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 33 embriones por camada; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 1.27H:1M; se alimenta principalmente de peses óseos, de otros elasmobranquios, crustáceos y cefalópodos.

- **Distribución:** Habita desde las aguas del Sur de California EU, Costa Rica incluyendo la Región Norte del Golfo de California, México.
- **Pesca:** Neonatos y juveniles son capturados durante el Verano con redes de arrastre de fondo y redes agalleras de fondo; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue al oeste de Puertecitos y de la Bahía de San Luis Gonzaga, BC; su carne se comercializa localmente en filete fresco o congelado, en otras partes en donde los organismos son de mayor tamaño se comercializa en filete deshidratado-salado y ahumado para consumo humano, además de utilizar el hígado para la extracción de aceite, las aletas para preparar sopa y el resto para la elaboración de harinas.

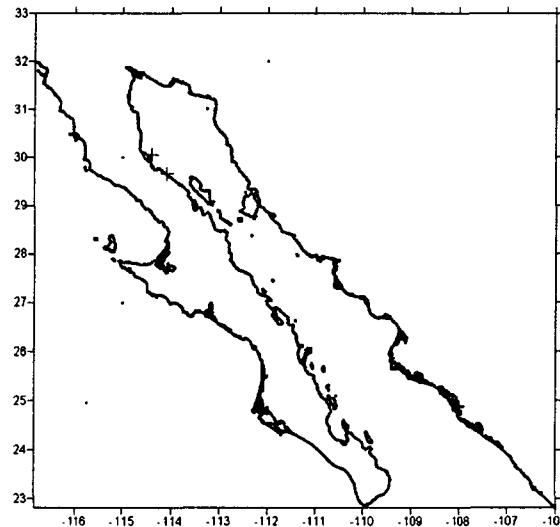


Figura 35. Mapa de captura de E-BM VI al oeste de Puertecitos y Bahía de San Luis Gonzaga, BC.

- **Medidas de regulación:** Desde 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA), con base a investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para la captura de tiburón, excepto en los casos en los que se sustituyan embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Squatina californica*** (Ayres, 1859).

- **Sinonimia:** *Squatina armata* (Philippi, 1887).
- **Nombres comunes:** Agelito, pez ángel del Pacífico, perro, In: Pacific angel shark.

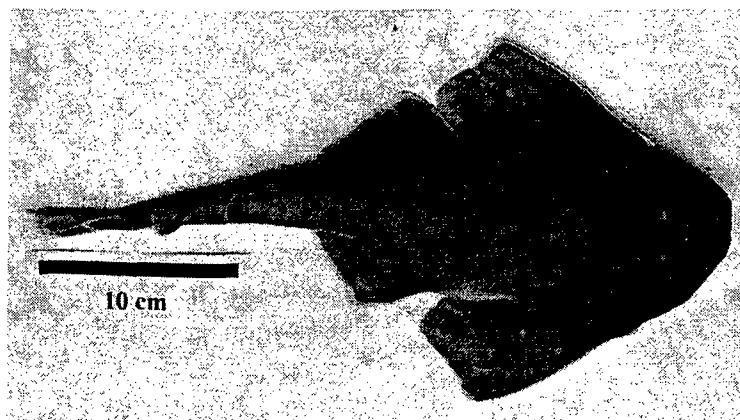


Figura 36. *S. californica* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cuerpo aplanado con forma de raya; boca corta y terminal; aletas pectorales expandidas lateralmente y separadas de la cabeza; aleta caudal corta con lóbulos no definidos; hilera de espinas dérmicas sobre la parte media dorsal del cuerpo; coloración dorsal gris marrón y vientre blanquecino.
- **Talla:** La talla máxima es de 152 cm LT, en la región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 25-112 cm LT, con un promedio de 72.67 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 30-145 cm LT, con un promedio de 73 cm LT, la talla al nacer es entre 21-26 cm LT aproximadamente.

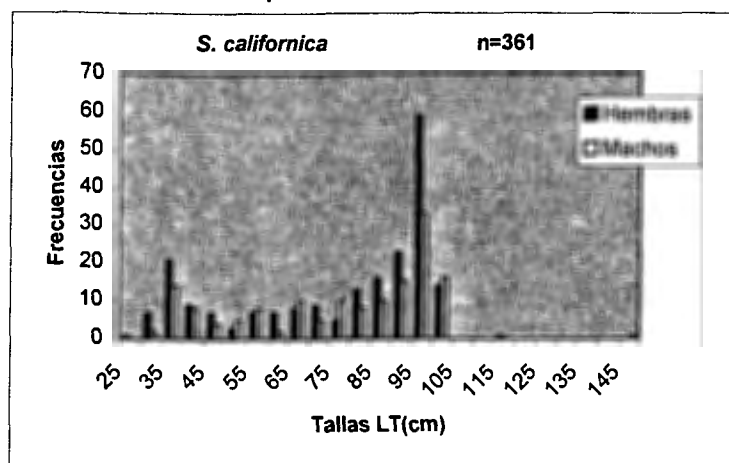


Figura 37. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** Ninguna.
- **Biología:** Especie demersal costera de aguas tropicales; vive sobre la plataforma continental, en la Región Norte del Golfo de California se le capturó entre los 8-320 m de profundidad; no presenta un dimorfismo sexual

marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es entre 86-108 cm LT y en machos entre 75-80 cm LT, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 8 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 1.39H:1M; es una especie de movimientos lentos, con hábitos alimentarios nocturnos y su dieta consta principalmente de pequeños peces bentónicos.

- **Distribución:** Habita desde las costas del Sur de Alaska, hasta Baja California Sur, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** La pesquería de este tiburón comenzó formalmente en 1994 en Puerto Peñasco; se captura de forma dirigida o incidental por pesquería artesanal y embarcaciones de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue desde San Felipe, hasta el Canal de Ballenas, BC y en Sonora al oeste de Puerto Peñasco y Bahía San Jorge; debido a la calidad de su carne esta especie es de importancia comercial en México, con una alta demanda en Mexicali, Tijuana y EU, se comercializa en filete fresco, congelado y salado-deshidratado para el consumo humano, además de aprovechar el resto para la elaboración de harinas.

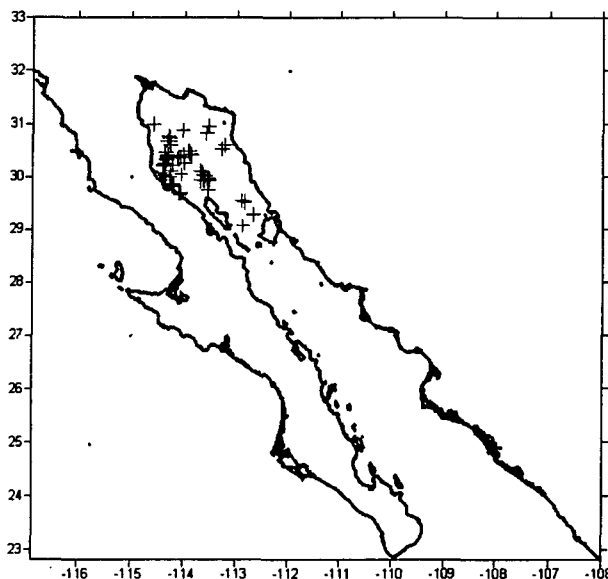


Figura 38. Mapa de captura del E-BM VI en la costa este de Baja California, desde San Felipe, hasta el Canal de las Islas, y en Sonora al Oeste de Puerto Peñasco y Bahía de San Jorge.

- **Medidas de manejo:** Desde 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA), con base a los estudios realizados por el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para la captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan las embarcaciones descartadas o renueven permisos que ni impliquen el incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Mustelus californicus* (Gill, 1864)**

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Mamón, tripa, musola gris, In: Grey smooth-hound, mud shark, dogfish, sand shark, gray shark.

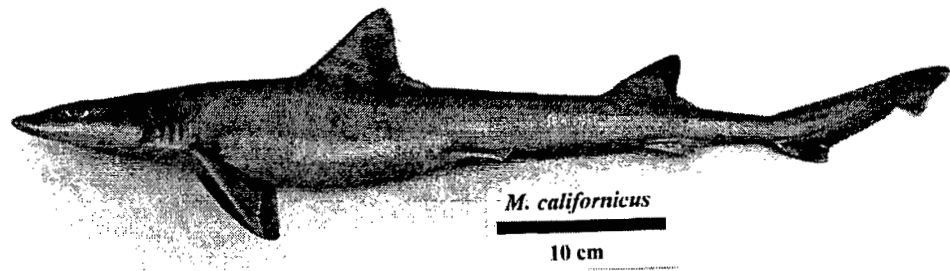


Figura 39. *M. californicus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su cuerpo es esbelto; los surcos labiales superiores e inferiores son casi del mismo tamaño, dientes molariformes y ligeramente asimétricos, con cúspide reducida a un pequeño punto redondeado; la primera aleta dorsal es triangular, de borde posterior generalmente inclinado (no vertical), con su base media más cercana al origen de la pélvica que a la axila pectoral; aleta caudal con lóbulo ventral ligeramente falciforme en adultos.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 160 cm LT; en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 41.4-108.5 cm LT, con un promedio de 67 cm LT y el intervalo de tallas en machos fue de 39.2-85.5 cm LT, con un promedio de 66 cm LT; la talla en neonatos es entre 25-30 cm LT.

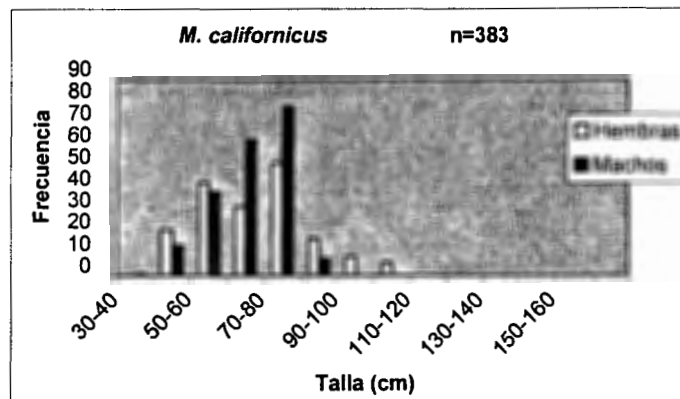


Figura 40. Gráfico de frecuencia de las tallas (LT) en cm para hembras y machos (modificada de J.C. Pérez).

- **Especies similares:** *M. henlei*, cuenta con surcos labiales superiores más largos que los inferiores; la base media de la primera aleta dorsal esta equidistante entre el origen de las pélvicas y la axila de las pectorales, la primera aleta dorsal con el borde posterior deshilachado



(ceratotriquios expuestos); el lóbulo dorsal de la aleta caudal esta ocasionalmente deshilachado y el lóbulo ventral no falciforme; *M. lunulatus*, los surcos labiales superiores son de menor tamaño que los inferiores; la base media de la primera aleta dorsal esta equidistante entre el origen de las pélvicas y la axila de las pectorales, la primera aleta dorsal es casi falciforme con el borde posterior generalmente vertical; el lóbulo ventral de la aleta caudal es claramente falciforme.

- **Biología:** Especie tropical que vive en aguas poco profundas en zonas lodosas; por lo general las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo placentado; la talla de primera madurez en hembras es de 70 cm LT y en machos es entre 57-65 cm LT, en la región Norte del Golfo de California la talla de primera madurez en hembras es entre 78-80 cm LT y en machos es entre 72-74 cm LT; produce aproximadamente 10 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual y la proporción sexual de esta especie en las pesquerías del la zona de estudio fue de 0.88H:1M; en la Región Norte del Golfo de California se alimenta principalmente de crustáceos, bivalvos, poliquetos y de pequeños peces óseos.
- **Distribución:** Habita desde la aguas de California, EU hasta Mazatlán, Sinaloa incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Su pesca es abundante y se captura de manera dirigida durante todo el año con redes de arrastre y redes agalleras de fondo; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI desde San Felipe hasta Punta Final, BC y en Sonora frente a Puerto Peñasco y Bahía San Jorge; su carne se comercializa dentro de la zona en filete fresco o congelado.

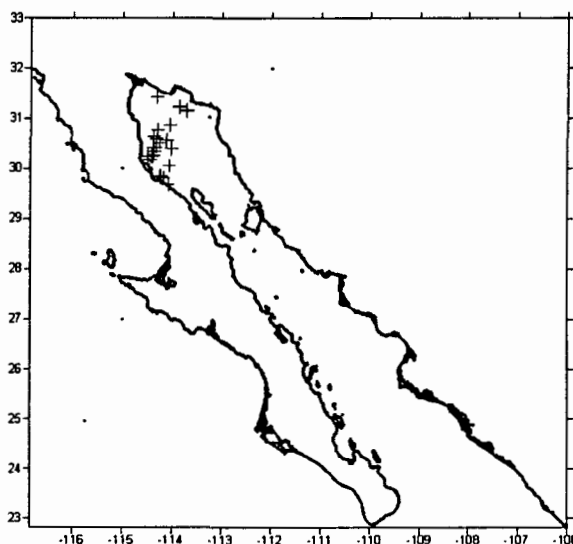


Figura 41. Mapa de captura del E-BM VI en la costa este de Baja California desde San Felipe hasta Punta Final y en Sonora frente a Puerto Peñasco y Bahía San Jorge.

- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA), con base a los resultados de las investigaciones científicas del Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para captura de tiburón, excepto en los casos en que su sustituyan las embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

***Mustelus henlei* (Gill, 1863)**

- **Sinonimia:** *Rhinotriakis henlei* (Gill, 1863)
- **Nombres comunes:** Mamón, tripa, cazón, musola parda, In: Brown smooth, Henle's shark, mud shark, dogfish, sand shark.

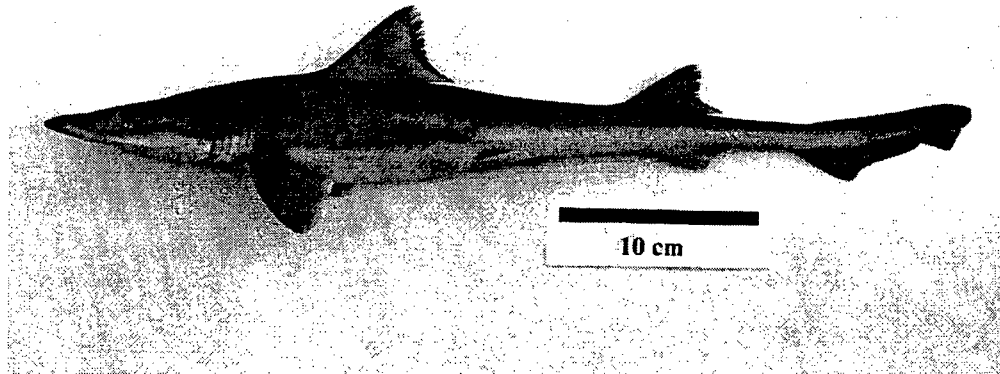


Figura 42. *M. henlei* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su cuerpo es esbelto; surcos labiales superiores más largos que los inferiores; dientes cuspidados y asimétricos con una fuerte cúspide primaria aguda; base media de la primera aleta dorsal equidistante entre el origen de las pélvicas y la axila de las pectorales, la primera aleta dorsal con el borde posterior deshilachado (ceratotriquios expuestos); lóbulo dorsal de aleta caudal ocasionalmente deshilachado y lóbulo ventral no falciforme.
- **Talla:** Especie pequeña con una talla máxima de 100 cm LT; en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 35.9-90.5 cm LT, con un promedio de 65 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 41-71 cm LT, con un promedio de 59 cm LT; la talla aproximada en neonatos es entre 25-30 cm LT.

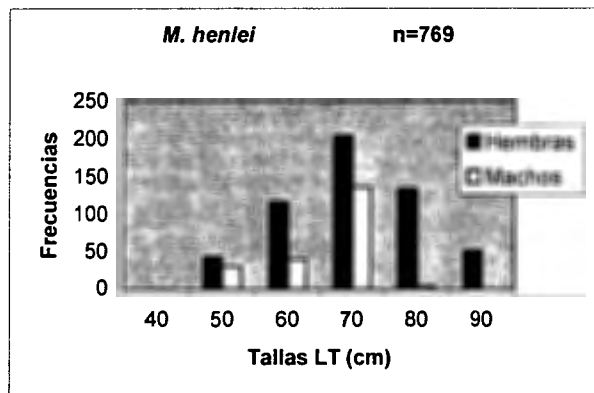


Figura 43. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos (modificada de J.C. Pérez).

- **Especies similares:** *M. californicus* surcos labiales superiores e inferiores de aproximadamente el mismo tamaño; primera aleta dorsal triangular de borde posterior generalmente inclinado (no vertical), con su base a menor distancia del origen de las pélvicas que a la axila de las pectorales; aleta caudal con lóbulo ventral ligeramente falciforme en adultos. *M. lunulatus* surcos labiales superiores mas cortos que los inferiores; primera aleta dorsal casi falciforme, con el borde posterior superior generalmente vertical, con su base media equidistante entre el origen de las pélvicas y la axila de las pectorales; lóbulo ventral de la aleta caudal claramente falciforme.
- **Biología:** Especie tropical que vive desde la zona intermareal, hasta los 266 m de profundidad; generalmente las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo placentado; la talla de primera madurez en hembras es entre 51-60 cm LT y en machos entre 52-60 cm LT; en la región Norte del Golfo de California la talla de primera madurez en hembras es entre 56-59 cm LT y en machos es entre 52-55 cm LT; produce aproximadamente 11 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio con embarcaciones de arrastre fue de 2.59H:1M; su alimentación consta principalmente de myctophidos.
- **Distribución:** Habita desde las costas de Estados Unidos, hasta Perú incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** En la región Norte del Golfo de California se captura ocasionalmente con redes de arrastre y redes agalleras de fondo; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama BM-VI fue al este de Punta Santa Isabel, BC. y al oeste de Sonora desde Puerto Peñasco hasta la Isla Tiburón; se comercializa localmente en filete fresco o congelado para consumo humano.

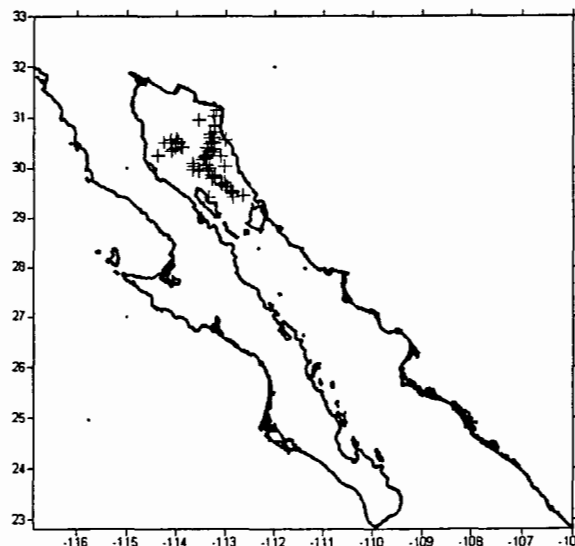


Figura 44. Mapa de captura del E-VI al este de Punta Santa Isabel, BC y al oeste de Sonora desde Puerto Peñasco hasta la Isla Tiburón.

- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA) con base a los resultados de las investigaciones científicas que realiza el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan las embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.

*Mustelus lunulatus* (Jordan y Gilbert, 1883)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombre común en español:** Mamón grande, tripa, musola segadora. In. Sicklefin smooth-hound, dog shark, catshark.

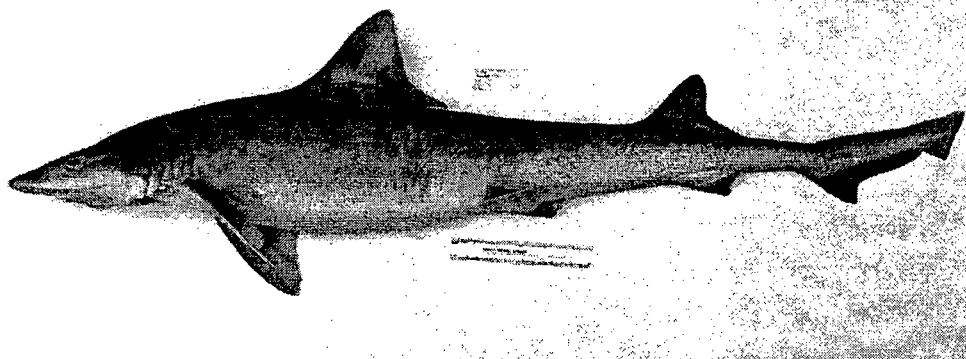


Figura 45. *M. lunulatus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cuerpo esbelto; los surcos labiales superiores son más cortos que los inferiores; sus dientes son principalmente molariformes y en juveniles existe una pequeña cúspide ligeramente asimétrica; la base media de la primera aleta dorsal esta equidistante entre el origen de las pélvicas y la axila de las pectorales; el borde posterior de la primera aleta dorsal es generalmente vertical; lóbulo ventral de la aleta caudal es claramente falciforme.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de una hembra de 170 cm LT, la talla máxima en machos es de 110 cm LT; en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 46.6-162 cm LT, con un promedio de 81cm LT, el intervalo de tallas en machos fue de 47-128.3 cm LT, con un promedio de 89 cm LT; la talla aproximada para neonatos es entre 30-35 cm LT.

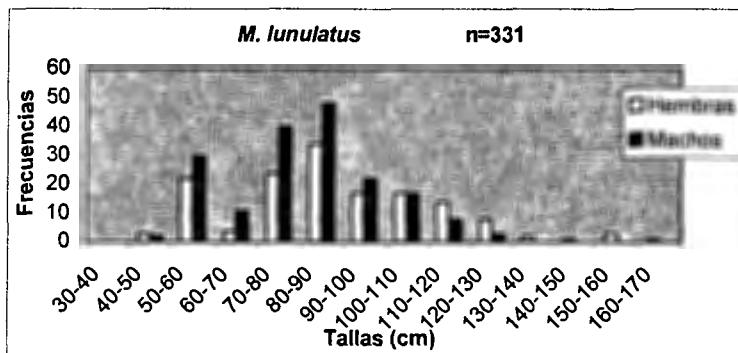


Figura 46. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos (modificada de J. C. Pérez).

- **Especies similares:** En *M. californicus* los surcos labiales superiores e inferiores son casi de igual tamaño; la primera aleta dorsal triangular de borde posterior es generalmente inclinado; la base media de la primera aleta dorsal esta mas cercano al origen de las pélvicas que a la axila de

las aletas pectorales; en *M. henlei* los surcos labiales superiores son mas largos que los inferiores; la base media de la primera aleta dorsal equidistante entre el origen de las pélvicas y la axila de las pectorales, la primera aleta dorsal con el borde posterior deshilachado (ceratotriquios expuestos); el lóbulo dorsal de la aleta caudal ocasionalmente se encuentra deshilachado y el lóbulo ventral no es falciforme.

- **Biología:** Vive en aguas templadas y tropicales, en zonas entre 10-137 m de profundidad; es una especie abundante pero poco conocida; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentada; la talla de primera madurez en hembras es de 97 cm LT y en machos es entre 70-83 cm LT ; la talla de primera madurez en la Región Norte del Golfo de California en hembras es entre 89-94 cm LT y en machos entre 94-89 cm LT; produce aproximadamente 12 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 0.82H:1M; se alimenta principalmente de crustáceos y peces óseos.
- **Distribución:** Habita en el Océano Pacífico desde San Diego, California, EU hasta Perú incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Esta especie se ha venido pescando desde principios de los 80 utilizando chinchorros de fondo y redes de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-VI fue en Baja California desde El Paraíso hasta Punta Final y en Sonora al oeste de Puerto Peñasco; se captura durante todo el año como especie objetivo o incidental; se comercializa de forma local en filete fresco o congelado para el consumo humano.

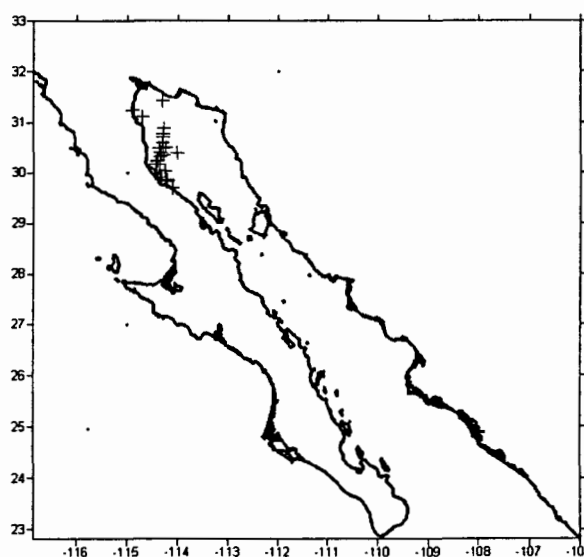


Figura 47. Mapa de captura del E-VI en Baja California desde El Paraíso hasta Punta Final y en Sonora al oeste de Puerto Peñasco.

- **Medidas de regulación:** A partir de 1993, las autoridades pesqueras (SAGARPA), con base a las investigaciones científicas que realiza el Instituto Nacional de Pesca, dispuso no expedir nuevos permisos para

captura de tiburón, excepto en el caso de que se sustituyan las embarcaciones descartadas o renueven permisos que no impliquen incremento en el esfuerzo de pesca existente.



## Estructuras morfológicas de los condriictos rajiformes

Para la identificación de las especies que se encuentran en este grupo se utilizan desde características básicas como el color, hasta el número de hileras de dientes y espinas con las que cuentan algunos de estos organismos. La terminología y las medidas que se pueden utilizar para identificar a cada una de las especies de este grupo pueden llegar a ser hasta 74 como en las especies de la familia Rajidae.

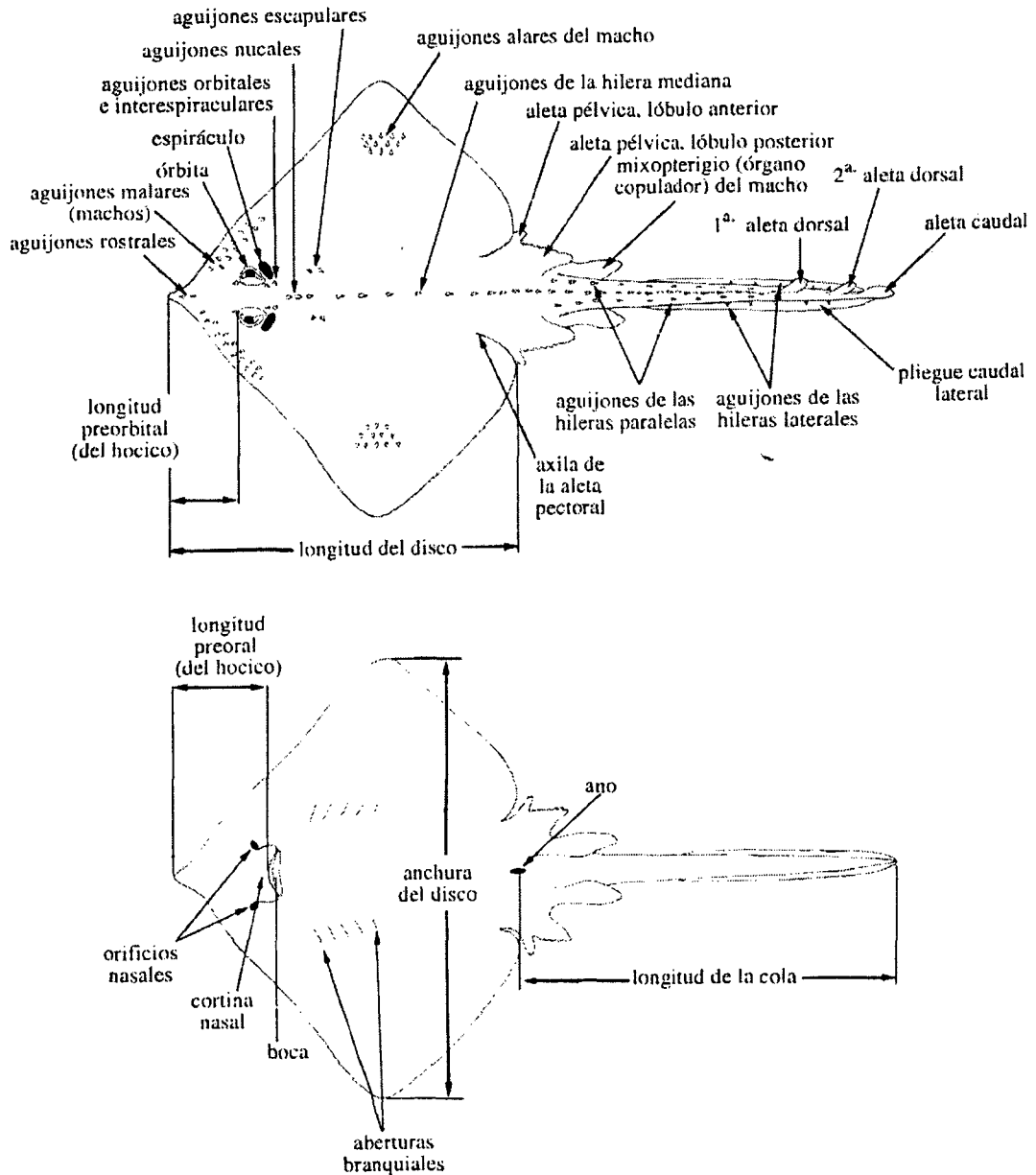


Figura 48. Principales medidas y terminología de los condriictos rajiformes (modificada de J.D. McEachran y Notarbartolo di Sciarra 1994).

***Dasyatis brevis*** (Garman, 1879).

- **Sinonimia:** *Dasyatis dipterura* (Jordan y Gilbert, 1880), *Dasyatis dipterurus* (Jordan y Gilbert, 1880).
- **Nombre común en español:** Manta arenera, raya-látigo, raya de espina, raya batana, In: Whip tail stingray, diamond stingray.



Figura 49. *D. brevis* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cola muy esbelta provista de una espina en la mitad anterior, con un pliegue en la parte dorsal y otro en la ventral, de longitud casi igual a la del disco; una hilera de agujones dérmicos en la parte media del disco; coloración dorsal café oscura y ventral blanquecina.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 100 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 23.1- 75 cm AD, con un promedio de 47 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue de 21.8-47 cm AD, con un promedio de 39.8 cm AD, la talla de esta especie al año de nacida es entre 17-19 cm AD.

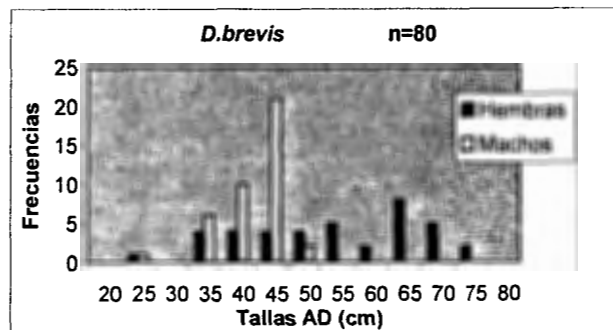


Figura 50. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *D. longus*, su cola cuenta con una quilla dorsal y un pliegue en la región ventral.

- **Biología:** Especie tropical, bentónica que vive entre 1-70 m de profundidad, en la zona de estudio esta especie se capturó entre los 33-83 m de profundidad; generalmente las hembras son más grandes que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 65.5 cm AD y en machos de 45.5 cm AD, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce entre 2-4 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en la pesca artesanal de la zona de estudio fue de 0.97H:1M; se alimenta principalmente de pequeños peces y crustáceos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas del Norte de Estados Unidos, hasta Perú, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Se le captura intensamente en la pesquería de "manta" con redes agalleras de fondo y es de gran importancia local principalmente para Puerto Peñasco y San Felipe ya que representa un sustento económico en tiempo de escasez de otras pesquerías; la mayor parte de esta pesquería se realiza con chinchorro mantero, a demás de utilizar la cimbra y arpón; la captura de esta especie se realizó por las embarcaciones de arrastre de fono Escama BM-VI y Oviedo III al este de San Felipe, BC, al oeste de Puerto Peñasco, Sonora y al sur de la Isla Consagración; se comercializa en filete fresco y congelado para consumo humano.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

*Dasyatis longus* (Garman, 1880)

- **Sinonimia:** *Trygon longa* (Garman, 1880)
- **Nombres comunes:** Raya arenera, raya-látigo coluda, In: Longtail stingray.

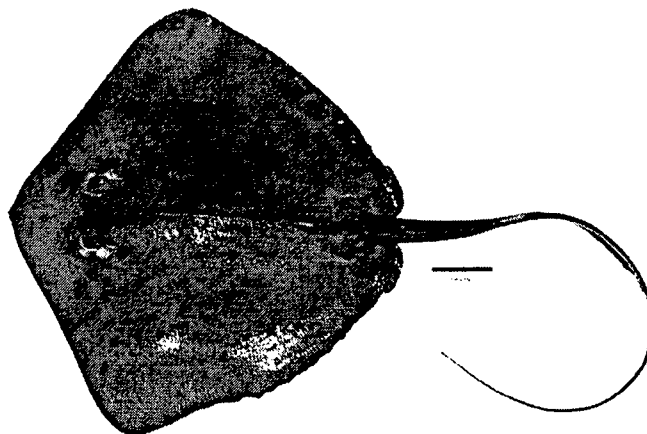


Figura 51. *D. longus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cuerpo romboidal, con el borde anterior triangular, hocico puntiagudo; la cola esta provista de una espina en la parte anterior, con una quilla dorsal y un pliegue ventral; su coloración es café oscuro en la parte dorsal y de color blanquecino en la parte ventral.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 120 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de tallas para hembras fue de 38-139 cm AD, con un promedio de 80.4 cm AD y para machos el intervalo de tallas fue de 35-95 cm AD, con un promedio de 59.4 cm AD; la talla de esta especie al nacer es de 40 cm AD aproximadamente.

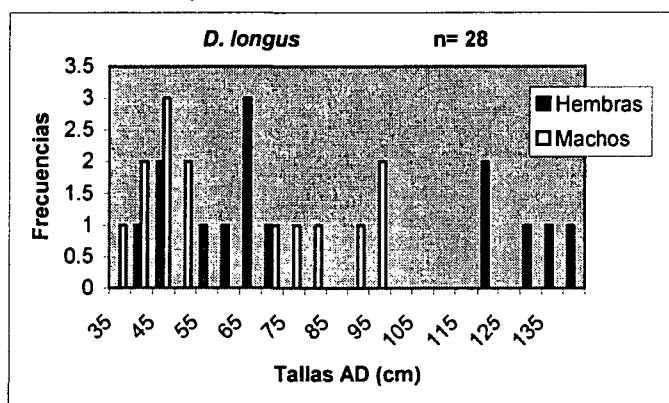


Figura 52. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *D.brevis*, tiene el contorno anterior del disco ligeramente redondeado, la longitud de la cola es casi igual a la del disco y cuenta con un pliegue dorsal y otro ventral.

- **Biología:** Especie tropical de aguas costeras; es de hábitos bentónicos sobre fondos arenosos y se puede localiza desde zonas someras hasta los 80 m de profundidad, durante el periodo de estudio esta especie se capturo entre 51-81 m de profundidad; las hembras son más grandes que los machos; su tipo de reproducción es viviparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 110 cm AD y en machos de 80 cm AD, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce entre 1-4 embriones por camada; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de crustáceos.
- **Distribución:** Habita desde las costas del Golfo de California, México, hasta Colombia.
- **Pesca:** Se captura de forma dirigida durante todo el año por la pesca artesanal con redes de fondo y de manera incidental por embarcaciones de arrastre; es de gran valor económico para las comunidades pesqueras de Sonora y Sinaloa debido a que representa un sustento económico en tiempo de escasez de otras pesquerías; se comercializa como manta por el tamaño grande de sus aletas pectorales.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Gymnura marmorata* (Cooper, 1863).**

- **Sinonimia:** *Pteroplatea marmorata* (Cooper, 1864).
- **Nombres comunes:** Raya Mariposa, In: California butterfly ray, butter sting ray.

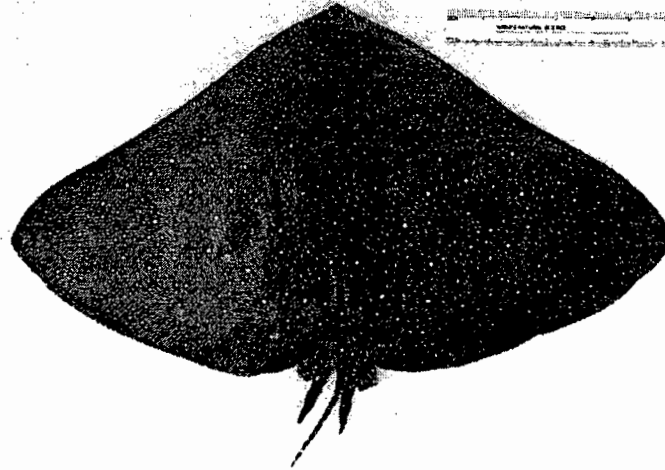


Figura 53. *G. marmorata* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cuerpo romboide y aplanado, más ancho que largo; su cola es muy corta, con un pliegue dorsal y otro ventral definidos y con una o varias espinas; su coloración dorsal es café oscuro u oliváceo con manchas reticuladas y el vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 150 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 34.5-117.5 cm AD, con un promedio de 74.17 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue de 28.5-53 cm AD, con un promedio de 43.86 cm AD; la talla de esta especie al año de nacida es de 14.5 cm AD aproximadamente.

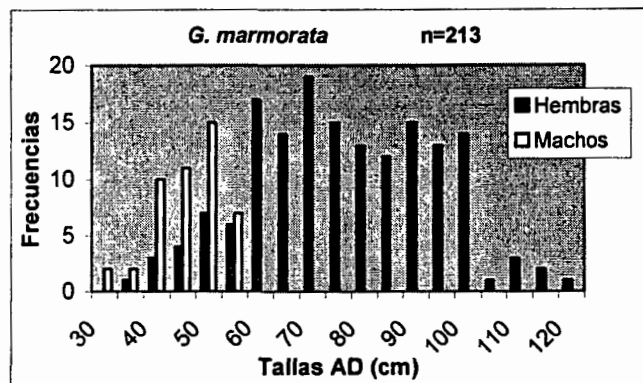


Figura 54. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** Ninguna.
- **Biología:** Especie tropical bentónica, que se puede localizar desde la zona intermareal hasta 150 m de profundidad, en la zona de estudio esta

especie se capturó entre 66.6-217.37 m de profundidad; las hembras son más grandes que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 74 cm AD y en machos de 45 cm AD; produce entre 4-16 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 3.41H:1M; se alimenta principalmente de peces óseos, crustáceos y cefalópodos.

- **Distribución:** Habita desde las costas de California, EU, hasta Perú incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Se le captura intensamente durante todo el año en la pesquería de "manta" por la pesca artesanal con redes de fondo y por las embarcaciones de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-BM VI fue al este de El Paraíso y desde San Felipe hasta Punta Final, BC y en Sonora al suroeste de Puerto Peñasco y al oeste de Bahía San Jorge; es una especie de gran importancia para las comunidades pesqueras de la Región Norte del Golfo de California, ya que representa un sustento económico en tiempo de escasez de otras pesquerías; se comercializa en filete fresco y congelado para consumo humano.

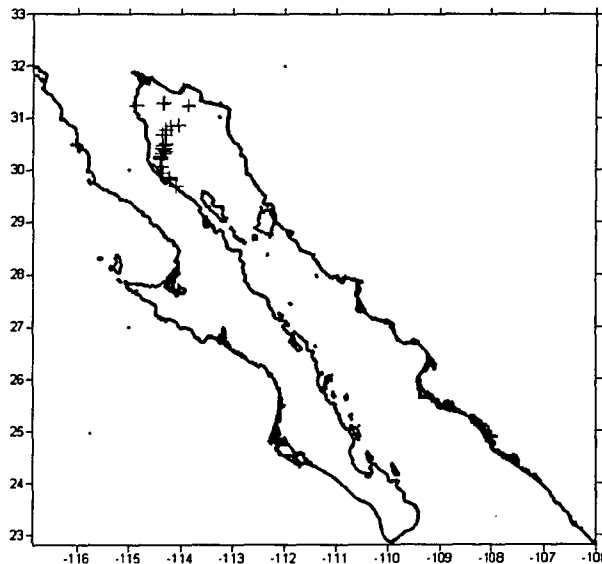


Figura 55. Mapa de captura del E-BM VI al este de El Paraíso y desde San Felipe hasta Punta Final, BC. y en Sonora al suroeste de Puerto Peñasco y al oeste de Bahía San Jorge.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Mobula Japanica*** (Müller y Henle, 1841)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Manta diablo, manta de agujón, cubana de lomo blanco, In: Spinetail mobula, japanese devil ray.

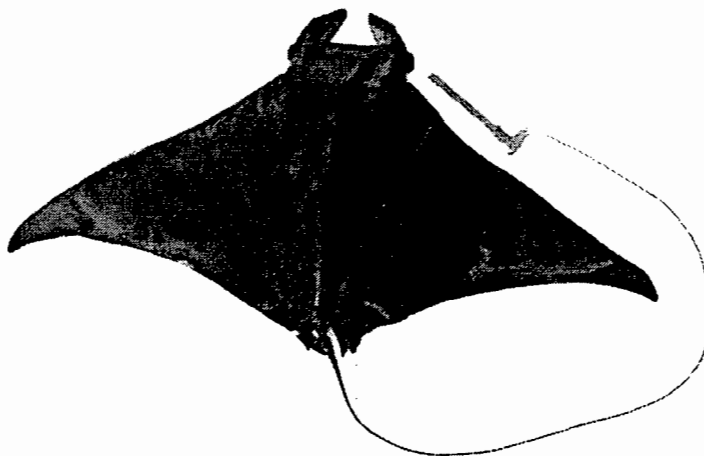


Figura 56. *M. Japanica* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Los bordes anteriores de las aletas pectorales son elongados proyectándose por delante de la cabeza; su cola es muy larga y cuenta con una pequeña aleta dorsal y una espina aserrada en la base. Coloración dorsal azul oscuro a negro; ápice de la aleta dorsal y el vientre de color blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras es de 248.3 cm AD y en machos de 238.6 cm AD, en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio se capturaron tres ejemplares, una hembra con una talla de 89 cm AD y dos machos con tallas de 55 cm AD y 137 cm AD respectivamente; la talla de esta especie al año de nacida es de 70 cm AD aproximadamente.
- **Especies similares:** *M. munkiana*, posee una cola de menor tamaño que la anchura del cuerpo, esta comprimida lateralmente en la base y sin espinas; su coloración dorsal es gris-morado con los ápices pectorales gris claro, con el vientre blanco.
- **Biología:** Especie de aguas costeras y oceánicas que regularmente se localiza a menos de un metro de profundidad, sin embargo durante el periodo de estudio se le capturó entre los 20-88 m de profundidad; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 207 cm AD aproximadamente y en machos es entre 205-215 cm AD, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce 1 embrión por camada; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de eufácidos y larvas de crustáceos.



- **Distribución:** Habita desde las aguas del Sur de California, EU hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California.
- **Pesca:** Especie capturada esporádicamente de forma incidental por la pesca artesanal con redes agalleras de fondo y por las embarcaciones de arrastre de la zona; la captura de esta especie se realizó frente a las costas de Puerto Peñasco mediante una embarcación tipo panga con una red agallera con una abertura de malla de 8 pulgadas; se comercializa en filete fresco, congelado y salado-deshidratado para consumo humano.
- **Medidas de regulación:** Especie protegida desde Marzo de 1994 en las 12 millas alrededor del archipiélago Revillagigedo, Pacífico Mexicano, sin embargo su captura es legal en otras áreas de México.

***Mobula munkiana*** (Notarbartolo di Sciara, 1987)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Manta diablo, manta de Munk, tortilla, **In:** Munk's devil ray

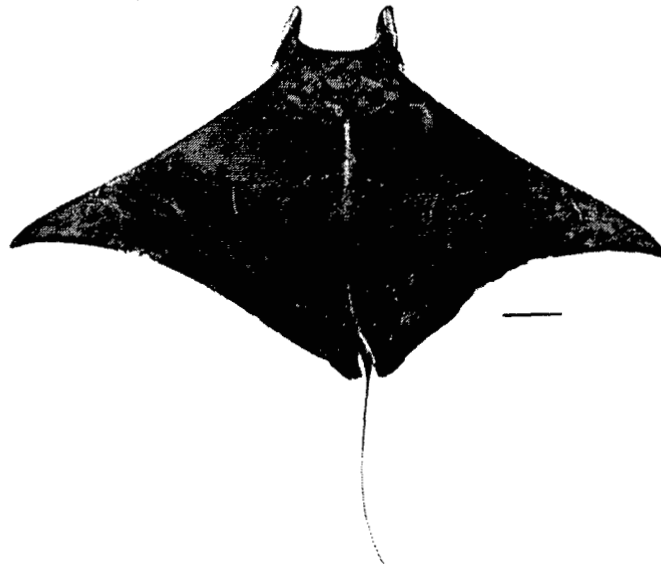


Figura 57. *M. munkiana* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Los bordes anteriores de las aletas pectorales elongados y rectos, proyectándose por delante de la cabeza; cola mas corta que la anchura del disco, comprimida lateralmente, con una aleta dorsal en la base y sin espinas; coloración dorsal gris-morado; los ápices de las aletas pectorales son de color gris claro y el vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 109 cm AD, sin embargo en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 89.5-144 cm AD, con un promedio de 108 cm AD y el intervalo de tallas en machos fue de 99-106.5 cm AD, con un promedio de 101.7 cm AD; la talla de esta especie al año de nacida es de 35 cm AD aproximadamente.

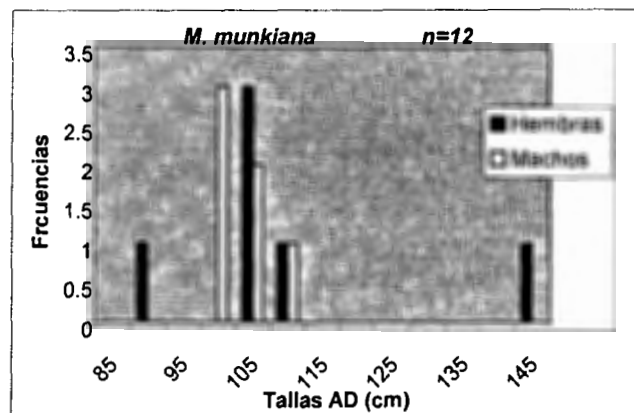


Figura 58. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *M. Japanica*, su cola es larga con una pequeña aleta dorsal y una espina aserrada en la base; la coloración dorsal es azul oscuro a negro; los ápice de la aleta dorsal y vientre son de color blanco.
- **Biología:** Especie tropical de aguas costeras y oceánicas que forma cardúmenes por tallas; durante el periodo de estudio fue capturada entre los 165-266 m de profundidad; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras se desconoce y en machos es de 87 cm AD, se desconoce la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio; se desconoce el número de embriones que produce por camada, así como su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de gasterópodos, larvas de estomatópodos y misidáceos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas del Golfo de California, México hasta Ecuador.
- **Pesca:** Su captura es incidental por las embarcaciones de arrastre de la zona de estudio; la captura de esta especie se realizó en Puerto Peñasco, Sonora por el Escama-BM VI; se comercializa en filete fresco, congelado y salado-deshidratado para consumo humano.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Myliobatis californica* (Gill, 1865).**

- **Sinonimia:** *Rhinoptera vespertilio* (Girard, 1856), *Rhinoptera encenadae* (Smith, 1886), *Aetobatus californicus* (Walford, 1935), *Holorhinus californicus* (Roedle y Ripley, 1950).
- **Nombres comunes:** Tecolote, águila marina, manta ratón, In: Bat ray, batfish, eagle ray.

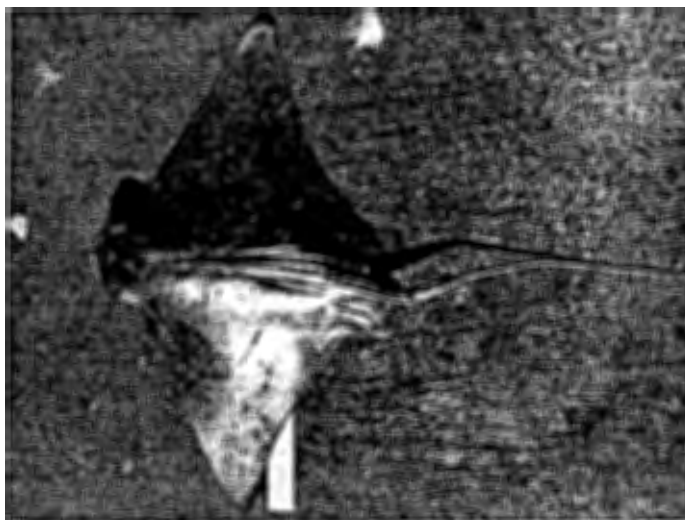


Figura 59. *M. californica* (LEP).

- **Características diagnósticas:** La parte anterior de la cabeza con un lóbulo subrostral achatado; cola en forma de látigo con una pequeña aleta dorsal seguida de una espina en su base; línea media del dorso desprovista de tubérculos o agujijones; coloración dorsal café verdoso con vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 180 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 42-122 cm AD, con un promedio de 79.21 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue de 37-79.5 cm AD, con un promedio de 60 cm AD; la talla de esta especie al año de nacida es entre 22-30 cm AD.

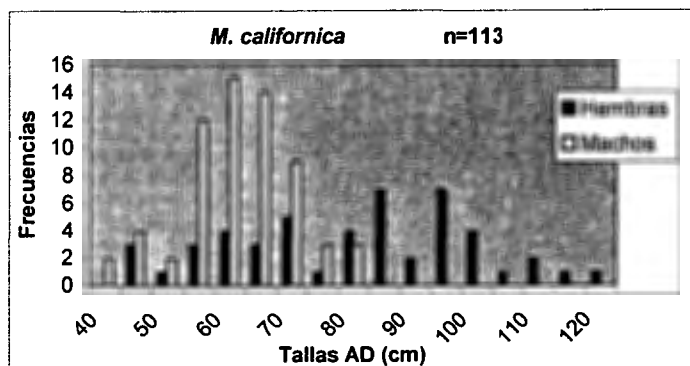


Figura 60. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *M. longirostris*, cuenta con el lóbulo subrostral alargado y puntiagudo; línea media del dorso provista de 19 a 20 tubérculos.
- **Biología:** Especie tropical bentónica que frecuenta zonas arenosas desde la orilla hasta los 220 m de profundidad, en la zona de estudio se capturó entre 51-222 m de profundidad; las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es entre 88-100 cm AD y en machos entre 60-66 cm AD, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio fue de 0.78H:1M; produce entre 2-6 embriones por camada; su ciclo reproductivo es entre 9-12 meses; se alimenta principalmente de bivalvos, gasterópodos, poliquetos y crustáceos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas de Oregon, EU hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Se captura en la pesquería de "manta" durante todo el año por embarcaciones de arrastre y por la pesca artesanal con redes de fondo; la captura de esta especie se realizó en San Felipe, BC y en Puerto Peñasco, Sonora por las embarcaciones de arrastre de fondo Escama-IV y Oviedo III; para las comunidades de la región representa un sustento económico en tiempo de escasez de otras pesquerías; se comercializa en filete fresco y congelado para consumo humano.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Myliobatis longirostris* (Applegates y Fitch, 1964)**

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Águila picuda, manta gavilán, raya picuda, In: Snouted eagle ray, longnose eagle ray.

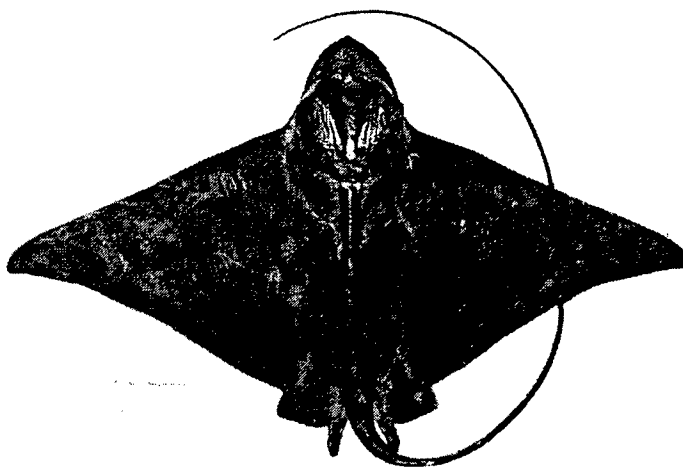


Figura 61. *M. longirostris* (LEP).

- **Características diagnósticas:** La parte anterior de la cabeza cuenta con un lóbulo subrostral alargado y puntiagudo; con un tubérculo redondeado por encima de cada ojo; cola en forma de látigo mas larga que el disco; cuenta con una pequeña aleta dorsal seguida de una espina en la base de la cola; la línea media del dorso esta provista aproximadamente 20 tubérculos; coloración dorsal café-verdoso, con el vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 95 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de tallas para hembras fue de 27-101 cm AD, con un promedio de 62.5 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue de 38-72 cm AD, con un promedio de 59 cm AD; la talla de esta especie en sus primeras etapas de vida se desconoce.

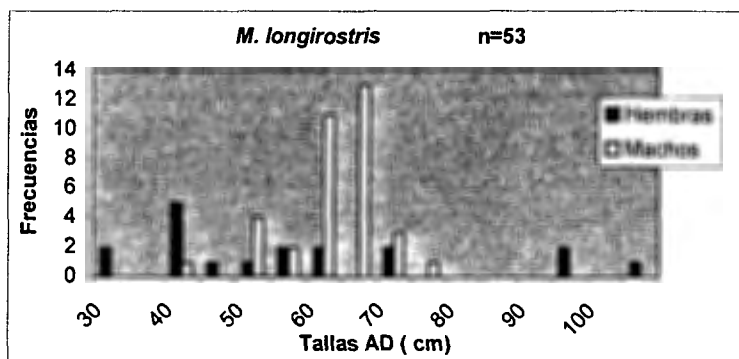


Figura 62. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *M. californica*, lóbulo subrostral corto y achatado; sin tubérculos por encima de los ojos; línea media del dorso desprovistas de tubérculos.

- **Biología:** Especie tropical costera que vive en fondos rocosos, arenosos, o con abundante vegetación; habita desde la superficie hasta los 65 m de profundidad sin embargo durante el periodo de estudio fue capturada entre los 33-240 m de profundidad; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 74 cm AD y en machos de 54 cm AD aproximadamente, se desconoce la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio; se desconoce el número de embriones por camada que produce, así como su ciclo reproductivo; la proporción sexual en las pesquerías de la zona de estudio fue de 0.34H:1M; se alimentan principalmente de crustáceos bentónicos y moluscos.
- **Distribución:** Habita las aguas de Baja California Sur y el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Especie capturada por las pesquerías de manta con redes agalleras de fondo y de forma incidental por las embarcaciones de arrastre de la zona; la captura de esta especie por las embarcaciones de arrastre de fondo Escama-BM VI y Oviedo III fue al este de San Felipe hasta Punta Final, BC y en Sonora al oeste de San Jorge; se comercializa en filete fresco, congelado y salado-deshidratado para consumo humano.

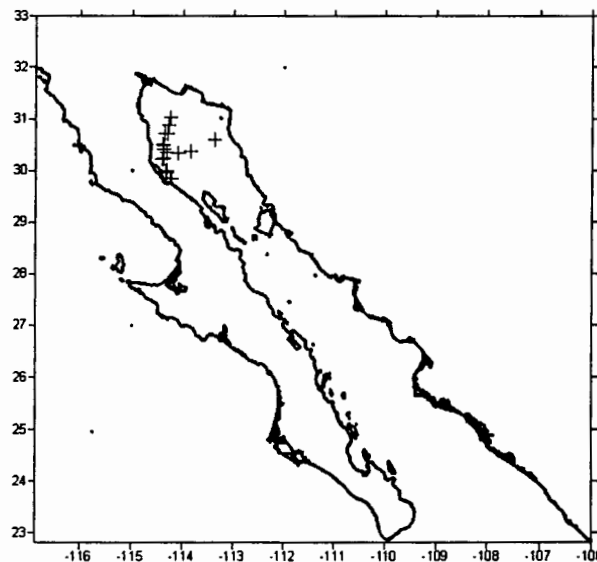


Figura 63. Mapa de captura del E-BM VI y Oviedo III al este de San Felipe hasta Punta Final, BC y en Sonora al oeste de San Jorge.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Diplobatis ommata*** (Jordan y Gilbert, 1890)

- **Sinonimia:** *Discopyge ommata* (Jordan y Gilbert, 1890)
- **Nombres comunes:** Raya eléctrica ocelada, In: Ocellated electric ray.

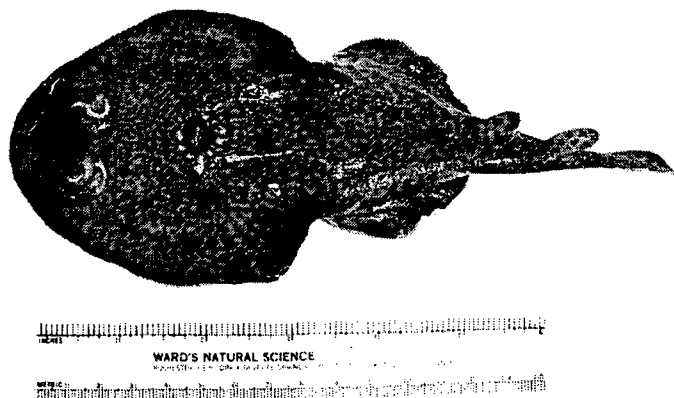


Figura 64. *D. ommata* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Los orificios nasales se encuentran separados formando dos aberturas; su boca es protráctil; aleta caudal con lóbulos no diferenciados; su piel es suave y desnuda; los órganos eléctricos están visibles a los lados de la cabeza; la coloración dorsal es café-oliváceo con un ocelo cerca del centro del disco y con el vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 18.5 cm LT, sin embargo en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 15.2-24 cm LT, con un promedio de 19.33 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 16.7-21.6 cm LT, con un promedio de 18.82 cm LT; la talla de esta especie en las primeras etapas de vida se desconoce.

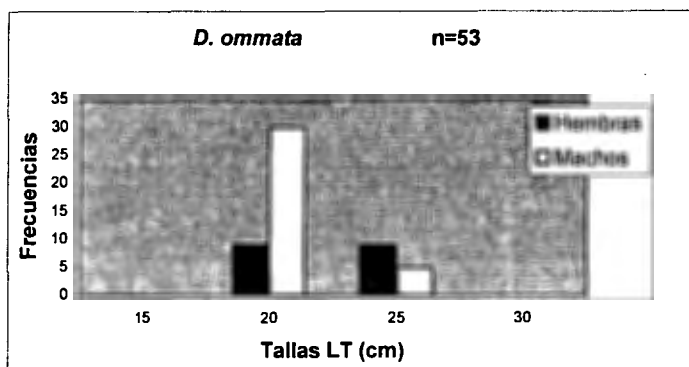


Figura 65. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *N. entemedor*, es de mayor tamaño con la cara dorsal sin ocelo en el centro; orificios nasales sin divisiones; coloración dorsal pardusca con manchas grisáceas en juveniles y uniforme en adultos.



- **Biología:** Especie tropical bentónica que vive semienterrada en sustratos blandos, desde la orilla hasta los 60 m de profundidad, sin embargo en la zona de estudio se le capturó hasta los 90 m de profundidad; esta especie durante su desarrollo muestran cambios de coloración que no tienen relación con la talla, el sexo, o el ambiente; no presenta un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; se desconoce su talla de primera madurez, sin embargo durante el periodo de estudio la talla menor que presentaron los organismos maduros fue de 18 cm LT; se desconoce el número de embriones por camada que producen, así como su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en la pesca de arrastre de la zona de estudio fue de 0.51H:1M; se alimenta principalmente de crustáceos, poliquétos y de pequeños peces epibentónicos.
- **Distribución:** Habita desde el Golfo de California, México, hasta Panamá.
- **Pesca:** En la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio esta especie fue capturada en los meses cálidos del año; su captura es de forma incidental por las embarcaciones con redes de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación Escama-BM VI fue al este Bahía de San Luis Gonzaga y Punta Final, BC; por su tamaño carecen de valor comercial.

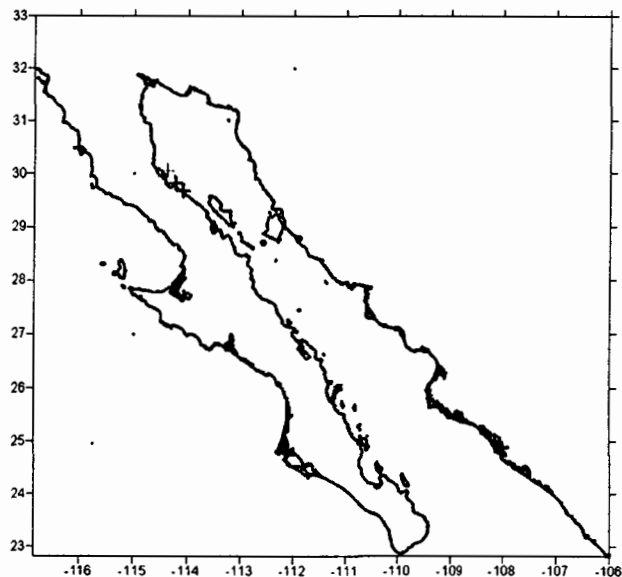


Figura 66. Mapa de captura del E-BM VI al este de Bahía de San Luis Gonzaga y Punta Final, BC.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Narcine entemedor*** (Jordan y Starks, 1895)

- **Sinonimia:** *Narcine brasiliensis* (Olfers)
- **Nombres comunes:** Raya eléctrica gigante, raya ocelada In: Giant electric ray, ocelated electric ray.

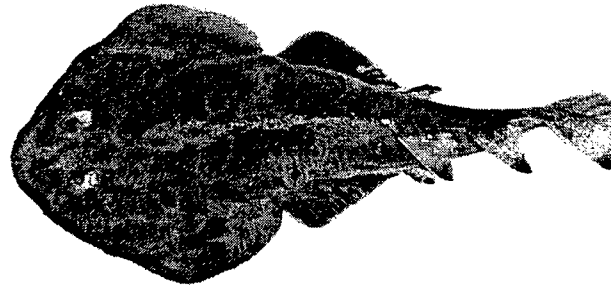


Figura 67. *N. entemedor* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su aleta caudal cuenta con lóbulos no diferenciados; la piel es suave y desnuda; los órganos eléctricos están visibles a los lados de la cabeza; cara dorsal sin ocelo central; coloración dorsal pardusca con manchas grisáceas en juveniles y uniforme en adultos, con el vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima en hembras es de 93 cm LT y en machos de 67 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 51.5-79 cm LT con un promedio de 68.75 cm LT y el intervalo de tallas en machos fue de 51-57 cm LT con un promedio de 54.12 cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es entre 14-16 cm LT.

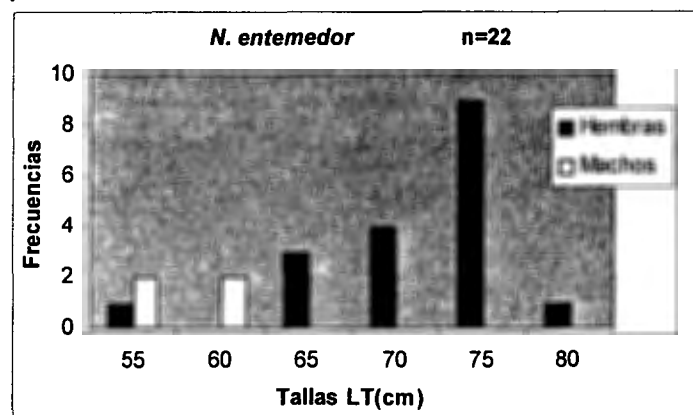


Figura 68. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *D. ommata*, orificios nasales separados, formando dos aberturas; aleta caudal con lóbulos no diferenciados; coloración dorsal café-oliváceo con un ocelo cerca del centro del disco y con el vientre blanco.

- **Biología:** Especie tropical de aguas someras, que habita desde de la orilla hasta los 100 m de profundidad; es una especie que se puede introducir a aguas continentales; las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es viviparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras y macho es de 63 cm LT; la talla de primera madurez en la zona de estudio se desconoce; produce entre 4-20 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de poliquetos, teleósteos y tunicados.
- **Distribución:** Habita desde las aguas del Golfo de California, México hasta Panamá.
- **Pesca:** Especie capturada de forma incidental durante la pesca de manta con redes de arrastre y redes agalleras de fondo; no cuenta con ningún valor comercial.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Raja inornata*** (Jordan y Gilbert, 1881)

- **Sinonimia:** *Raja inornata inermis* (Jordan y Gilbert, 1881), *Raja jordani* (Garman, 1885).
- **Nombres comunes:** Manta coreana, raya de California, In: California ray.

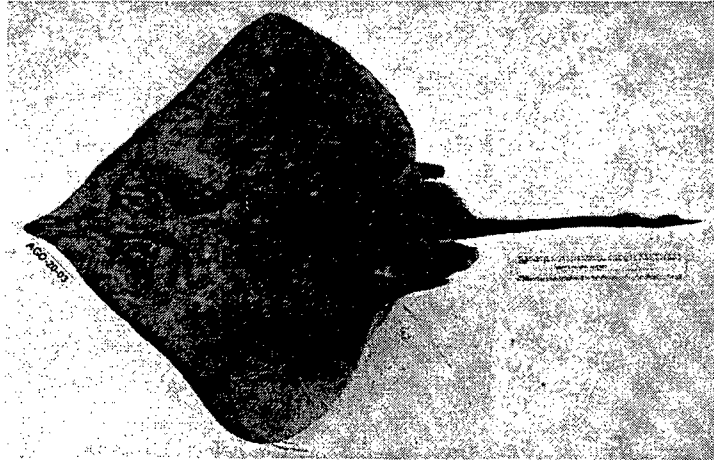


Figura 70. *R. inornata* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Los márgenes anteriores del disco son casi rectos; los ápices de las aletas pectorales son redondos; cuenta con aguijones dérmicos en la línea media del cuerpo; su coloración dorsal es café-pardo, las aletas pectorales cuentan con pequeños ocelos elípticos, formados por un conjunto de manchas negras bordeando un ovalo amarillo ocre y en ocasiones presentan 2 en cada aleta o no presentar más que una mancha negra muy notoria; la coloración ventral es gris claro.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 76 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 16.4-42 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue de 4.9-36 cm AD; la talla de esta especie al año de nacida es entre 15-23 cm LT.

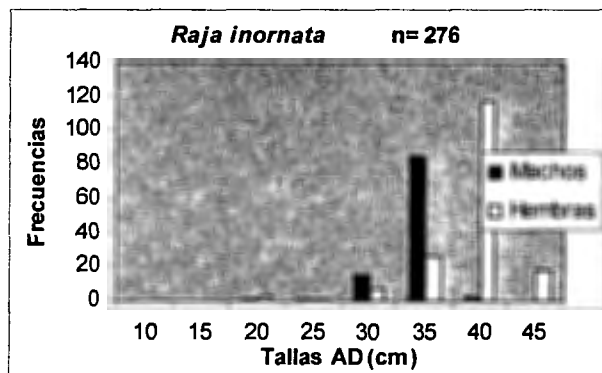


Figura 70. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *R. Velezi*, los ápices de las aletas pectorales son agudos y cuenta con un ocelo central bien demarcado (anillo oscuro)

rodeado de una área de color amarillo claro); *R. Rhina*, los márgenes anteriores del disco son notablemente cóncavos; su hocico es triangular y largo.

- **Biología:** Especie cosmopolita de aguas tanto cálido-tropicales, como frías; se le encuentra desde la zona costera hasta los 671 m de profundidad; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es ovíparo; la talla de primera madurez en hembras es de 52 cm LT y en machos de 47 cm LT aproximadamente, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; el número de embriones por camada que produce, así como su ciclo reproductivo se desconocen; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de arrastre profundo de la zona de estudio fue de 1.62H:1M; se alimenta principalmente de poliquetos y crustáceos.
- **Distribución:** Habita desde Canadá hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Se le captura de forma incidental durante la pesca de arrastre profundo de la merluza; la captura de esta especie por la embarcación Escama-BM VI fue al este de San Fermín, Bahía de San Luis Gonzaga y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC; se comercializa en filete fresco o salado-deshidratado para consumo humano; durante algún tiempo sus aletas pectorales se enviaban al mercado coreano para su comercio.

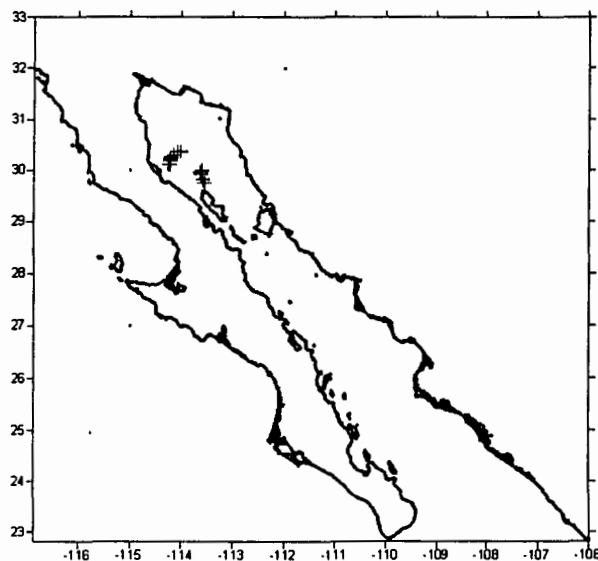


Figura 71. Mapa de captura del E-BM VI al este de San Fermín, Bahía de San Luis Gonzaga y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

*Raja rhina* (Jordan y Gilbert)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Manta coreana, raya narigona, In: Long nose skate.

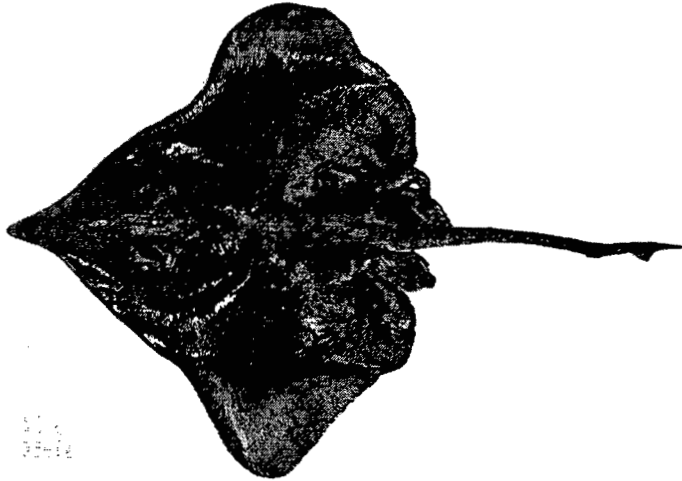


Figura 72. *R. rhina* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Márgenes anteriores del disco notablemente cóncavos; hocico triangular y largo; cuenta agujones en la línea media del cuerpo; coloración dorsal café-pardo con aletas pectorales que pueden presentar pequeños ocelos elípticos, o solamente una mancha oscura muy notoria y su coloración ventral es blanca.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 137 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 36-67 cm AD con un promedio de 54.5 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue de 32.5-58.5 cm AD con un promedio de 50.2 cm AD; la talla de esta especie al año de nacida es entre 12-17 cm LT.

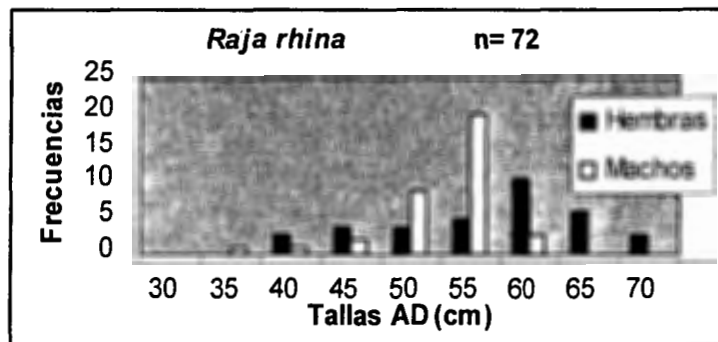


Figura 73. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *R. inomata*, márgenes anteriores del disco son casi rectos, hocico no muy largo; ápices de las aletas son redondos y cuentan con uno o dos ocelos no muy bien demarcados o puede presentar solo una mancha oscura muy notoria; *R. velezi*, los ápices de las aletas

pectorales son agudos y cuentan con un ocelo central bien demarcado (anillo oscuro rodeado de una área de color amarillo claro).

- **Biología:** Especie bentónica que se puede localizar entre los 220-1000 m de profundidad, en la zona de estudio se capturaron entre los 222-280 m de profundidad; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es ovíparo; la talla de primera madurez en hembras es de 70 cm LT y en machos entre 61.5-74 cm LT, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; el número de embriones por camada que produce, así como su ciclo de reproducción se desconocen; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de arrastre de la zona de estudio fue de 1H:1M; se alimenta principalmente crustáceos y teleósteos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas de Canadá hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Se le captura de forma incidental durante la pesca de arrastre profundo de la merluza; la captura de esta especie por la embarcación Escama-BM VI fue al este de Puertecitos y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC; se comercializa en filete fresco o salado-deshidratado para consumo humano; durante algún tiempo sus aletas pectorales se enviaban al mercado coreano para su comercio.

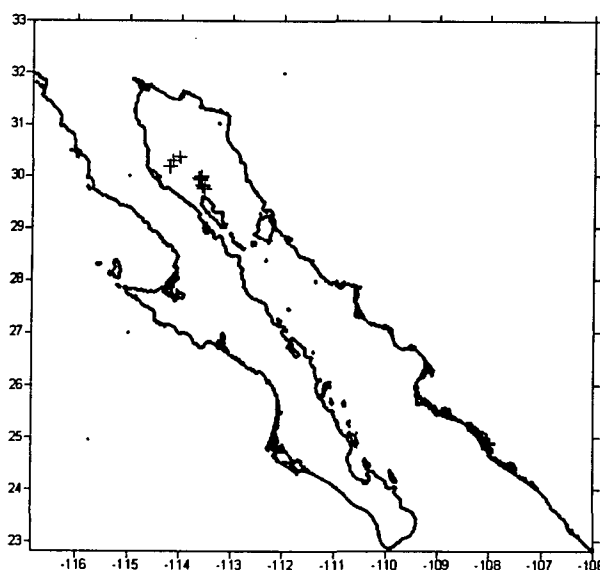


Figura 74. Mapa de captura del E-BM VI al este de Puertecitos y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

*Raja velezi* (Chirchirigno, 1973)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Raya de Vélez, In: Vélez ray.



Figura 75. *R. velezi* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Los márgenes anteriores del disco son convexos; los ápices de las aletas pectorales son agudos; con agujones en la línea media del cuerpo; la coloración dorsal es café-pardo, la aletas pectorales cuentan con un ocelo central bien demarcado (anillo oscuro rodeado de una área de color amarillo claro), con el vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 75.6 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 31.5-83 cm AD con un promedio de 62.1 cm AD y en machos el intervalo de tallas fue 37.5-74 cm AD con un promedio de 59.2 cm AD; la talla de esta especie en sus primeras etapas de vida se desconoce.

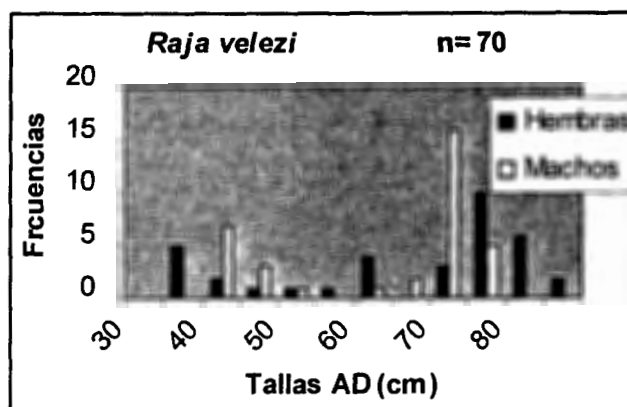


Figura 76. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cmpara hembras y machos.

- **Especies similares:** *R. Inomata*, los márgenes anteriores del disco son casi rectos; el hocico no es muy largo; ápices de aletas pectorales



redondos y con uno o dos ocelos no muy bien definidos, o puede presentar solo una mancha oscura muy notoria; *R. rhina*, los márgenes anteriores del disco son notablemente cóncavos, hocico triangular y largo.

- **Biología:** Especie bentónica de aguas templado-tropicales que se le encuentra entre los 35-140 m de profundidad, en la zona de estudio se le capturó entre los 222-278 m de profundidad; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es ovíparo; se desconocen sus tallas de primera madurez, el número de embriones por camada que produce, así como su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de arrastre de la zona de estudio fue de 1H:1M; se alimenta principalmente de crustáceos, poliquétos y teleósteos.
  - **Distribución:** Habita desde las aguas del Golfo de California, México hasta Perú.
  - **Pesca:** Se le captura durante la pesquería de "manta" dado el tamaño grande de sus aletas pectorales; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama-VI fue al este de Puertecitos y al norte de Isla Ángel de la Guarda, BC y al oeste de Bahía de Puerto de Lobos, Sonora;
- se comercializa en filete fresco o salado-deshidratado para consumo humano; durante algún tiempo sus aletas se enviaban al mercado coreano para su comercio.

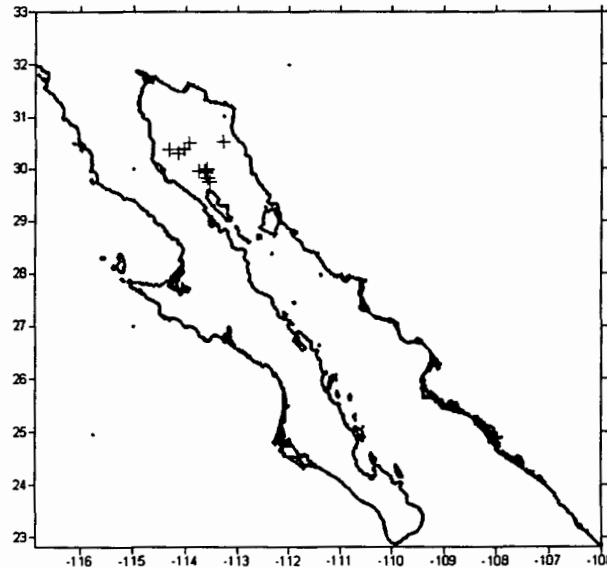


Figura 77. Mapa de captura del E-VI al este de Puertecitos y al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC y al oeste de Bahía de Puerto de Lobos, Sonora.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Rhinobatos productus*** (Ayres, 1856)

- **Sinonimia:** *Rinobatis producta* (Ayres, 1856).
- **Nombres comunes:** Pez guitarra, payaso, guitarra trompa pala, In: Guitar fish, shovelnose shark.

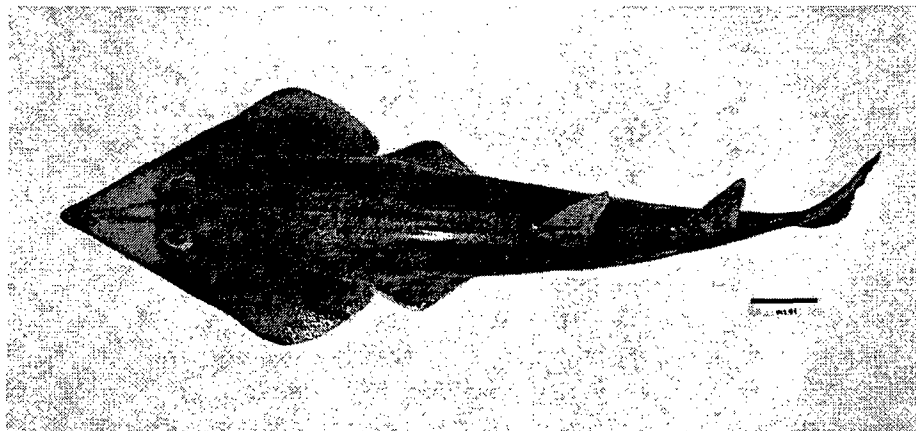


Figura 78. *R. productus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** La cabeza y parte anterior del tronco son aplanados, con la cola robusta; el hocico es triangular, con el cartílago rostral muy visible; el disco es más largo que ancho; la coloración dorsal es café claro y el vientre blanquecino.
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras es de 156 cm LT y en machos de 114 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 25-120 cm LT con un promedio de 75 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 30-90 cm LT con un promedio de 64 cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es entre 20-24 cm LT.

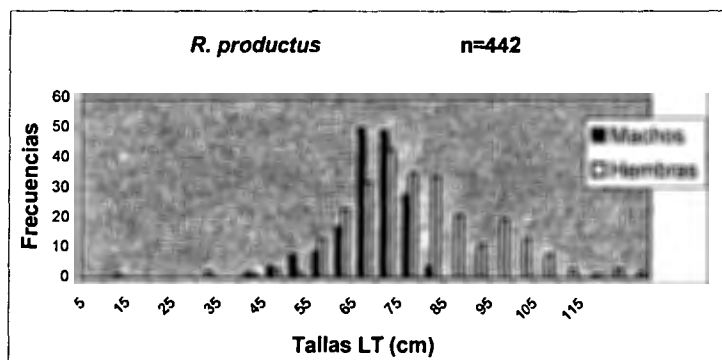


Figura 79. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *Z. exasperata*, el disco es casi igual de ancho que largo; el cartílago rostral no es visible; su coloración dorsal es café claro, con una serie de bandas transversales oscuras.
- **Biología:** Especie bentónica que habita en aguas templadas y tropicales; viven sobre fondos arenosos o fangosos, desde la orilla hasta los 91 m de profundidad, en la zona de estudio se le capturó entre los 51-323 m

de profundidad; a esta especie se le puede encontrar en aguas salobres; las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 66 cm LT y en machos de 63 cm LT, en la zona de estudio la talla de primera madurez de esta especie en hembras es de 60 cm LT y en machos de 67 cm LT aproximadamente; producen entre 6-16 embriones por camada, en la zona de estudio las hembras producen entre 2-25 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 1.2H:1M; se alimentan principalmente de crustáceos, teleósteos, bivalvos y poliquétos.

- **Distribución:** Habita desde las aguas de San Francisco, California, EU hasta Mazatlán, Sinaloa incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Esta especie es capturada intensamente durante todo el año como parte de la pesca de "manta" por las pesquerías de la Región Norte del Golfo de California, aportando aproximadamente el 37% de las capturas; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre de fondo Escama BM-VI fue al oeste de Santa Clara y de Bahía Puerto de Lobos en Sonora y al este de San Felipe, frente la Isla y norte de la piedra Consagración y noroeste de Puertecitos hasta Punta Final, BC; se comercializa en filete fresco, congelado y salado-deshidratado para consumo humano.

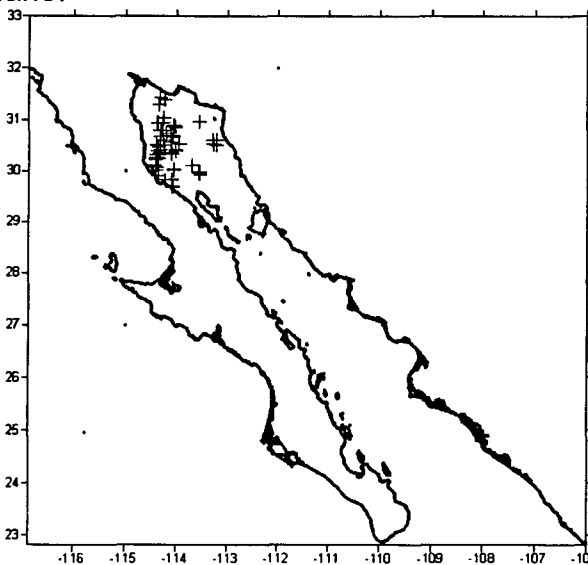


Figura 80. Mapa de captura del E-VI al oeste de Santa Clara y de Bahía Puerto de Lobos y al este de San Felipe hasta Punta Final, BC.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Zapteryx exasperata*** (Jordan y Gilbert, 1881)

- **Sinonimia:** *Platyrhina exasperata* (Jordan y Gilbert, 1881).
- **Nombres comunes:** Guitarra rayada, bandeada, In: Banded guitar fish, prickli skate, striped guitar fish.



Figura 81. *Z. exasperata* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cabeza y parte anterior del tronco aplanados con la cola robusta; disco igual o más ancho que largo; cartilago rostral no muy visible; con agujones sobre la parte media dorsal del cuerpo; coloración dorsal grisáceo con una serie de bandas transversales oscuras.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 94 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de talla en hembras fue de 34-87 cm LT con un promedio de 66 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 38-77 cm LT con un promedio de 63 cm LT; la talla de esta especie al año de nacida es entre 15-18 cm LT.

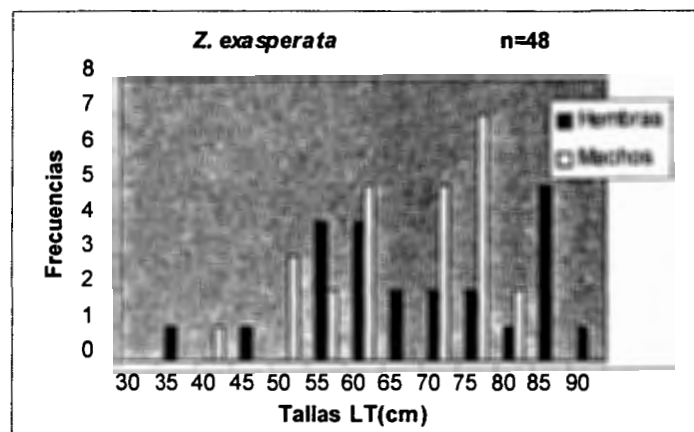


Figura 82. Gráfico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *R. productus*, su disco es mas largo que ancho; el cartílago rostral es visible; la coloración dorsal es café claro sin bandas transversales oscuras.
- **Biología:** Especie bentónica que habita en aguas templadas y tropicales; vive cerca de zonas rocosas, grietas y cuevas entre los 2-23 m de profundidad, en la zona de estudio se le capturó entre los 31-111 m de profundidad; las hembras son de mayor tamaño que los machos; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 77 cm LT aproximadamente y la talla de primera madurez en machos se desconoce; produce entre 4-11 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 0.92H:1M; se alimentan principalmente de crustáceos e invertebrados bentónicos.
- **Distribución:** Habita desde las aguas del Sur de California, EU hasta Panamá incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Especie capturada durante todo el año como parte de la pesca de "manta" por las pesquerías de la Región Norte del Golfo de California; la captura de esta especie por las embarcaciones de arrastre de fondo Escama-BM VI y Oviedo III fue al este de San Felipe hasta Puertecitos y entre las Islas Ángel de la Guarda y Tiburón, BC; se comercializa en filete fresco o salado-deshidratado para consumo humano.

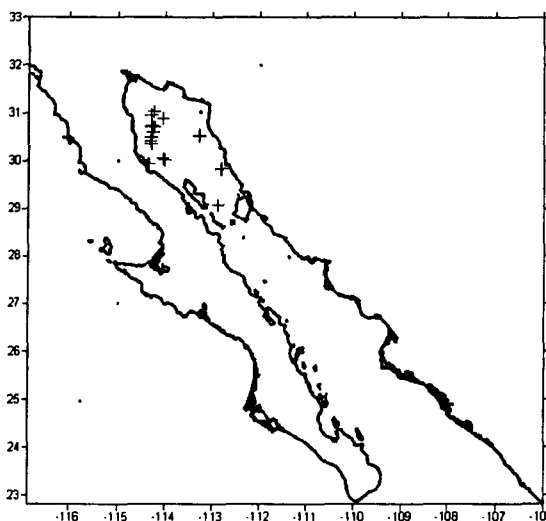


Figura 83. Mapa de captura del E- BM VI y Oviedo III al este de San Felipe hasta Puertecitos y entre las Islas Ángel de la Guarda y Tiburón, BC y en Sonora al oeste de San Jorge y Puerto Libertad.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

*Rhinoptera steindachneri* (Evermann y Jenkins, 1892)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Gavilán negro, tecolote, In: Pacific cownose ray.

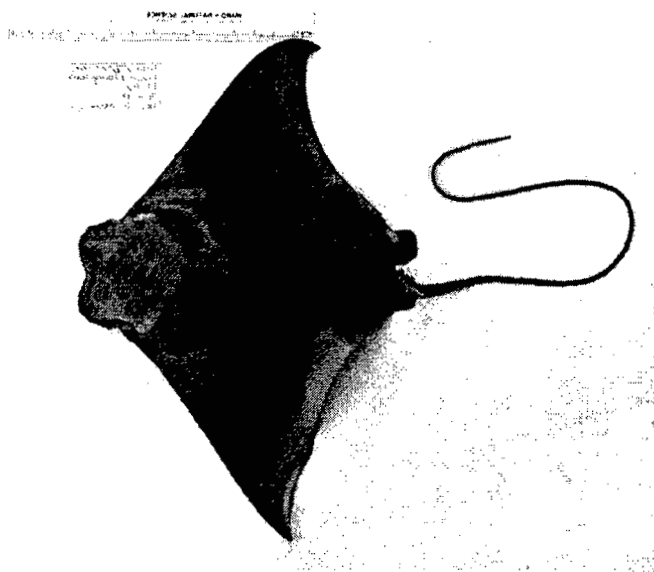


Figura 84. *R. steindachneri* (LEP).

- **Características diagnósticas:** La parte anterior del hocico con un proceso subrostral carnoso y con una muesca en el centro del borde anterior; una pequeña aleta dorsal situada en la base de la cola, con una espina larga y aserrada; coloración dorsal café-verdoso y el vientre blanco grisáceo.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 78 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de talla en hembras fue de 41-93 cm DD con un promedio de 65.7 cm DD y en machos el intervalo de tallas fue de 39.5-81 cm DD con un promedio de 67.3 cm DD; las tallas de esta especie en sus primeras etapas de vida se desconocen.

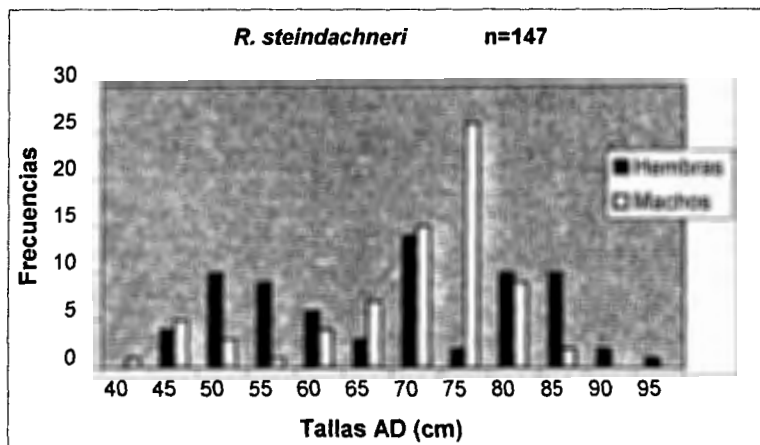


Figura 85. Gráfico de frecuencia de tallas (AD) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *M. californica*, le lóbulo subrostral es achatado sin muesca en el centro del borde anterior; coloración dorsal café-pardo y vientre blanquecino.
- **Biología:** Es una especie costera de hábitos gregarios que puede ser localizada sobre fondos arenosos, durante el periodo de estudio se le capturó entre los 13-90 m de profundidad; no presentan un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; se desconocen sus tallas de primera madurez, el número de embriones por camada que produce, así como su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de la zona de estudio fue de 9.96H:1M; se alimenta principalmente de crustáceos y moluscos.
- **Distribución:** Habita desde las costas del Golfo de California, México hasta Costa Rica.
- **Pesca:** Especie que sustenta la pesca de "manta" en algunas regiones del Golfo de California, como los estados de Sonora, Baja California y Sinaloa; su captura se realiza con redes agalleras de fondo y mediante embarcaciones de arrastre; la captura de esta especie se realizó por las embarcaciones de arrastre de fondo Escama-VI y Oviedo III al este de San Felipe, BC en el canal de las islas y al oeste de Puerto Peñasco, Sonora; se comercializa en filete fresco, congelado y salado-deshidratado para consumo humano.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Urobatis halleri*** (Cooper, 1863)

- **Sinonimia:** *Urolophus nebulosus* (Garman 1885), *Urolophus umbrifer* (Jordan y Starks 1895).
- **Nombres comunes:** Pastinaca, raya de espina, raya redonda de aguijón, raya redonda de Haller, **In:** Round stingray, Haller's round ray.

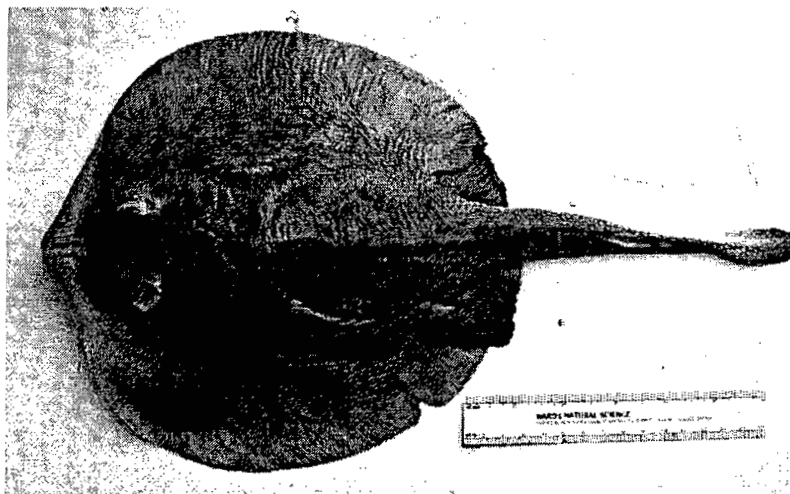


Figura 86. *U. halleri* (LEP).

- **Características diagnósticas:** El centro del margen anterior del hocico es puntiagudo; su cola es esbelta y casi de igual tamaño que el cuerpo; cuenta con una espina aserrada situada poco antes del origen de la aleta caudal; su coloración dorsal es café oscuro uniforme o marcada con puntos amarillos y líneas vermiculares;
- **Talla:** La talla máxima reportada en hembras es de 31 cm AD y en machos de 25 cm AD, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 20.5-29 cm DD con un promedio de 23.8 cm DD y en machos el intervalo de tallas fue de 14.5-32 cm DD con un promedio de 18.95 cm DD; la talla de esta especie al año de nacida es entre 6.3-8 cm AD.

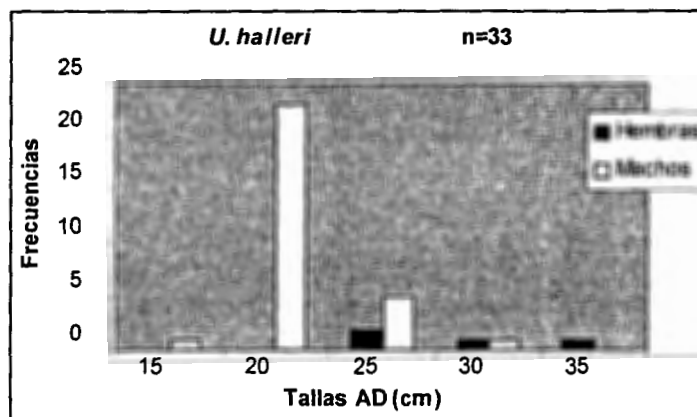


Figura 87. Gráfico de frecuencia de tallas (DD) en cm para hembras y machos.



- **Especies similares:** *U. concentricus*, la cara dorsal cuenta con un reticulado formado por grandes manchas pálidas separadas por espacios más oscuros; dos franjas pálidas son estrechas y están cerca de los bordes del disco.
- **Biología:** Especie bentónica de aguas tropicales que habita tanto en zonas someras como profundas, durante el periodo de estudio se le capturó entre los 68-94 m de profundidad; vive semienterrada en el fondo, con poca actividad; no cuentan con un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en hembras es de 14.6 cm AD y en machos de 14.5 cm AD, la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio se desconoce; produce entre 1-6 embriones por camada; su ciclo reproductivo es anual; la proporción sexual en las pesquerías de la zona de estudio se desconoce; se alimenta principalmente de poliquétos, crustáceos y bivalvos.
- **Distribución:** Habita desde California, EU hasta Panamá, incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Su captura es de forma incidental por las embarcaciones de arrastre; la captura de esta especie se realizó por la embarcación de arrastre de fondo Escama BM-VI al oeste de Puerto Peñasco; carece de valor comercial.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

***Urobatis concentricus*** (Osburn y Nichols, 1916)

- **Sinonimia:** Ninguna.
- **Nombres comunes:** Raya redonda de manchas o de rayas, In: Spot-on-spot round ray, reticulated round ray, bull's eye stingray.



Figura 88. *U. concentricus* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Su hocico es puntiagudo; la cola es esbelta casi de igual tamaño que el cuerpo con una espina aserrada situada poco antes del origen de la aleta caudal; su coloración dorsal es con un reticulado formado por grandes manchas pálidas separadas por espacios más oscuros, con dos franjas pálidas estrechas cerca de los bordes del disco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 47 cm LT, en la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio se capturó un ejemplar hembra con una talla de 25 cm LT; se desconoce la talla de esta especie en sus primeras etapas de vida.
- **Especies similares:** *U. halleri*, coloración dorsal uniforme o marcada con puntos amarillos y líneas vermiculares, sin franjas pálidas cerca de los bordes del disco.
- **Biología:** Especie tropical que habita zonas poco profundas generalmente en sistemas lagunares y estuarinos; vive semienterrada en fondos arenosos, con poca actividad; no cuenta con un dimorfismo sexual marcado; su tipo de reproducción es vivíparo aplacentado; la talla de primera madurez en ambos sexos se desconoce, sin embargo las hembras tienen sus ovarios completamente desarrollados entre 32.5-40 cm LT, se desconoce la talla de primera madurez de esta especie en la zona de estudio; se desconoce el número de embriones que produce por camada, sin embargo el ejemplar hembra capturado en la zona de estudio presentaba 6 embriones (4 hembras y 2 machos); se desconoce

su ciclo reproductivo, así como la proporción sexual en las pesquerías de la zona de estudio; se alimenta principalmente de peces pequeños y crustáceos.

- **Distribución:** Habita desde las aguas del Norte del Golfo de California hasta Oaxaca, México.
- **Pesca:** Es capturada comúnmente por las embarcaciones de arrastre de fondo durante la pesca de escama, sin embargo son desechadas y devueltas al mar; no cuentan con algún valor comercial aparente.
- **Medidas de regulación:** Ninguna.

## Estructuras morfológicas de los condriictios quimeriformes

La mayoría de las características morfológicas de las quimeras son únicas en el grupo de los condriictios, por lo que no es difícil identificarlas. En la Región Norte del Golfo de California se registró únicamente la presencia de *Hydrolagus colliei*.

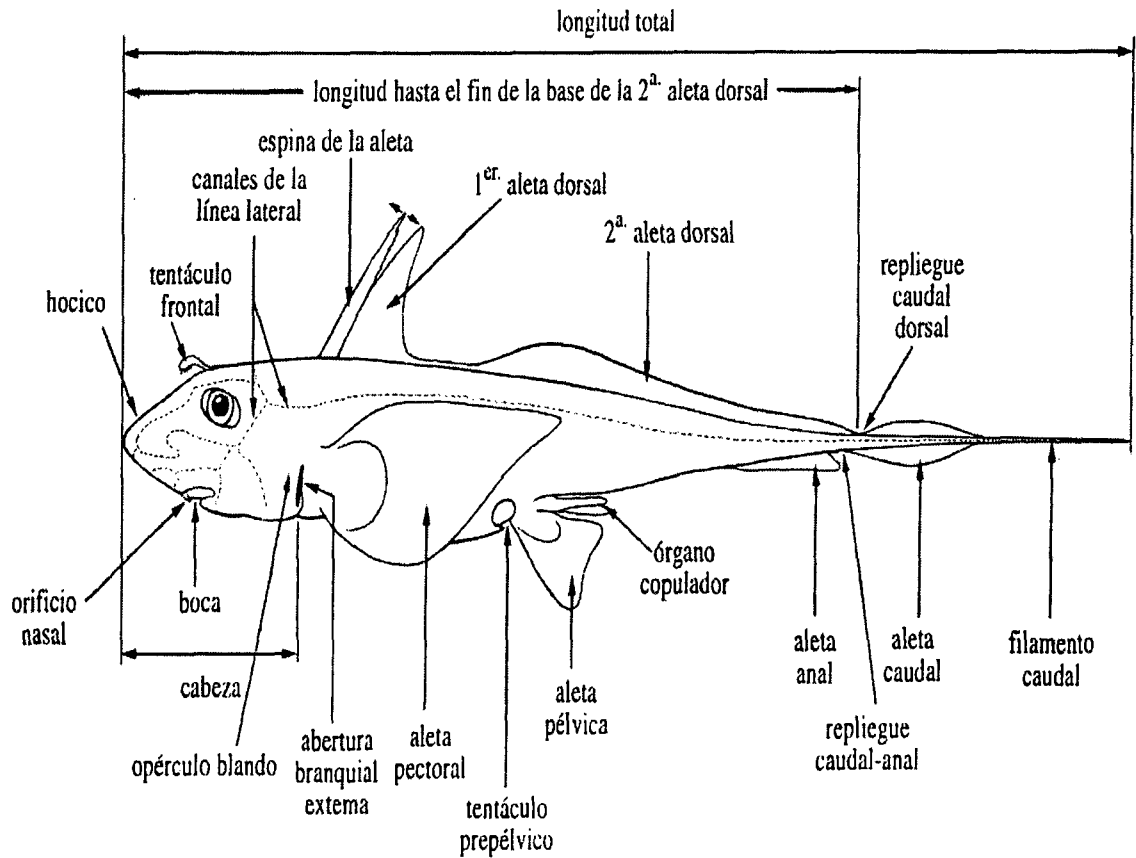


Figura 89. Principales medidas y terminología de los condriictios quimeriformes (modificada de F. Krupp y W. A. Bussing 1994).

***Hidrolagus colliei*** (Lay y Bennett, 1839)

- **Sinonimia:** *Chimaera colliei* (Lay y Bennett, 1839).
- **Nombres comunes:** Quimera manchada, conejo, pez rata, In: Spotted ratfish, elephant fish.

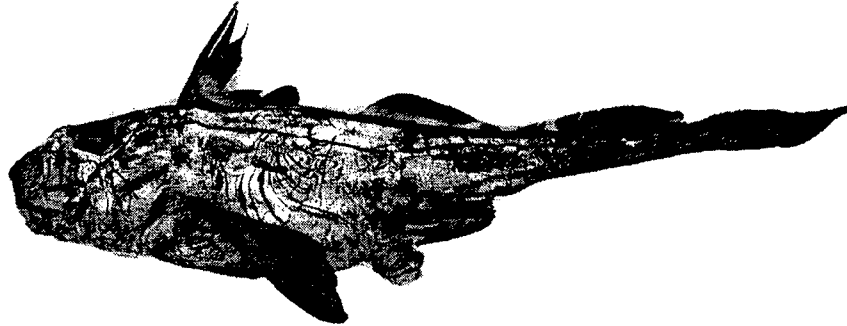


Figura 90. *H. colliei* (LEP).

Figura 90. *H. colliei* (LEP).

- **Características diagnósticas:** Cuerpo robusto en la parte anterior reduciendo el tamaño hasta formar una cola delgada; primera aleta dorsal eréctil, con una espina curva y fuerte, la segunda es corta y larga; coloración dorsal marrón con manchas blancas, flancos plateados y vientre blanco.
- **Talla:** La talla máxima reportada es de 97 cm LT, en la zona de estudio el intervalo de tallas en hembras fue de 35.5-57 cm LT, con un promedio de 50.01 cm LT y en machos el intervalo de tallas fue de 35-46 cm LT, con un promedio de 40.54 cm LT; la talla de esta especie al nacer es de aproximadamente 14 cm LT.

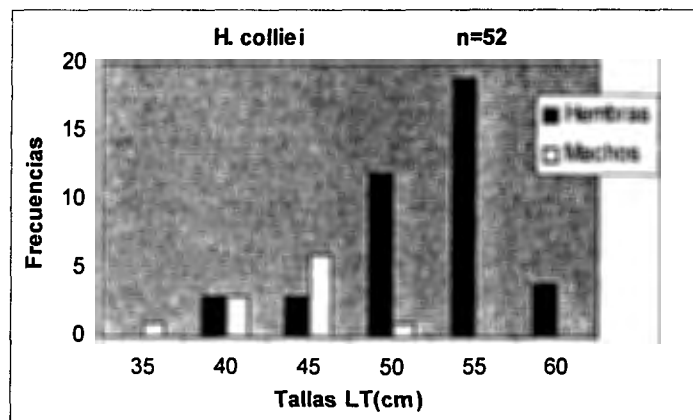


Figura 91. Grafico de frecuencia de tallas (LT) en cm para hembras y machos.

- **Especies similares:** *Hidrolagus* sp., aun no se ha registrado esta especie en la Región Norte del Golfo de California, sin embargo es la

especie más similar a *H. colliei*, diferenciándose por la coloración dorsal café-claro, flancos café-oscuro y vientre blanco pardo oscuro.

- **Biología:** Especie de aguas templado-tropicales, que habita en el fondo a 900 m de profundidad, esta especie fue capturada en la zona de estudio en un rango entre 218-277 m de profundidad; los machos se diferencian de las hembras por contar con un tenáculum en la región frontal de la cabeza; su tipo de reproducción es ovíparo; la talla de primera madurez en hembras es aproximadamente a los 24 cm del hocico a la cloaca y en machos entre 18.5-20 cm del hocico a la cloaca, la talla de primera madurez en organismos de la zona de estudio se desconoce; produce aproximadamente 2 cápsulas por útero; se desconoce su ciclo reproductivo; la proporción sexual de esta especie en las pesquerías de arrastre de la zona de estudio fue de 3.72H:1M; se alimenta principalmente de crustáceos, bivalvos, gasterópodos, equinodermos y poliquetos.
- **Distribución:** Habita desde las costas de Alaska hasta Baja California Sur incluyendo el Golfo de California, México.
- **Pesca:** Esta especie fue capturada incidentalmente durante los meses de Marzo en el periodo de estudio por embarcaciones de arrastre; la captura de esta especie por la embarcación de arrastre E-BM VI fue al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC y al oeste de Bahía Tepopa, Sonora; aun no se ha registrado alguna utilidad o tipo de comercialización de esta especie.

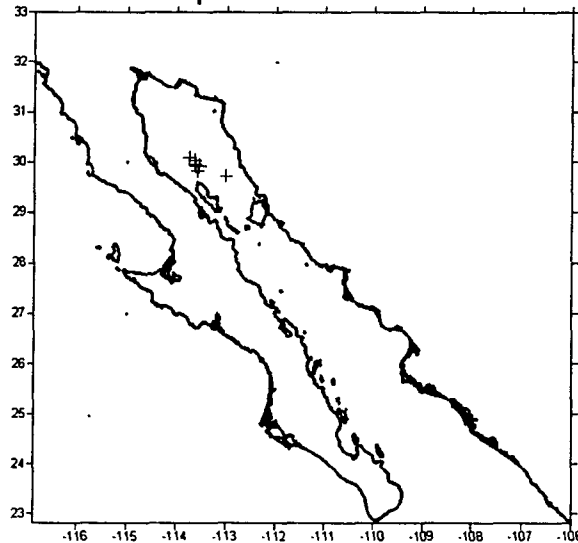


Figura 92. Mapa de captura del E- BMVI al norte de la Isla Ángel de la Guarda, BC y al oeste de Bahía Tepopa, Sonora.

- **Medidas de regulación:** Ninguna.

## 8. DISCUSIÓN

La composición taxonómica de los condriictios durante el periodo de estudio que comprendió de febrero del 2002 a mayo del 2004 presentó una diversidad similar entre las especies de tiburones (18 especies) y las de rayas (17 especies). Solamente se documentó una especie de holocéfalo, una quimera. En términos de número de individuos examinados provenientes de la pesca fueron las rayas las que predominaron por su aprovechamiento en la región que data desde 1986.

Se documentaron en total 36 especies de condriictios en la Región Norte del Golfo de California superando en número a las especies registradas por Cudney y Turk (1998), quienes reportaron para el Alto Golfo de California 15 especies de tiburones y 5 de rayas en las capturas comerciales. La diferencia en el número de especies registradas por Cudney y Turk (1999) se debe principalmente a que el documento que presentaron estos autores se refiere al Alto Golfo de California y este únicamente abarca la Reserva de la Biosfera, siendo solo una parte de la Región Norte del Golfo de California. Otra razón por la que se obtuvo tal diferencia se debe probablemente a que Cudney y Turk (1999) utilizaron como herramienta fundamental las entrevistas para la obtención de datos y para el presente trabajo se realizaron muestreos mensuales durante el periodo de estudio que tuvo una duración de casi 2 años. Por su parte de la Cruz Agüero (1997), para Baja California Sur presentó una diferencia de 18 especies aproximadamente con respecto a las que se presentan en este documento, lo que nos indica que la Región Norte del Golfo de California es una zona con mayor productividad biológica debido a que sus características oceanográficas (rangos de marea, corrientes oceánicas y eventos de surgencia entre otras) permiten que haya una gran cantidad de alimento para las especies de condriictios que lo habitan y por lo tanto sustente una alta biodiversidad.

Las especies con mayor número de individuos examinados fueron especies objetivo por su importancia comercial: *Mustelus henlei* (772 organismos) *Rhinobatos productus* (526), *Squatina californica* (362), *Mustelus*

*lunulatus* (333), *Raja inornata* (284), *Gymnura marmorata* (221), *Rhinoptera steindachneri* (147), *Myliobatis californica* (135) y *Rhizoprionodon longurio* (107).

La especie *Rhinobatos productus* (guitarra) de acuerdo con Márquez-Farias (2002), es la especie de raya mas frecuente en las capturas durante todo el año por medio de la pesca artesanal y de mediana altura con redes de arrastre de fondo; *Squatina californica* (el angelito) se documentó durante todo el año en las capturas de la embarcación Escama BM-VI con redes de arrastre, también se pudo registrar su captura por la pesca ribereña durante el verano, lo cual esta asociado a las altas temperaturas que se registran en esa época del año y que probablemente podría favorecer a la reproducción de la especie. Las especies del género *Mustelus* (*M. henlei*, *M. californicus*, *M. lunulatus*) son capturadas durante todo el año tanto por la pesca artesanal como por la pesca de mediana altura con redes de arrastre, siendo las especies de tiburones con mayor importancia comercial en la zona y por esta razón es importante identificarlas adecuadamente durante su captura debido a que las tres especies son muy similares morfológicamente. La especie *Rrhizoprionodon longurio* se documentó durante el verano en la pesca ribereña de San Felipe con redes agalleras a poca profundidad; el Laboratorio de Ecología Pesquera reportó en su mayoría organismos hembras y machos maduros con presencia de ovocitos cerca de la ovulación y semen respectivamente, lo que nos indica que esta especie utiliza probablemente esta área en el caso de las hembras para expulsar las crías, como zona de crianza y durante el verano para aparearse. La raya *Raja inornata* es una especie bentónica que se documentó durante todo el año en las capturas de la pesca de mediana altura con redes de arrastre de fondo. La especie *Gymnura marmorata* se documentó durante todo el año en la Región Norte de Golfo de California durante la pesca de arrastre a profundidad y durante los meses cálidos del año en zonas someras, en donde se documentaron principalmente hembras maduras (muchas de ellas con huevos en el útero), las cuales probablemente se agrupan en esta zona para su reproducción. La especie *Rhinoptera steindachneri* se documentó durante todo



el año en las capturas de la pesca artesanal en zona someras y durante la pesca de arrastre a mayor profundidad en el verano e invierno. Por otro lado la especie *Myliobatis californica* se documentó durante todo el año en las capturas de arrastre y solo durante la primavera en la pesca artesanal.

Cudney y Turk (1998), reportaron como las especies de tiburones y rayas más frecuentes en las capturas o desembarques por su valor comercial en el Alto Golfo de California a: *Squatina californica*, *Mustelus californicus* y *Rhizoprionodon longurio*, *Rhinobatos productus*, *Dasyatis brevis*, *Gymnura marmorata*, *Myliobatis californica* y *Myliobatis longirostris*, por lo que la captura en la pesca comercial de esta zona es similar con el de las capturas de toda la Región Norte del Golfo de California durante el periodo de estudio. Además, Márquez-Farias (2002), reportó a la mayoría de las especies de rayas (13 especies) que se presentan en este catálogo como parte de la pesquería artesanal de rayas en el Golfo de California, siendo las mas representativas: *Rhinobatos productus*, *Dasyatis brevis*, *Rhinoptera steindachneri*, *Gymnura marmorata* y *Narcine entemedor*.

En el presente trabajo se reportan 5 nuevos registros de peces cartilaginosos para la zona de estudio: dos especies de tiburones *Alopias vulpinus* y *Hexanchus griceus* pertenecientes a las familias Alopiidae y Hexanchidae respectivamente y tres especies de rayas *Dasyatis longus*, *Diplobatis ommata* y *Raja inornata* pertenecientes a las familias Dasyatidae, Narcinidae y Rajidae respectivamente. Durante el periodo de estudio se capturaron las especies *Hexanchus griseus* y *Raja inornata* mediante la pesca de arrastre de fondo a 218-240 m de profundidad, siendo probablemente esta técnica y el equipo utilizado la razón por la que no se habían registrado estas especies en la zona.

La presencia del tiburón zorro *Alopias vulpinus* es importante debido a que durante el periodo de estudio se capturaron juveniles con un intervalo de tallas en hembras de 135-172 cm LT y en machos de 135-172 cm LT. Otras especies de gran talla, documentadas en la región fueron *A. superciliosus* y *Carcharodon carcharias*, para este ultimo se documentaron dos hembras con

tallas de 124 y 212 cm LT respectivamente y dos machos con 139 y 235 cm LT respectivamente. Estos organismos documentados fueron juveniles ya que alcanzan tallas superiores a los tres metros de longitud. De los organismos de la especie *Carcharodon carcharias* examinados en el laboratorio se registró dentro del contenido estomacal de uno de ellos, restos de la especie de raya *Rhinoptera steindachneri*. La presencia de las especies *Dasyatis longus* y *Diplobatis ommata* probablemente sea por la disponibilidad del alimento en la región. Es importante señalar que la mayoría de las especies fueron capturadas en sus estadios juveniles y semiadultos, siendo esto un factor importante para considerar a esta zona como lugar de crianza para muchas especies de condriictios y peces.

La captura del pequeño tiburón de profundidad *Galeus piperatus* destaca de las demás especies debido a que se capturó con un intervalo de talla de 25.5-37 cm, siendo adultos con estas tallas y además supera a las tallas reportadas por Compagno (1984) y Compagno (1995) para esta zona. Cabe destacar que el 93.75 % de las capturas de esta especie fueron hembras (45 hembras y 3 machos), todas en estado grávido y con un promedio de 2 cápsulas por cada útero (2 úteros), por lo que podemos inferir que es una especie gregaria por sexos y tallas y que probablemente las hembras se mantienen a menor profundidad que los machos con el fin de obtener mayor cantidad de alimento debido a su estado. La captura de esta especie se realizó durante la pesca de mediana altura la cual se caracteriza por utilizar una red de arrastre de fondo con una abertura de malla de 3.5 pulgadas y a profundidades superiores a los 80 metros. A diferencia de la pesca ribereña se utilizan redes agalleras con aberturas de maya que van de 3 a 8 pulgadas a profundidades de entre 4-46 metros, por lo que en esta pesquería no es probable que se capture a dicha especie. Las técnicas de captura en la pesca ribereña y la pesca de arrastre de fondo provocan que existan diferencias en las capturas entre ambas pesquerías, sin embargo el impacto que causan a diferentes especies es similar.

Una de las características más importantes de los muestreos realizados para el proyecto general que incluye este trabajo, es que se efectuaron mensualmente durante el periodo de estudio. Además el arte de pesca utilizado por la pesca ribereña y la de mediana altura se han modificado con el tiempo, por lo que se registraron intervalos de talla en algunas especies distintos a los reportados por otros autores. (Tabla 2)

Tabla 2. Lista de las especies que presentaron durante el periodo de estudio diferencias en los intervalos de talla con respecto a las tallas reportadas por diferentes autores.

<b>Especie</b>	<b>Talla máxima reportada</b>	<b>Tallas hembras zona de estudio</b>	<b>Tallas machos zona de estudio</b>
<i>H.mexicanus</i>	70cm LT (Castro-Aguirre, 1972)	27.8-75cm LT	21-68cm LT
<i>G. piperatus</i>	30cm LT (Compagno, 1984)	25.5-37cm LT	29.4-31cm LT
<i>M. munkiana</i>	109cm AD (Notarbartolo di Sciara, 1987)	89.5-144cm AD	99-106.5cm AD
<i>M. longirostris</i>	95cm AD (Notarbartolo di Sciara, 1995)	27-101cm AD	38-72cm AD
<i>D. ommata</i>	18.5cm LT (Beebe y Tee-Vanb, 1941b)	15.2-24cm LT	16.7-21.6cm LT
<i>R.steindachneri</i>	78cm AD (Notarbartolo di Sciara, 1995)	41-93cm AD	39.5-81cm AD
<i>U.concentricus</i>	31cm AD (Beebe y Tee-Vanb, 1941b)	20.5-29cm AD	14.5-32cm AD

## 9. CONCLUSIONES

Como resultado se obtuvo que la Región Norte del Golfo de California es una zona con un alto índice de biodiversidad debido a las características climáticas y oceanográficas con las que cuenta. Además, con base a los intervalos de tallas en hembras y machos de cada especie podemos inferir que la zona de estudio que incluye a la Reserva de la Biosfera del Golfo de California y Delta del Río Colorado funciona como una zona de crianza para las especies de condriictios que se registraron.

Se reportaron 5 nuevos registros de condriictios para la Región Norte del Golfo de California: *Alopias vulpinus*, *Hexanchus griseus*, *Raja inomata*, *Dasyatis longus* y *Diplobatis ommata*. Los grupos que contribuyeron más a la composición de la comunidad de condriictios fueron el de los tiburones con una mayor diversidad y el de las rayas con una mayor abundancia en las capturas. Con respecto al grupo de las quimeras solo se capturó una especie (*H. colliei*) esporádicamente durante la pesca de arrastre a profundidad.

En este trabajo se puede observar que la pesca en la Región Norte del Golfo de California se ha modificado constantemente con el fin de abarcar zonas que antes eran inaccesibles.

Es importante documentar fehacientemente la diversidad de este grupo de peces para generar herramientas que nos permitan la identificación correcta durante la pesca comercial debido a que su explotación ha sido prolongada e intensa y si no se realiza correctamente un recuento confiable de las capturas, el estudio para la explotación del recurso no será el adecuado y las poblaciones de condriictios se verán reducidas al mínimo poniendo en peligro su existencia. Además es necesario implementar medidas de protección en las capturas como regular el número de redes que operan en la zona, así como el tiempo que permanecen sumergidas; con el seguimiento de estas actividades y de las medidas de regulación ya existentes es posible la recuperación de aquellas especies que se encuentran en peligro. Tal es el caso del tiburón blanco quien

ya forma parte del apéndice II del CITES, pero que aun es capturado de forma regular en la pesca comercial.

## 10. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

- Alvarez, S. 2001. **The Colorado River Estuary and Upper Gulf of California, Baja, México.** *Ecological studies*, 144: 331-340.
- Anislado-Tolentino, V. and C. Robinson-Mendoza. 2001. **Age and growth for the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith 1834) along the central Pacific coast of Mexico.** *Ciencias Marinas*. 27(4): 501-520.
- Applegates, S., L. Espinosa, L. Menchaca, y F. Sotelo. 1979. **Tiburones Mexicanos.** Secretaria de Educación Pública, Subsecretaria de Investigación Tecnológica, Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. México. 146pp.
- Babel, J.S. 1967. **Reproduction, life history and ecology of the round stingray *Urolophus halleri* Cooper.** *Fish Bulletin* 137: 104 p.
- Barry, J.P. and N. Maher. 2000. **Observations of the prickly shark, *Echinorhinus cookei*, from the oxygen minimum zone in Santa Barbara Basin, California.** *California Fish and Game* 86(3): 213-215.
- Beebe, W. and J. Tee-Van. 1941b. **Fishes of the tropical eastern Pacific. [From Cedros Island, Lower California, South to the Galápagos Islands and northern Peru]. Part 3. Rays, mantas, and chimaeras.** *Zoologica* 26(3): 245-280.
- Bonfil, R. 1994. **Overview of world elasmobranch fisheries.** FAO Fisheries Technical Paper. Roma. 119pp.
- Branstetter, S. 1981. **Biological notes on the sharks of the north central Gulf of Mexico.** *Contributions in Marine Science*. 24: 13-34.
- Camhi, M., S. Fowler, J. Musick, A. Brautigam, y S. Fordham. 1998. **Sharks and they relatives: Ecology and conservation.** International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Information Press. Oxford, UK. 34pp.

- **Castillo-Géniz, J. L. 1992. Diagnóstico de la Pesquería de Tiburón de México.** INP-Secretaría de Pesca. 76 p.
- **Castro-Aguirre, J.L. 1965. Peces, sierra, rayas, mantas, y especies afines de México.** Anales del Instituto Nacional de Investigación Biológico-Pesqueras. México. Vol. 1. 259 p.
- **Castro, J. 1978. Catalogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos.** VOL 1. SER. 19. Dirección General del Instituto Nacional de Pesca. México. 298pp.
- **Castro, J. 1983. The sharks of North American Waters.** VOL. 1. Texas A & M. University Press College Station. USA.
- **Castro, J. 1993. A field guide to the sharks commonly caught in comercial fisheries of the southeastern United States.** U.S. Departament of Commerce. Miami, Florida. 50pp.
- **Castro, J., H. Espinosa. 1996. Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México: (chondrichtyes: elasmobranchii: rajiformes: batoideiomorpha).** VOL. 1. Listados Faunisticos de México VII. UNAM. 75pp.
- **Castro, J., C. Woodley, y R. Brudek. 1999. A preliminary evaluation of the status of sharks species.** FAO Fisheries Technical Paper. Roma. 72pp.
- **Castro, J. 2000. Guía para la identificación de las especies de tiburones de importancia comercial del Océano Pacifico: Para fines de investigación y verificación pesquera.** Formes Impresores. México. 9pp.
- **Compagno, L. 1984. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date.** FAO Fish Synop. Part I: 1-249, part II: 251-655.
- **Compagno, L. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro Oriental.** Departamento de pesca de pesca de la FAO. Roma.649-798.

- Cudney, R., y P. Turk. 1998. **Pescando entre mareas: Del Alto Golfo de California**. VOL. 1. Cedo Internacional. Puerto Peñasco, Sonora, México. 166pp.
- Ebert, D.A. 2003. **Sharks, rays and chimaeras of California**. University of California Press: Berkeley, California. 284 p.
- Fitch, J.E. and S.A. Schultz. 1978. **Some rare and unusual occurrences of fishes off California and Baja California**. California Fish and Game 64(2): 74-92.
- Gates, D.E. and H.W. Frey. 1974. **Designated common names of certain marine organisms of California**. California Fish and Game. Fish Bulletin 161: 55-90.
- Goodson, G. 1988. **Fishes of the Pacific Coast Alaska to Peru, including the Gulf of California and the Galapagos Islands**. Stanford University Press: 267p.
- Jordan, D.S. and C.H. Gilbert. 1880a. **Description of a new species of ray, RAJA RHINA, from the coast of California**. Proceedings of the United States National Museum: 251-253.
- Jordan, D.S. and Gilbert C.H. 1880d. **Description of a new species of notidanoid shark (*Hexanchus corinus*), from the Pacific coast of the United States**. Proceedings of the United States National Museum 3(167): 352-355.
- Klimley, A.P. 1993. **Highly directional swimming by scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*, and subsurface irradiance, temperature, bathymetry, and geomagnetic field**. Marine Biology 117: 1-22.
- Love, M. 1996. **Probably More Than You Want To Know About the Fishes of the Pacific Coast**. Really Big Press, Santa Barbara, California, 381 p.
- Mariano Meléndez, E. 1997. **Biología reproductiva de la raya lodera *Dasyatis brevis* (Garman, 1880), en Bahía Almejas, B.C.S.,**



**México.** Tesis, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., México. 46 p.

- McEachran, J.D. and G. Notarbartolo-di-Sciara. 1995. **Peces Batoideos.** p. 745-792, *In:* W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) **Guía FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca Centro Oriental: Parte 1 – Vertebrados.** FAO, Roma, Italia p 647-1200.
- Martin, L.K. and G.M. Cailliet. 1988b. **Aspects of the reproduction of the bat ray, *Myliobatis californica*, in Central California.** *Copeia* 1988(3): 754-762.
- Millán, R., E. Santamaría, R. Caja, y O. Alcides. 1999. **El Delta del Río Colorado: Un ecosistema con alta productividad primaria.** *Ciencias Marinas*, 25 (4): 505-524.
- Miller, D., y R. Lea. 1972. **Guide to the coastal marine fisheries of California.** Fish Bull. VOL. 157. Department of fish and game. California. 249pp.
- Notarbartolo-di-Sciara, G. 1987. **Natural history of the rays of the genus *Mobula* in the Gulf of California.** Fishery Bull. VOL. 86 (No. 1). 45-67.
- Roedel, P.M and W.E. Ripley. 1950. **California sharks and rays.** California Fish and Game, Fish Bulletin 75. 88 p.
- Stevans, J., R. Bonfil, N.K. Dulvy, y P. A. Walker. 2000. **The Effects of Fishing on Sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems.** *ICES Journal of Marine Science*, 57: 476-494.
- Walford, L.A. 1935. **The sharks and rays of California.** Fish Bulletin 45: 66 p.
- Walker, I. T. 1998. **Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries.** *Mar. Freshwater Res.*

- Wourms, J. 1977. **Reproduction and development in chondrichthyans fishes.** AMER. Zool., 17: 379-410.
- Zeiner, S.J. and P. Wolf. 1993. **Growth characteristics and estimates of age at maturity of two species of skates (*Raja binoculata* and *Raja rhina*) from Monterey Bay, California.** NOAA Technical Report NMFS 115: 87-99.

## FE DE ERRATAS

### DICE

Pag. 1, 7. Índice en fig. 89.  
Codnriectios  
Pag. 8, 12. Rió  
Pag. 15. *Myliobatis californicus*  
Pag. 32. Madures  
Índice de tablas Fig. 44  
Pag. 39. Great withe shark  
Pag. 49. Que ni implique  
Pag. 84. Shovelnose shark  
Pag. 95. *H. colliei*

### ES

Pag. 19, 23, 27, 31,62. Gráfico con decimales  
Pag. 48. Fig. 36. Cola izqu. Hocico der.

### DEBE DECIR

Condrictios  
Río  
*Myliobatis californica*  
Madurez  
Mal redactado  
Great white shark  
Que no implique  
Shovelnose ray  
*H. colliei*

### DEBE DE SER

Gráfico sin decimales  
Hocico izqu. Cola der.