

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Atlántico

TEMPORADA DE VEDA PARA LA CAPTURA DE TIBURONES EN EL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

MARZO 2014

AUTORES:

Biol. Luis Enrique Martínez Cruz	Centro Regional de Investigación Pesquera en el Atlántico-Lerma, Campeche.
Ing. Jorge Luis Oviedo Pérez	Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Atlántico. Veracruz.

ANTECEDENTES

La captura de tiburón es una actividad que se ha desarrollado de manera tradicional en el Golfo de México y Mar caribe, tiene una fuerte importancia económica y social pues además de la derrama económica, desarrollo regional y crecimiento de la infraestructura pesquera que genera, es una fuente de empleo y alimento en las comunidades ribereñas dedicadas a la actividad pesquera. La pesquería de tiburones es artesanal, multiespecífica y esta soportada por más de 30 especies de tiburones. Las especies más importantes son *Rhizoprionodon terraenovae*, *Sphyrna tiburo*, *Carcharhinus limbatus*, *C. acronotus*, *S. lewini*, *C. leucas*, *C. falciformis*, *C. porosus* y *C. brevipinna* (DOF, 24/08/2012). La importancia relativa de estas especies en las capturas estatales presenta diferencias importantes y a nivel regional se aprecia una disminución sostenida en la captura de este grupo en los últimos años.

La Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, “Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento” señala en su numeral 4.2.3 que con el propósito de inducir un óptimo aprovechamiento sustentable, la SAGARPA con base en la información de la Carta Nacional Pesquera y/o de los estudios que existan y sean validados por el INAPESCA, establecerá periodos y zonas de veda para la captura de tiburones y rayas durante los principales periodos de reproducción, nacimiento y crecimiento de las nuevas generaciones de estas especies (DOF, 14/02/2007).

En atención al mandato anterior y de acuerdo con el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993, “que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos”, el

INAPESCA, con base en el análisis de la información recabada durante los años 1993 a 1994 y 2005 al 2010, recomendó implementar una veda estacional en el litoral del Golfo de México y Mar Caribe para proteger los procesos de reproducción, nacimiento y crecimiento de las principales especies de tiburones que soportan la pesquería.

En el Golfo de México y Mar Caribe el sustento técnico de la propuesta de veda de tiburones se centró en analizar la información relativa a los registros de hembras grávidas de las principales especies de tiburones y su magnitud mensual, misma que fue complementada con los principales periodos de nacimiento reportados para dichas especies (Tabla 1). En abril de 2011 en el Dictamen Técnico “Propuesta de veda de la pesquería de tiburón en el litoral del Golfo de México y Mar Caribe” (INAPESCA, 2011) se presentaron a la Autoridad Pesquera dos escenarios de veda con diferentes niveles de protección. El Escenario I consideró la mayor protección temporal de los periodos reproductivos de las principales especies con un total de 153 días, del 01 de mayo al 30 de septiembre de cada año en el Golfo de México y Mar Caribe. El Escenario II contempló un grado menor de protección al periodo reproductivo de las principales especies con 92 días, abarcando del 01 de mayo al 30 de junio de cada año para el Golfo de México y Mar Caribe y un periodo adicional de 31 días, del 01 al 31 de agosto solamente para el Banco de Campeche.

Tabla 1. Frecuencia numérica de hembras grávidas observadas mensualmente en las capturas comerciales de las principales especies de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe (n = 1,212). Se resaltan en negritas y sombreados los periodos de nacimientos que han sido reportados para cada una de las especies por diversos autores (Rodríguez de la Cruz *et al.*, 1996; Castillo-Géniz, 2001; Castro, 1996).

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>R. terraenovae</i>	18	25	40	81	265	61	20	8	104	10	39	33
<i>C. porosus</i>	0	1	0	0	0	18	0	153	1	0	0	0
<i>S. tiburo</i>	0	1	0	4	1	26	12	76	14	2	0	0
<i>C. leucas</i>	4	6	4	13	6	2	0	1	5	5	5	15
<i>C. limbatus*</i>	0	1	2	15	2	2	0	0	19	2	1	1
<i>C. acronotus</i>	5	5	7	7	10	5	3	4	0	0	4	0
<i>C. falciformis</i>	6	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>C. brevipinna</i>	0	0	0	1	4	0	0	0	9	0	0	0
<i>S. lewini</i>	0	2	1	0	6	3	0	0	0	0	0	1
Total	33	41	54	121	294	118	36	243	152	19	50	51

En junio de 2012 la SAGARPA publica en el Diario Oficial de la Federación el “Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de

México”. El Acuerdo señala el establecimiento de zonas y temporadas de veda para todas las especies de tiburones en aguas de jurisdicción federal para el Golfo de México y Mar Caribe de la forma siguiente:

- Del Golfo de México y Mar Caribe a partir del día siguiente de la publicación del presente Acuerdo y hasta el 30 de junio del año 2012 y en los años subsecuentes durante el periodo del 1o. de mayo al 30 de junio de cada año;
- Adicionalmente a lo establecido en el punto anterior, del 1o. al 31 de agosto de cada año en el área del Banco de Campeche definida en el Anexo 1. (DOF, 11/06/2012)

La temporada de veda para la captura de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe quedó establecida de acuerdo a lo sugerido a la Autoridad Pesquera mexicana en el Escenario II del Dictamen Técnico del INAPESCA .

Para 2014 la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) en atención a solicitud del Sector Productivo Pesquero de Campeche, requiere al INAPESCA de una revisión de la temporada de veda para la pesca de tiburón en el Golfo de México y Mar Caribe, que se realiza con base en información científica generada recientemente.

NUEVA INFORMACION CIENTIFICA

Se presenta la información proveniente de los proyectos de investigación de elasmobranquios que el personal del INAPESCA ha llevado a cabo recientemente en el Golfo de México y Mar Caribe.

VERACRUZ

En el litoral del estado de Veracruz (INAPESCA, 2013), al hacer una revisión de la información recabada de 2001 al 2011, identificaron un total de 25 especies de tiburones, se determinó que la especie más importante en la pesquería artesanal del estado de Veracruz es *R. terraenovae*, la cual representó el 65.2% en número de organismos, de un total de 25 especies de tiburones identificadas en la captura. La segunda especie más abundante fue *C. limbatus*, la cual representó numéricamente el 24.9% de la captura, ambas especies con base al porcentaje de aportación individual fueron categorizadas como especies abundantes y en conjunto ambas especies conforman el 90.2% de la captura. En orden de importancia les siguen *S. lewini*, *C. brevipinna*, *C. falciformis*, *C. acronotus* y *S. cubensis*, estas 5 especies fueron categorizadas como especies comunes, las cuales de manera aditiva representan el 6.6% de la captura. Especies como *C. leucas*, *I. oxyrinchus*, *C. plumbeus*, *G. cuvier* fueron categorizadas como especies poco comunes, estas cuatro especies en su conjunto contribuyeron numéricamente con el 2.9% en la captura. Cabe mencionar que *I. oxyrinchus* es una especie de hábitos pelágicos de la cual se ha registrado organismos neonatos, lo que aparentemente indica la existencia de una temporada y zona de alumbramiento y crianza frente al litoral veracruzano. Las 15 especies de tiburón restante son capturadas esporádicamente y representan un porcentaje individual menor al 0.1% de la captura en número de organismos, por ello fueron categorizadas como especies raras, que en su conjunto aportan el 0.3%. Estas especies así como su porcentaje individual en la captura se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Categorización y porcentaje de contribución de las especies de tiburones con base a su contribución individual en las capturas de la flota artesanal en el litoral de Veracruz.

Especie	Categoría	Contribución (%)
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	Especie Abundante	65.2
<i>Carcharhinus limbatus</i>	Especie Abundante	24.9
<i>Sphyrna lewini</i>	Especie Común	3.3
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Especie Común	1.6
<i>Carcharhinus falciformis</i>	Especie Común	1.6
<i>Carcharhinus acronotus</i>	Especie Común	1
<i>Squalus cubensis</i>	Especie Común	1
<i>Carcharhinus leucas</i>	Especie Poco Común	0.6
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Especie Poco Común	0.2
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Especie Poco Común	0.2
<i>Galeocerdo cuvier</i>	Especie Poco Común	0.1
<i>Sphyrna mokarran</i>	Especie Rara	0.05
<i>Centrophorus uyato</i>	Especie Rara	0.03
<i>Carcharhinus signatus</i>	Especie Rara	0.03
<i>Mustelus canis</i>	Especie Rara	0.03
<i>Carcharhinus obscurus</i>	Especie Rara	0.02
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Especie Rara	0.01
<i>Mustelus norrisi</i>	Especie Rara	0.01
<i>Alopias superciliosus</i>	Especie Rara	0.01
<i>Carcharhinus altimus</i>	Especie Rara	0.01
<i>Carcharhinus porosus</i>	Especie Rara	0.01
<i>Hexanchus griseus</i>	Especie Rara	0.01
<i>Hexanchus vitulus</i>	Especie Rara	0.01
<i>Squatina dumerili</i>	Especie Rara	0.01
<i>Carcharhinus perezi</i>	Especie Rara	0.00

En las costas del estado de Veracruz *R. terraenovae* es la especie más abundante en cuanto a número de organismos, durante el periodo de estudio se registraron un total de 23,529, de los cuales se muestrearon 8,982 organismos en los sitios de desembarque. La captura estuvo conformada por individuos ente 40 y 118 cm de Lt.

Las hembras abarcan un intervalo de tallas de 40 a 118 cm de Lt, con una talla media de captura de 65.8 cm Lt $\pm$ 13.4 ds. Los machos presentaron tallas entre 44 a 110 cm de Lt, la talla media de captura fue de 63.4 cm de Lt $\pm$ 10.8 ds. Los organismos más representativos en la captura comercial son los juveniles con tallas entre 55 y 65 cm de Lt (Fig. 1). Aunque

esta especie está presente todo el año en las capturas, se ha observado mayor presencia y disponibilidad en los meses de octubre a diciembre de juveniles, mismos que se integran al reclutamiento pesquero durante su evento migratorio. Por otra parte los organismos adultos se capturan en mayor proporción durante el mes de abril-mayo. Por lo cual esta especie presenta un comportamiento temporal definido en litoral de Veracruz.

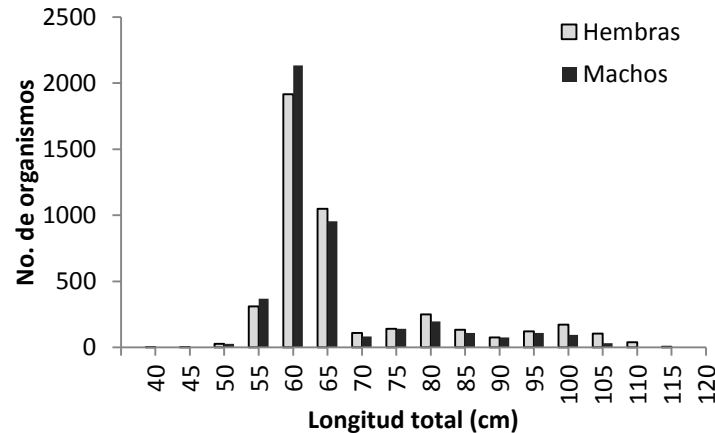


Figura1. Estructura de tallas del tiburón caña hueca *Rhizoprionodon terraenovae* capturados en el litoral del estado de Veracruz por la flota artesanal tiburonera.

En lo que refiere a la madurez sexual la hembra madura más pequeña fue de 74 cm de *Lt* y la hembra inmadura más grande se registró en 92 cm de *Lt*, el macho más pequeño maduro y el de mayor talla inmaduro se registró en 75 y 90 cm de *Lt* respectivamente. La talla media de madurez sexual (L_{50} : talla a la cual el 50% de los organismos de la población están sexualmente maduros) se estimó en 83.4 cm de *Lt* en el caso de las hembras y para los machos en 83.0 cm de *Lt*.

Se registraron un total de 116 hembras preñadas, La hembra preñada de menor talla fue de 83 cm de *Lt*, con 6 embriones dentro de los úteros. El número de embriones en los úteros osciló entre 1 y 9, la fecundidad promedio con base en esta información fue 4.3 ± 2.1 crías por camada, con una proporción sexual embrionaria fue 1:1. Estas hembras preñadas son registradas durante todo el año con mayor presencia durante abril-mayo.

El tiburón *Carcharhinus limbatus* ocupa el segundo lugar en importancia en las capturas de tiburones en la flota artesanal del litoral de Veracruz, durante el periodo de estudio se registró un total de 8,999 organismos, de los cuales fueron muestreado 3,951 en las zonas de desembarque. La captura estuvo conformada por organismos entre 58 y 262 cm de *Lt*.

Las hembras se registraron en un intervalo de tallas de 58 a 168 cm de *Lt*, con una talla media de captura de $82.8 \text{ cm } Lt \pm 8.4 \text{ ds}$. Los machos presentaron tallas entre 59 a 262 cm de *Lt*, la talla media de captura fue de $100.5 \text{ cm de } Lt \pm 32.6 \text{ ds}$. Los organismos inmaduros con tallas entre 80 y 90 cm de *Lt* son los más representativos en la captura (Fig. 2). Esta especie presenta una segregación estacional por tallas y sexos, los juveniles se presentan en diciembre a enero, los organismos preadultos se capturan durante febrero-marzo, y machos adultos durante abril.

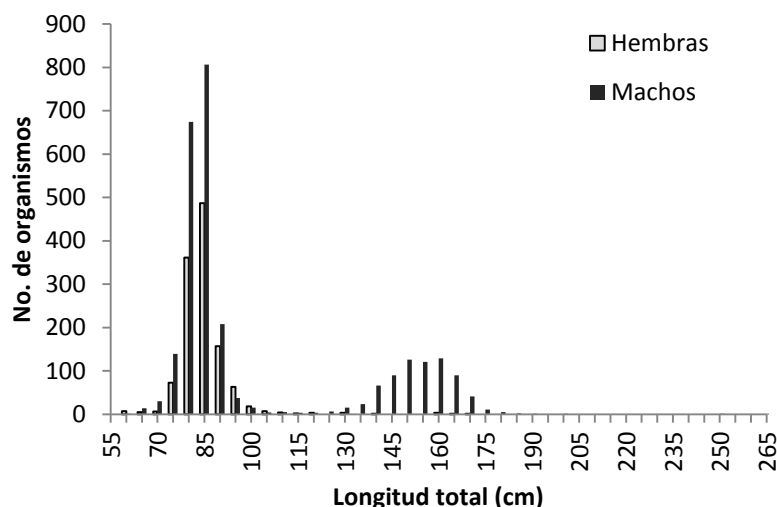


Figura 2. Estructura de tallas del tiburón puntas negras *Carcharhinus limbatus* capturados en el litoral del estado de Veracruz por la flota artesanal tiburonera.

TABASCO

En la costa de Ciudad del Carmen, San Pedro, Frontera, Chiltepec, Torno Largo y Sánchez Magallanes las principales especies encontradas en la captura fueron *R. terraenovae*, *S. lewini* y *S. tiburo* (INAPESCA, 2013). Las mayores cantidades de *S. lewini* se encuentran en mayo y junio, para *R. terraenovae* se encuentra en diciembre, febrero, marzo y junio y por ultimo para *S. tiburo* la mayor cantidad se encuentra en agosto (Tabla 3)

Tabla 3. Cantidad de especímenes de tiburón detectados en los muestreos.

ESPECIE	2012														total
	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	
1 <i>Carcharhinus acronotus</i>				3		2		1	2	3	1	1	3		16
2 <i>Carcharhinus brevipinna</i>	28	2	1	3	24	3	1			66	2	9	8	40	187
3 <i>Carcharhinus falciformis</i>		2	2	4	6	2	35	13	17	17	26	11	22	4	161
4 <i>Carcharhinus leucas</i>		4		9		1					6	1			21
5 <i>Carcharhinus limbatus</i>	3					0	1				3	71	29	1	108
6 <i>Carcharhinus plumbeus</i>		2				1					2	0	9	5	19
7 <i>Carcharhinus porosus</i>											14	2	10		26
8 <i>Carcharhinus signatus</i>					1	2									3
9 <i>Galeocerdo cuvier</i>		1				4				15					20
10 <i>Isurus oxyrinchus</i>	1	1			2		1				2	1	1		9
11 <i>Isurus paucus</i>	1														1
12 <i>Mustelus canis</i>										2					2
13 <i>Mustelus norisi</i>					37				1					1	39
14 <i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	1	429	7	99	141	10	16	10	13	10	223	32	220	100	1311
15 <i>Sphyrna lewini</i>	1	17	7	179	231	92	22	28	15	6	36	16	73		723
16 <i>Sphyrna mokarran</i>					1	1	2			1		1	3	1	10
17 <i>Sphyrna tiburo</i>	2	36		4	29	32	54	28	2	33	50	32	43	14	359
retifer															
	37	494	17	301	472	150	132	80	50	153	365	177	421	166	3015

Las tallas de *S. lewini* capturadas durante mayo, junio y julio se aprecia que la mayoría de

los organismos se encuentran en la categoría denominada neonato, o sea que su nacimiento era reciente cuando se capturó (Fig. 3).

Esto nos indica que la zona de estudio es área de alumbramiento y que dicho evento se presenta en esos meses.

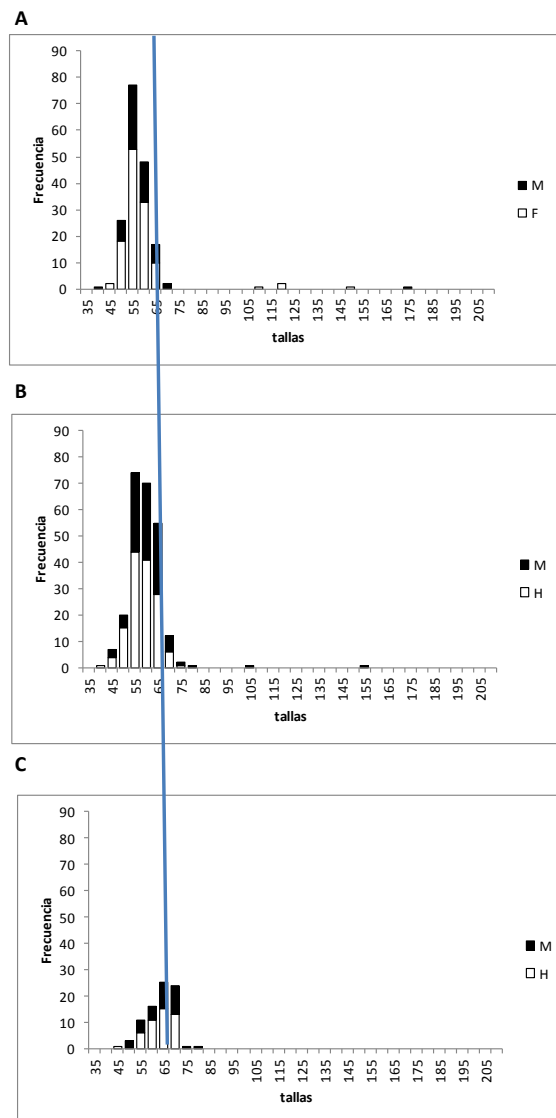


Figura 31. Distribución de tallas del tiburón cornuda *S. lewini* encontradas en los muestreos. A) Mayo, B) junio y C) julio. La línea divide la categoría de neonatos y sub adultos (Alejo-Plata, 2007).

En cuanto a *S. tiburo* los mayores porcentajes de hembras se encuentran en los meses de junio y agosto (Fig. 4a), en cuanto a sus tallas, se muestra que la mayor cantidad de hembras adultas (92.5 cm LT, Márquez-Farías, 1998) se encuentra en agosto (Fig. 4b).

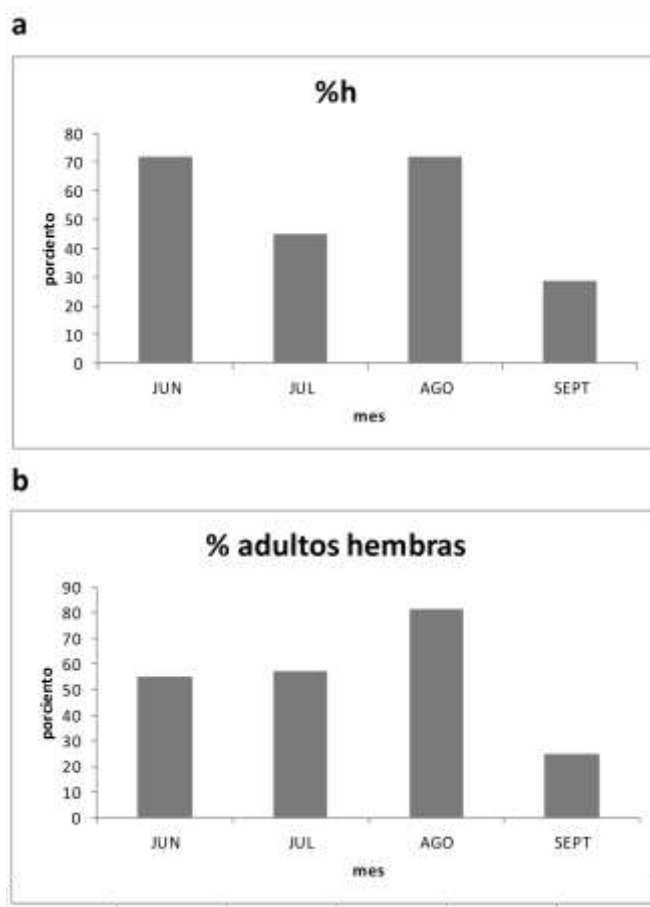


Figura 2. a) Porcentaje de hembras y b) porcentaje de hembras adultas *S. tiburo* de los especímenes muestreados.

Hernández-Lazo (2009) encontró para la zona de San Pedro que las tallas de *S. lewini* disminuyen en junio y julio y para *S. tiburo* sus tallas promedio aumentan en los meses de junio y julio (Fig. 5).

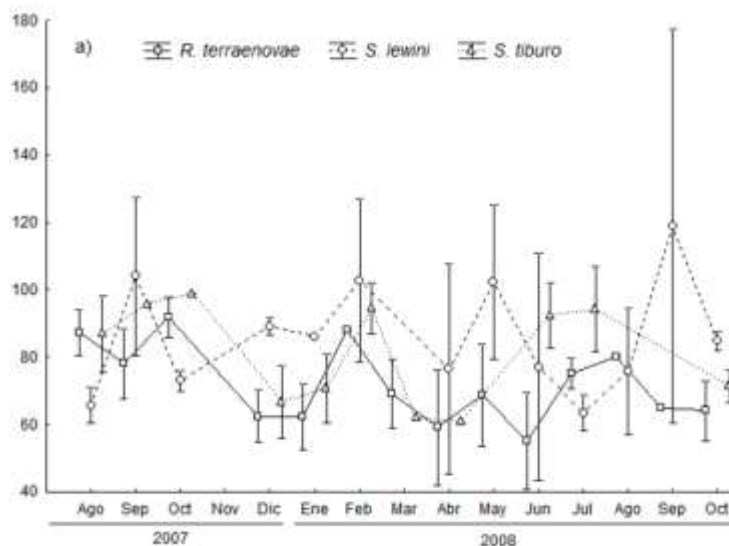


Figura 5. Variación mensual de las tallas promedio de las seis principales especies de tiburones capturadas por la flota pesquera del puerto de San Pedro (tomado de Hernández-Lazo, 2009).

Como se ha mencionado en otros trabajos (Wakida-kusunoki y De Anda Fuentes, 2012) la captura de tiburón es principalmente incidental en la zona de Tabasco. En la Fig. 6, se muestra que los porcentajes de incidencia de dos de las principales artes de pesca que se utilizan en la zona, la red robalera (*Centropomus undecimalis*) y el palangre de fondo para el bagre bandera (*Bagre marinus*), comportamientos similares, donde las mayores incidencias de tiburón se presentan en marzo-abril y junio-julio, el primer periodo debido a *R. terraenovae* y el segundo periodo debido a la presencia de *S. lewini*.

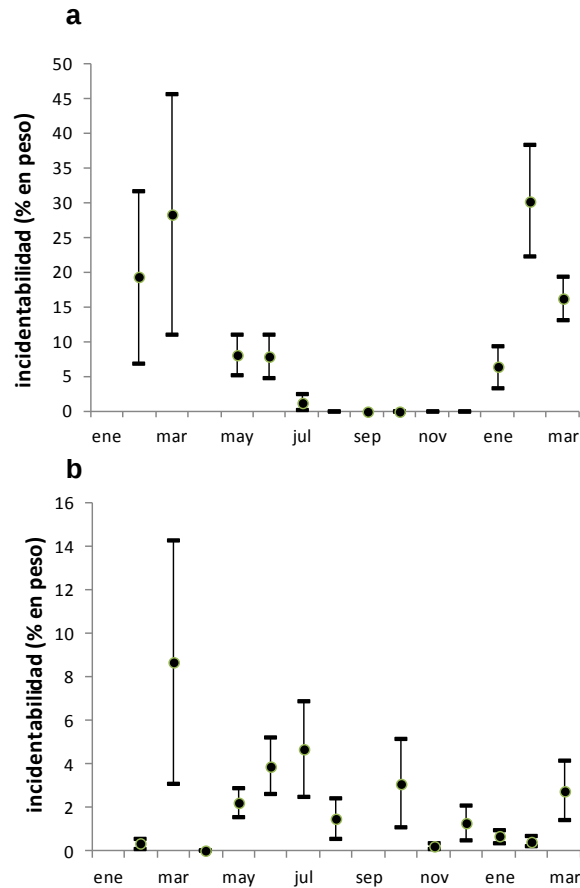


Figura 6. Comportamiento de incidentabilidad de tiburón en a) la pesca de robalo con red de enmalle y b) bandera con palangre (porcentaje en peso de la captura total).

Los resultados nos muestran que las especies más importantes en la zona que comprende de Cd del Carmen, Campeche a Sánchez Magallanes, Tabasco, son el cazón *ley R. terraenovae*, la cornuda *S. lewini* y la chata *S. tiburo*. Para el caso de *S. lewini* la mayoría de los organismos capturados de esta especie está compuesta por neonatos. El periodo de mayor presencia en la captura comercial de esta especie se presenta en mayo y junio, lo cual coincide con el periodo de veda impuesto para la zona de Frontera y San Pedro en Tabasco.

En cuanto a *S. tiburo*, se presenta mayor presencia de junio a septiembre con el mayor valor en agosto. Es en ese mes cuando tenemos mayor porcentaje de hembras y hembras adultas. Esto podría ser un indicativo un posible alumbramiento de esta especie en la zona. Desafortunadamente no se pudo determinar el estado reproductivo de estas hembras, debido a que cuando se analizaron estos organismos, estos se encontraban ya eviscerados.

Algunos autores mencionan que *S. tiburo* es una especie con un periodo de gestación de 4 a 5 meses, la época de fertilización de *S. tiburo* ocurre a finales de marzo y principios abril (Compagno, 1984a/b) por lo que es capturado como “cazón” en estos meses. Según Ocampo-Torres (1999) *S. tiburo* en las pesquerías del estado de Campeche presenta de

junio a octubre mayores capturas con un pico en agosto; esto coincide con la época cuando las hembras paren a las crías; en San Pedro es en el periodo de junio-julio donde se registra la mayor captura de adultos y de hembras preñadas (Castillo-Géniz et al., 1998; Ocampo-Torres, 1999). Las diferencias de las épocas de alumbramientos y de presencia puede ser resultado de diferencias geográficas e interanuales.

Hamel-Pepin (2012), menciona en términos de riesgo ecológico que *S. tiburo* tiene el riesgo más alto de ser sobre-explotado por las pesquerías multiespecíficas de las que forma parte en la captura incidental del banco de Campeche, debido a su alta susceptibilidad de captura, además de ser capturados estadios importantes de la tasa intrínseca de crecimiento de su población.

Para *R. terraenovae*, menciona que tiene un alto riesgo de sobre-explotación por la pesca incidental, además de que se capturan estadios importantes de madurez, menciona que esta especie presenta un nivel de riesgo mediano-alto en las pesquerías dirigidas a tiburones, debido que se capturan machos adultos principalmente.

Los resultados de incidencia de tiburones nos muestran que los meses importantes para la captura incidental de tiburón son febrero a marzo y de mayo a agosto, esto coincide con la mayor presencia de *R. terraenovae* y de *S. lewini*.

CAMPECHE

Para las costas del estado de Campeche Martínez-Cruz et al. (2011, 2012) en seis localidades pesqueras ubicados de Isla Aguada a Isla Arena reporta que los organismos más abundantes presentes en las capturas de la flota artesanal corresponde a *R. terraenovae*, *S. tiburo* que en conjunto aportan el 88% (Tabla 4), mientras que *C. acronotus* y *S. lewini* aportaron el 10 %; el grupo de las poco abundantes se representaron por cinco especies que en su conjunto acumularon el 1.8 % de la captura; por último, el grupo de las especies raras estuvo compuesto por cinco especies y 27 individuos que de manera agrupada no superan el 1% de las capturas de tiburones.

Tabla 4. Categorización de grupos de especies de tiburones y cazones por abundancia relativa capturadas por la flota artesanal en cinco localidades pesqueras de Campeche (de Isla Aguada a Isla Arena) durante el 2011. Fuente: Muestreos en playa por Martínez-Cruz et al. (2011 y 2012).

Especies abundantes			Especies comunes		
(Mayor al 10% tiburones/año)			(menor al 10 % y mayor al 1 % tiburones/año)		
	n	%		n	%
<i>R. terraenovae</i>	6666	61.12	<i>C. acronotus</i>	834	7.65
<i>S. tiburo</i>	2941	26.96	<i>S. lewini</i>	245	2.25
Especies poco abundantes			Especies raras		
(menor al 1% y mayor al 0.1 % tiburones/año)			(menor al 0.1 % tiburones/año)		
	n	%		n	%

<i>C. perezii</i>	82	0.75	<i>C. brevipinna</i>	10	0.09
<i>S. mokarran</i>	52	0.48	<i>C. falciformis</i>	7	0.06
<i>C. limbatus</i>	29	0.27	<i>G. cuvier</i>	6	0.06
<i>G. cirratum</i>	17	0.16	<i>C. plumbeus</i>	3	0.03
<i>C. leucas</i>	14	0.13	<i>N. brevirostis</i>	1	0.01

La captura de *R. terraenovae* se dio durante todo el año registrando organismos en todos sus estadios (Figura 7) con una proporción de sexos de 0.9:1 hembra:macho, se registró la presencia de 449 hembras preñadas encontrándose principalmente en mayo y junio que en conjunto aportaron el 73 %, estas hembras se capturaron a una profundidad promedio de 22 m a una distancia de la costa mayor a 38 km. La presencia de neonatos se registró de mayo a agosto con 264 organismos con talla promedio de 38 ± 2.9 cm de LT, lo cual confirma que las hembras preñadas de esta especie se agrupan en esta zona de mayo a agosto para parir (Tabla 5).

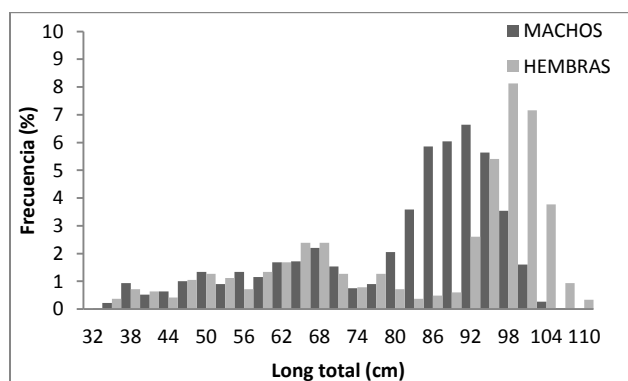


Figura 7. Histograma de frecuencias de tallas de hembras y machos del *R. terraenovae*, capturados en el estado de Campeche.

En estas localidades pesqueras ubicadas en Campeche, *S. tiburo* se encontró durante todo el año en todos sus estadios (Fig. 8), con una proporción de sexos de 1.5:1 (h:m) se pudo documentar la presencia de machos adultos y de 76 hembras preñadas de julio a septiembre, de las cuales el 71% se presentó en agosto (Tabla 5), lo cual confirma la importancia de este mes en la actividad reproductiva de la especie en esta zona. Adicionalmente de julio a octubre se documentó la presencia de 113 organismos neonatos. La captura de esta especie ocurre a una distancia de la costa promedio de 5 a 120 km a profundidades de 5 a 46 m.

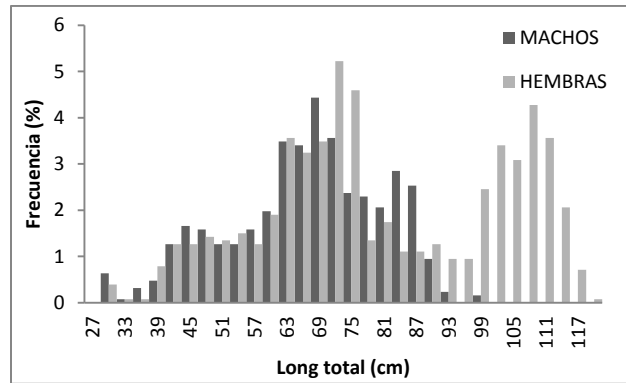


Figura 8. Histograma de frecuencias de tallas de hembras y machos del *S. tiburo*, capturados en el estado de Campeche.

Tabla 5. Presencia mensual de hembras grávidas de *Sphyrna tiburo* y *Rhizoprionodon terraenovae* en cinco localidades pesqueras de Campeche durante 2011 y 2012 (n = 531 organismos).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	4	7	68	28	279	50	9	1	0	0	0	3
<i>Sphyrna tiburo</i>	0	2	1	2	1	0	5	64	7	0	0	0
TOTAL	4	9	69	30	280	50	14	65	7	0	0	3

CPUE

En la pesca dirigida de cazón la CPUE promedio anual para todo el grupo de tiburones fue de 17.22 ± 14.20 tiburones capturados por lance. Los meses con el mayor rendimiento de pesca fue abril con 23.18 ± 5.9 , mayo con 32 ± 27 y junio con 27.12 ± 8 tiburones por lance, mientras que el mes que reportó la menor CPUE fue marzo con 8.2 ± 6.6 tiburones por lance (Fig. 9). La captura incidental por unidad de esfuerzo (CIPUE) en la pesca dirigida de tiburones fue de 20.06 Org/lance y el porcentaje de eficiencia fue de 49.5 %.

Como captura incidental en la pesca de bagre con palangre de fondo la CPUE de tiburones fue de 13 ± 16 tiburones por lance, agosto registro la mayor CPUE con 44.6 ± 25 tiburones por lance, mientras que septiembre reportó los menores registros de CPUE con 0.9 ± 0.1 tiburones por lance.

Como captura incidental en la pesca de escama con red los tiburones promediaron una CPUE anual de 2.4 ± 1.9 tiburones por lance, el mes con los registros más altos fue agosto con 5.9 ± 5.3 y diciembre con 5.6 ± 10 tiburones por lance, mientras que el mes que reportó la menor CPUE fue septiembre con 0.3 ± 1.1 tiburones por lance.

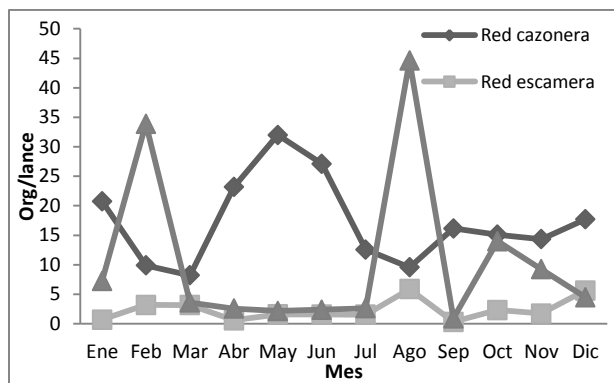


Figura 9. CPUE mensual para Tiburón en el estado de Campeche por arte de pesca.

Rhizoprionodon terraenovae

El cazón Tutzún fue la especie de tiburón más abundante en las capturas artesanales de tiburones en el estado de Campeche. Se puede observar que esta especie estuvo disponible para su captura durante todo el año, los valores específicos de CPUE fueron de 11.71 ± 8 organismos por lance, observándose una mayor abundancia en mayo y junio con 30.7 ± 8 y 21.3 ± 8 org/lance, se observó una disminución de su captura a partir de julio (Fig. 10).

Sphyrna tiburo

El cazón Pech es la segunda especie más importante en la zona y se capturo durante todo el año, la CPUE global fue de 2.8 ± 2.5 org/lance, alcanzando los mayores registros en abril con 6.5 ± 13 , noviembre con 7.2 ± 9 y diciembre con 6.3 ± 5 org/lance.

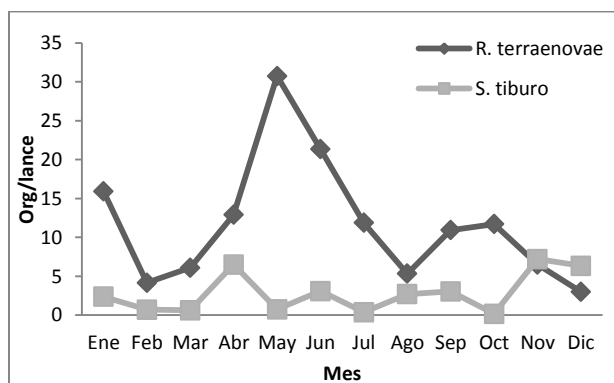


Figura 10. CPUE mensual para las principales especies de Cazón en el estado de Campeche.

YUCATAN

Para el estado de Yucatán se registraron un total de 11 especies comprendidas en cuatro géneros (INAPESCA, 2013), siendo el *Carcharhinus* el más representativo con siete especies.

De las especies identificadas se observaron especies con diferentes intervalos de longitud, es necesario mencionar que entre estas hay especies que tienen diferentes longitudes máximas como organismos adultos; tal es el caso de *Carcharhinus falciformis* que puede

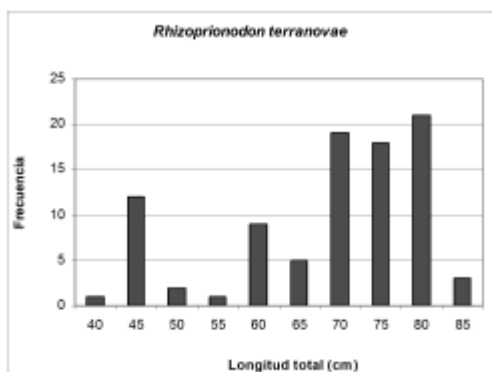
alcanzar hasta 4 m de longitud total, no así *Rhizoprionodon terraenovae*, que su longitud máxima es de hasta 1.40 m la tabla 6 muestra los intervalos de las especies.

Tabla 6. Intervalos observados en las especies identificadas en el periodo.

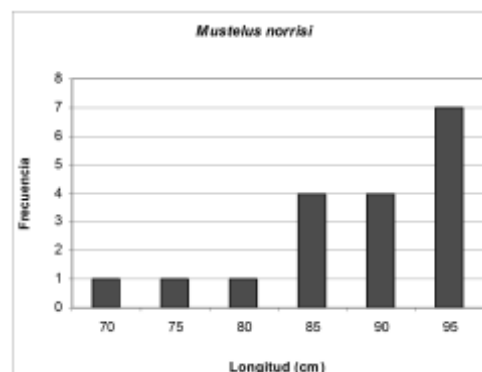
ESPECIE	MIN	MAX
<i>Carcharhinus falciformis</i>	72	113
<i>C. brevipinna</i>	104	105
<i>C. plumbeus</i>	97	97
<i>C. perezi</i>	78	118
<i>C. acronotus</i>	73	119
<i>C. limbatus</i>	97	151
<i>C. leucas</i>	245	245
<i>Mustelus norrisi</i>	83	109
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	65	70
<i>Sphyrna mokarran</i>	305	305
<i>S. tiburo</i>	76	107

La estructura de tallas encontradas para las especies con mayor número de individuos se observa que para *R. Terraenovae* la composición fue en diferentes niveles de desarrollo, siendo un grupo de entre 65 y 110 cm predominando individuos entre 70 y 80 cm (Fig. 11-A), los que se presentaron. *M. norrisi* mostró un intervalo entre 85 y 110 cm siendo el intervalo de 95 cm donde se observaron la mayoría de los organismos (Fig. 11-B). *S. tiburo* el mayor grupo de individuos está entre los 75 y 80 cm (Fig. 11-C). El género *Carcharhinus* de las siete especies las que presentaron mayor número de organismo fueron *C. falciformis*, y *C. acronotus*, en la primera se observaron un grupo de tallas entre los 100 y 115 cm siendo los 110 cm el grupo mayoritario (Fig. 11-D), que pudieran corresponder a individuos juveniles. La segunda especie el intervalo fue amplio aunque la mayoría de individuos se encontró en los 85 cm (Fig. 11-E).

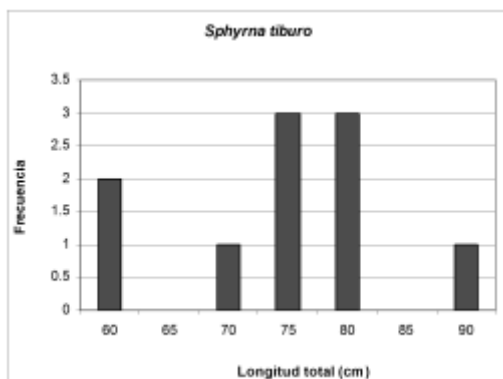
A.



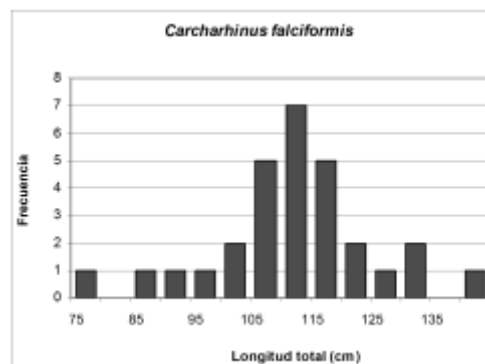
B.



C.



D.



E.

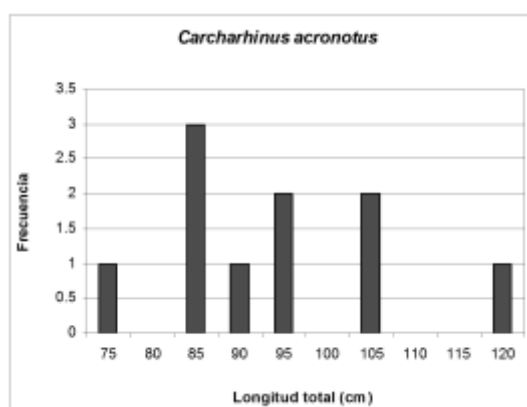


Figura 11. Distribución de tallas en las especies con mayor número de individuos

La abundancia relativa que presentaron las especies con respecto al total observado muestra que *R. terraenovae* fue la especie más representativa con el 48.42 % de las especies identificadas, seguido de *C. falciformis* con el 15.79%, *M. norrisi* con el 9.47% y las demás especies que se observan en la tabla 7.

Tabla 7. Abundancia relativa que mostraron las especies identificadas.

ESPECIE	Abundancia Relativa
<i>Carcharhinus perezii</i>	10.00
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	0.53
<i>Carcharhinus limbatus</i>	2.63
<i>Sphyrna mokarra</i>	0.53
<i>Carcharhinus leucas</i>	0.53
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	1.58
<i>Sphyrna tiburo</i>	5.26
<i>Carcharhinus acronotus</i>	5.26
<i>Mustelus norrisi</i>	9.47
<i>Carcharhinus falciformis</i>	15.79
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	48.42

De la información obtenida las artes de pesca empleadas para la extracción del recurso en mayor medida en el periodo de estudio fueron las redes, aunque también el palangre se utilizó se registró su uso en menor medida. Las características de las redes fueron:

- Una luz de malla de 6 pulgadas
- Hilo calibre 95
- Caída de la red de 25 mallas

Los palangres utilizados para la extracción del recurso se caracterizaron por presentar reynales con “alambrada” los cuales constan de una sección de alambre de acero con una cubierta plástica para proteger el material y un anzuelo tipo japonés del número 16 reforzado, el palangre tiene una longitud de 500 m.

La actividad de pesca se desarrolló cercana a la costa entre la isobata de las 10 y 20 brazas en un promedio 40 metros de profundidad. En el periodo la actividad se registró solo para embarcaciones menores.

Se tiene conocimiento de que en la región son capturados gran cantidad de neonatos y juveniles de diversas especies de tiburones y la ubicación de las áreas de crianza así como las presencia estacional de las especies de elasmobranquios es de utilidad para conocer cuáles son las zonas que deben ser propuestas para medidas de protección adicionales a la norma oficial mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca Responsable de tiburones y Rayas, Especificaciones para su Aprovechamiento el 14 de febrero de 2007, como un intento para su manejo como recurso y preservación mediante la restricción de pesca en ciertas fechas y en algunas zonas del país.

La cantidad de información es muy puntual, ya que no es suficiente para poder establecer sugerencias a largo plazo que permitan hacer criterios definitivos sobre el manejo del recurso por lo que es necesario continuar con los trabajos de investigación que permitan ampliar el conocimiento del recurso para realizar una manejo sustentable.

QUINTANA ROO

Para las costas de Quintana Roo INAPESCA (2013) reporta un total de 15 especies de tiburones (Tabla 8). La captura de tiburones en el estado se realiza principalmente por dos artes de pesca: redes y palangres. En el presente estudio se analizó la captura de 35 viajes de pesca para el caso de palangres y 62 viajes para las redes.

Las especies más capturadas por palangres fueron, el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*; 34.69%; CPUE=1.45 $\pm$ 0.36; Tabla 8) y el tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*; 28.57%; CPUE=1.20 $\pm$ 0.42; Tabla 8). Las especies más abundantes en las capturas para las redes fueron *Rhizoprionodon terraenovae* (87.89%; CPUE=2.22 $\pm$ 0.24) y *Carcharhinus acronotus* (9.55%; CPUE=0.24 $\pm$ 0.10).

Tabla 8. Especies de tiburones capturados durante el presente proyecto en el litoral de Quintana Roo. Observándose el número de individuos registrados (n) y el porcentaje en la composición de especies. CPUE hace referencia a la captura por unidad de esfuerzo por embarcación. E.S., hace referencia al error estándar.

Arte de pesca	Especies	n	Porcentaje	CPUE	Error Estándar
Palangre	<i>Carcharhinus falciformis</i>	2	1.36	0.05	0.03
	<i>Carcharhinus leucas</i>	51	34.69	1.45	0.36
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	1	0.68	0.02	0.02
	<i>Carcharhinus obscurus</i>	4	2.72	0.11	0.05
	<i>Carcharhinus perezii</i>	6	4.08	0.17	0.07
	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	2	1.36	0.05	0.03
	<i>Galeocerdo cuvier</i>	13	8.84	0.37	0.15
	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	42	28.57	1.20	0.42
	<i>Isurus oxyrinchus</i>	2	1.36	0.05	0.03
	<i>Mustelus canis</i>	2	1.36	0.05	0.03
	<i>Negaprion brevirostris</i>	1	0.68	0.02	0.02
	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	19	12.92	0.54	0.35
	<i>Sphyrna mokarran</i>	2	1.36	0.05	0.03
Redes	<i>Carcharhinus acronotus</i>	15	9.55	0.24	0.10
	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	1	0.64	0.01	0.01
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	1	0.64	0.01	0.01
	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	1	0.64	0.01	0.01
	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	138	87.89	2.22	0.24
	<i>Sphyrna mokarran</i>	1	0.64	0.01	0.01

En el litoral de Quintana Roo se han registrado 24 especies de elasmobranquio, de las cuales 18 especies corresponden al grupo de los tiburones (Applegate et al., 1984; Fautsch, 1986). De las 15 especies de tiburones en el presente estudio, cuatro son las especies más capturadas en el estado: *Rhizoprionodon terraenovae*, *Carcharhinus leucas*, *Ginglymostoma cirratum*, *Carcharhinus acronotus*. La estructura de tallas y la información

biológica para las principales especies registradas en el presente estudio se muestran en la Tabla 9.

En el estudio realizado por Zarate-Beccerra (1996) se registraron individuos juveniles de tres especies de tiburones (*C. limbatus*, *N. brevirostris*, *C. perezii*) en Bahía de la Ascensión, por lo que se propuso a esta bahía como un área de crianza. Asimismo se ha propuesto otras dos posibles áreas de crianza en el estado: Bahía de Chetumal y La Laguna de Yalahau, esta última se propuso como una área de crianza para el tiburón puntas negras (*C. limbatus*), (Bonfil, 1997; Keeney et al., 2003; Heuter et al., 2007). La determinación de las zonas de crianza es crítico para la sustentabilidad de las poblaciones de elasmobranquios, por lo cual estos sistemas lagunares deben ser estudiados cuidadosamente, para determinar su importancia en el ciclo de vida de los elasmobranquios presentes en la zona (Branstetter, 1990).

Tabla 9. Medidas registradas de las 15 especies de tiburones registradas (INAPESCA, 2013)

Especies	Dato mayor		Dato menor		Promedio		Desviación Estándar	
	M	H	M	H	M	H	M	H
<i>Carcharhinus acronotus</i>	115	98	63	62	79.8	74.8	18.03	13.60
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	----	232	----	232	----	232	----	----
<i>Carcharhinus falciformis</i>	----	194	----	138	----	166	----	39.59
<i>Carcharhinus leucas</i>	299	272	222	207	251	244	25.01	21.54
<i>Carcharhinus limbatus</i>	220	134.5	220	134.5	220	134.5	----	----
<i>Carcharhinus obscurus</i>	310	350	310	323	310	336.5	----	19.09
<i>Carcharhinus perezii</i>	310	----	136	----	191	----	71.17	----
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	187	153	84	153	135.5	153	72.83	----
<i>Galeocerdo cuvier</i>	240	278	193	180	219.5	233.6	22.0	32.80
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	249	260	153	169	208	213	26.65	25.04
<i>Isurus oxyrinchus</i>	----	190	----	186	----	188	----	2.82
<i>Mustelus canis</i>	92	84	92	84	92	84	----	----
<i>Negaprion brevirostris</i>	----	246	----	246	----	246	----	----
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	99	101	52	52	71.7	71.4	13.72	13.50
<i>Sphyrna mokarran</i>	297	327	297	228	297	218	----	39.59

ÁREAS DE CRIANZA DE TIBURONES

De acuerdo con Castro (1987) las áreas de crianza generalmente se localizan en aguas someras altamente productivas, como marismas costeras y estuarios, donde las hembras grávidas liberan a sus crías. Son áreas costeras con poca depredación de tiburones de mayor tamaño, donde los organismos neonatos o recién nacidos encuentran alimento con facilidad y pasan sus primeras semanas, meses o años de vida. Las áreas de crianza se caracterizan por la presencia de hembras grávidas y neonatos de vida libre. Castillo –Geniz en 2001 mediante la observación simultanea de hembras grávidas y de organismos recién nacidos de

13 especies de tiburones, entre las que se encuentran 8 de las principales registradas en el Golfo de México, determinó “áreas de crianza” en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche, considerando que zonas de amplia plataforma como la región litoral frente a Matamoros, Tamaulipas (Playa Bagdad) y la franja costera entre Tamiahua y Casitas, Veracruz, así como las aguas someras de la Sonda de Campeche pueden ser áreas de crianza “no protegidas”, mientras que la Laguna de Términos, Campeche y la Laguna de Yalahau, Yucatán pueden ser áreas de crianza “protegidas” para especies de tiburones tropicales del género *Carcharhinus*.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El análisis de la información derivada de los datos recabados recientemente por el INAPESCA permite ratificar que *R. terraenovae* es la especie más importante en el Golfo de México y Mar Caribe, mientras que *S. tiburo* es de las más importantes para las costas de Tabasco, Campeche y Yucatán.
2. Se confirma para *R. terraenovae* el registro de la mayor presencia de hembras grávidas durante mayo y junio. Particularmente para el Banco de Campeche los registros de hembras grávidas de *R. terraenovae* se concentran en el mes de mayo con el 62 % y en los primeros días de junio con el 11 %. Para *S. tiburo* el 78 % del registro de hembras grávidas se concentra en el mes de agosto.
3. El mes de mayo y los primeros días del mes de junio son críticos para la protección de *R. terraenovae* ya que representan el 73% del registro total de hembras grávidas. El mes de agosto lo es para *S. tiburo* con el 78% de los registros.
4. La presencia de hembras grávidas y de neonatos de *R. terraenovae* y *S. tiburo* en el Banco de Campeche indica que esta zona puede ser una área de crianza abierta de ambas especies.
5. Con los nuevos registros se actualiza la Tabla 10 que indica la presencia mensual de hembras grávidas, para quedar de la siguiente forma.

Tabla 10. Frecuencia numérica de hembras grávidas observadas mensualmente en las capturas comerciales de las principales especies de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe (n = 1,744). Se resaltan en negritas y sombreados los periodos de nacimientos que han sido reportados para cada una de las especies (Rodríguez de la Cruz *et al.*, 1996; Castillo-Géniz, 2001; Castro, 1996).

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>R. terraenovae</i>	22	32	108	109	544	111	29	9	104	10	39	36
<i>C. porosus</i>	0	1	0	0	0	18	0	153	1	0	0	0
<i>S. tiburo</i>	0	4	1	6	2	26	17	140	21	2	0	0
<i>C. leucas</i>	4	6	4	13	6	2	0	1	5	5	5	15
<i>C. limbatus*</i>	0	1	2	15	2	2	0	0	19	2	1	1
<i>C. acronotus</i>	5	5	7	7	10	5	3	4	0	0	4	0
<i>C. falciformis</i>	6	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1

<i>C. brevipinna</i>	0	0	0	1	4	0	0	0	9	0	0	0
<i>S. lewini</i>	0	2	1	0	6	3	0	0	0	0	0	1
Total	37	51	123	151	574	168	50	308	159	19	50	54

- Con base en la nueva información científica disponible, tratando de causar el menor impacto negativo en la operación de las flotas pesqueras y recogiendo propuestas del Sector Productivo se presentan dos nuevos Escenarios. El Escenario III que protege particularmente en Tabasco, Campeche y Yucatán a *R. terraenovae* en mayo y a *S. tiburo* en agosto por ser la temporada de nacimientos y los meses con mayor registro de hembras grávidas de estas especies. El Escenario IV que protege particularmente en Tabasco, Campeche y Yucatán a *R. terraenovae* del 15 de mayo al 15 de junio y a *S. tiburo* en agosto por ser mayo y junio los meses críticos en la protección de *R. terraenovae* y agosto para *S. tiburo* y considera propuestas del Sector Productivo para disminuir los impactos negativos en la flota pesquera. Los Escenarios III y IV prevén además para Veracruz, Tamaulipas y Quintana Roo una temporada de veda del 01 de mayo al 30 de junio.
- Se presentan a la Autoridad Pesquera mexicana 4 escenarios posibles para la aplicación de la veda de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe. Los Escenarios I y II fueron presentados en 2011. El Escenario II es el que se aplica actualmente. Los Escenarios III y IV se presentan en este documento y responden a la solicitud de actualización de la temporada de veda de tiburón.

Escenario I. Presentado en 2011. Proporciona el mayor grado de protección a las principales 9 especies. Basado en los meses en que se observan las mayores concentraciones de hembras grávidas en combinación con las temporadas de nacimiento de las principales especies. Sugiere un periodo de veda que abarque del 01 de mayo al 30 de septiembre de cada año para cubrir los periodos reproductivos identificados de las 9 principales especies de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe (Tabla 11).

Tabla 11. Resumen del Escenario I presentado en 2011.

ZONA	PERIODO DE VEDA	RECURSO	NO. DE DÍAS	TIPO DE PESQUERÍA
Golfo de México y Mar Caribe	01 de mayo al 30 de septiembre	Tiburones	153	Artesanal

Escenario II. Presentado en 2011 y aplicado actualmente. Proporciona un grado menor de protección que el Escenario I al periodo reproductivo de las principales especies. Sugiere un periodo de veda del 01 de mayo al 30 de junio de cada año para todo el Golfo de México y Mar Caribe y adicionalmente del 01 al 31 de agosto solamente para la Sonda de Campeche. Se omite el mes de abril pues sólo afectaría a *S. lewini* que representa el 5% de las capturas, no tiene reporte de hembras grávidas en ese mes y queda protegida durante mayo y junio. Se omite el mes de julio pues sólo afectaría a *C. falciformis* que representa el 2% de las capturas y queda protegida durante junio y agosto. El mes de agosto permanece

fundamentalmente para proteger a *S. tiburo* que representa el 15% de las capturas en el Golfo de México, representativo en las capturas de Tabasco, Campeche y Yucatán y tiene su actividad de nacimientos en este mes.

Tabla 12. Resumen del Escenario II presentado en 2011.

ZONA	PERIODO DE VEDA	RECURSO	NO. DE DÍAS	TIPO DE PESQUERÍA
Golfo de México y Mar Caribe	01 de mayo al 30 de junio	Tiburones	61	Artesanal
Banco de Campeche	01 al 31 de agosto	Tiburones	31	Artesanal

Escenario III. Con información actualizada. Proporciona un grado menor de protección que los Escenarios I y II. Disminuye el impacto negativo para la operación de la flota pesquera que provoca la temporada de veda actual basada en el Escenario II. Sugiere proteger durante los meses de mayo y agosto las mayores concentraciones registradas de hembras grávidas de *R. terraenovae* y *S. tiburo*. En el Banco de Campeche protegería el 62% de hembras grávidas de *R. terraenovae* en mayo y el 78 % de hembras grávidas de *S. tiburo* en agosto (Tabla 13). Sugiere un periodo de veda para Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo del 01 de mayo al 30 de junio (Tabla 14). Para Tabasco, Campeche y Yucatán del 01 al 31 de mayo y del 01 al 31 de agosto.

Tabla 13. Presencia mensual de hembras grávidas de *S. tiburo* y *R. terraenovae* en cinco localidades pesqueras de Campeche durante 2011 y 2012 (n = 531 organismos).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	4	7	68	28	279	50	9	1	0	0	0	3
<i>Sphyrna tiburo</i>	0	2	1	2	1	0	5	64	7	0	0	0
TOTAL	4	9	69	30	280	50	14	65	7	0	0	3

Tabla 14. Resumen del Escenario III.

ZONA	PERIODO DE VEDA	RECURSO	NO. DE DÍAS	TIPO DE PESQUERÍA
Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo	01 de mayo al 30 de junio	Tiburones	61	Artesanal
Tabasco, Campeche y Yucatán	01 al 31 de mayo y del 01 al 31 de agosto	Tiburones	62	Artesanal

Escenario IV. Con información actualizada. Proporciona un grado menor de protección que los Escenarios I, II y III. Recoge sugerencias del Sector Productivo para disminuir

impacto negativo en la operación de la flota pesquera. Sugiere proteger durante la segunda quincena de mayo y la primera quincena de junio las hembras grávidas de *R. terraenovae* y durante agosto las hembras grávidas de *S. tiburo*. En el Banco de Campeche protegería el 42% de hembras grávidas registradas de *R. terraenovae* durante la segunda quincena de mayo y la primera de junio, así como el 78 % de hembras grávidas de *S. tiburo* en agosto (Tabla 13). Sugiere un periodo de veda para Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo del 01 de mayo al 30 de junio (Tabla 15). Para Tabasco, Campeche y Yucatán del 15 de mayo al 15 de junio y del 01 al 31 de agosto.

Tabla 15. Resumen del Escenario IV.

ZONA	PERIODO DE VEDA	RECURSO	NO. DE DÍAS	TIPO DE PESQUERÍA
Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo	01 de mayo al 30 de junio	Tiburones	61	Artesanal
Tabasco, Campeche y Yucatán	15 de mayo al 15 de junio y del 01 al 31 de agosto	Tiburones	63	Artesanal

BIBLIOGRAFIA

Alejo-Plata, C., J. L. Gómez-Márquez, S. Ramos y E. Herrera. 2007. Presencia de neonatos y juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) y del tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis* (Müller & Henle, 1839) en la costa de Oaxaca, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42(3): 403-413.

Applegate S.P., S. Estrada, F. Sotero y L. Espinosa-Arrubarrena. 1984. Reporte final del Proyecto "Tiburones mexicanos" (Área caribeña), clave PCMA-00a991, CONACYT. México. 46 p.

Bonfil R. 1997. Status of shark resources in the southern Gulf of Mexico and Caribbean: implications for management. *Fish. Res.* 29: 101–117.

Branstetter, S. 1990. Early life-history implication of selected carcharhinoid and lamnoid sharks of the Northwest Atlantic. *En: H. L. Pratt, Jr., S. H. Gruber and T. Taniuchi, (Eds.) Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries.* U. S. Dep. Commer. NOAA Tech.Rep. NMFS 90. p. 17-28.

Castillo-Géniz J. L., Márquez-Farias J.F., Rodríguez de la Cruz M.C., Cortés E., Cid del Prado A. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulated fishery. *Mar. Freshwater Res.* 49:611-20.

Castillo-Géniz J., L., 2001. Aspectos biológico-pesqueros de los tiburones que habitan las aguas el Golfo de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de maestría. Biología de Sistemas y Recursos Acuáticos. 150 p.

Castro, J. I. 1983. The Sharks of North America waters. Texas A. M. Univ. Press, College Stn., USA 180 p.

Castro, J. I. 1987. The position of sharks in marine biological communities. En: S. Cook (Ed.) *Sharks, An Inquiry into biological Behavior, Fisheries and Use*. Oregon State University Extension Service, Corvallis. p. 11- 17.

Castro J.I. 1996. Biology of the blacktip shark *Carcharhinus limbatus* off the southeastern United States. *Bulletin of Marine Science*. 59(3):508-522.

Compagno L.J.V. 1984a. FAO Species catalogue. Vol. 4. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1.Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish Synop. (125) Vol.4, Pt.1:249 p.

Compagno L.J.V. 1984b. FAO Species catalogue. Vol. 4. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish Synop. (125) Vol.4, Pt.2:251-655.

DOF, 14/02/2007. Diario Oficial de la Federación. SAGARPA. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006. Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

DOF, 11/06/12. Diario Oficial de la Federación. SAGARPA. Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de pulpo el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México.

DOF, 24/08/2012. Diario Oficial de la Federación. SAGARPA. Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera.

Fautch, C.C. 1986. Informe Anual del Proyecto Tiburón-Cazón. Centro Regional de Investigación Pesquera de Isla Mujeres, INP.

Hamel-Pepin R. (2012) Evaluación del riesgo ecológico por efectos de la pesca de *Rhizoprionodon terraenovae* y *Sphyrna tiburo* en el sur del Golfo de México. *Tesis de Maestría en Ecología Internacional*. Universidad de Sherbrooke, Canadá. 56 p.

Hernández-Lazo, C.C. 2009. Aspectos de la pesquería artesanal de tiburones en el puerto de San Pedro, Tabasco, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 76 p.

Heuter R.E., J.L. Castillo-Géniz, J.F. Márquez-Farías & J.P. Tyminski. 2007. The use of Laguna Yalahau, Quintana Roo, México as a primary nursery for the blacktip shark. *American Fisheries Society Symposium*. 50: 345-364.

INAPESCA, 2013. Informe Final de Investigación 2012-2013. Caracterización de la Pesquería de Tiburones y Rayas del Golfo de México y Mar Caribe Mexicanos. Documento Interno. Inédito.

Keeney D.B., M. Heupel, R.E. Hueter & E.J. Heist. 2003. Genetic heterogeneity among blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, continental nurseries along the U.S. Atlantic and Gulf of Mexico. *Marine Biology*. 143:1039-1046.

Márquez Farias, J. F., J. L. Castillo Géniz, Ma. C. Rodríguez de la Cruz. 1998. Demografía del cazón pech, *Sphyrna tiburo* (linnaeus, 1758), en el sureste del Golfo de México. *Ciencias Marinas* 24 (1): 13-34.

Martínez-Cruz L.E, L.I. Balan-Ché. J.M. Seca-Escalante. J.L. Oviedo-Pérez, L. González-Ocaranza, 2011. “Caracterización de la pesquería de elasmobranquios en el estado de Campeche”. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche. 27 p. Documento Inédito.

Martínez-Cruz L.E, J.L. Oviedo-Pérez, L. González-Ocaranza, L.I. Balan-Ché. J.I. Maldonado-Martín. 2012. “Caracterización de la pesquería de elasmobranquios en el estado de Campeche”. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche. 59 p. Documento Inédito.

Ocampo-Torres A.I. 1999. Aspectos biológicos-pesqueros del cazón pech, *Sphyrna tiburo*, en las aguas de Campeche México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 56 p.

Rodríguez de la Cruz M., C., J.L. Castillo-Géniz y J.F. Márquez-Farías. 1996. Evaluación de la pesquería de tiburón del Golfo de México. Dirección General de Análisis de Pesquerías. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca. Trabajo inédito.

Wakida-Kusunoki, A. T. y D. De Anda-Fuentes. 2012. La captura de tiburón, ¿Es realmente una pesquería? El caso de Tabasco. VI Foro de Pesca ribereña. INAPESCA. Tuxtla Gutiérrez, México. 22-24 de mayo del 2012.