

Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

Autoridad Científica CITES para especies de interés pesquero y acuícola

Dictamen de Extracción No Perjudicial 2018-2019 para
las especies de género *Sphyrna* presentes en Costa
Rica e incluidas bajo el Apéndice II de la Convención
sobre el Comercio Internacional de Especies
Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) de
Costa Rica

Consejo Asesor Científico

Lic. Berny Marín Alpízar, Jefe Departamento de Desarrollo e Investigación

Lic. Miguel Durán Delgado, Jefe Departamento de Estadística Pesquera

Lic. Julio Dijeres Bonilla, Departamento de Protección y Registro

Lic. Alvaro Otarola Fallas, Autoridad Científica, CITES para Especies de Interés
Pesquero y Acuícola

Biólogo colaborador:

Lic. Jesús Alfaro Rodríguez, funcionario Dpto. de Desarrollo e Investigación

Puntarenas, setiembre 2018

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. INTRODUCCIÓN	1
3. Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para las especies del género <i>Sphyrna</i> de Costa Rica 2018-2019	2
3.1. Análisis del monitoreo biológico realizado por el Departamento de Desarrollo e Investigación del Incopesca	2
3.2. Análisis de Desembarques según Estadística Pesquera del Incopesca	6
3.3. Investigaciones realizadas con el tiburón martillo	10
3.4. Riesgo ecológico	13
4. ACCIONES DE SEGUIMIENTO AL DENP 2017-2018	14
5. CONCLUSIONES	15
5.1. Conclusiones con respecto al monitoreo de las especies pelágicas	15
5.2. Conclusiones con respecto a las estadísticas pesqueras de captura	16
5.3. Conclusiones con respecto a las investigaciones realizadas a nivel nacional con el tiburón martillo y el análisis de riesgo ecológico	17
6. RESOLUCIÓN DEL DENP PARA TIBURÓN MARTILLO 2018-2019	18
7. RECOMENDACIONES	18
8. REFERENCIAS	20

1. ANTECEDENTES

En el año 2017, el Gobierno de Costa Rica emite el Decreto 40379-MINAE-MAG (Poder Ejecutivo, 2017), con el cual se da la acreditación al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y al Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA) como Autoridad Administrativa y Autoridad Científica para especies de interés pesquero y acuícola, respectivamente. A partir de este momento, corresponde a estas instituciones dar cumplimiento a los requerimientos de CITES para dichas especies. Posteriormente, el MAG da las potestades de Autoridad Administrativa al Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), mediante Decreto Ejecutivo 40636-MAG (Poder Ejecutivo, 2017).

Por su parte, el Incopeasca emite el AJDIP-235-2017 en el cual se crea el Comité Asesor Científico. A este comité se le encomienda la tarea de preparar los Dictámenes de Extracción no Perjudicial (DENP) para las especies de tiburón incluidas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

El DENP para las especies de martillo o cornuda del año 2017 fue preparado por la Comisión de Expertos no Permanente, Asociada al Consejo de Representantes de Autoridades Científicas Cites de Costa Rica (CRACCITES-Costa Rica, Comisión que dictaminó ese DENP con la categoría de negativo. En el dictamen se emitieron varias recomendaciones, las cuales han sido analizadas en este nuevo DENP 2018-2019, para conocer su etapa de cumplimiento. Además, en el mismo se hace un análisis de los avances que se han hecho en la protección y aprovechamiento de esta especie.

2. INTRODUCCIÓN

El Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) es un documento de carácter técnico, reconocido por CITES como el instrumento a través del cual las partes (países signatarios) basan la decisión de exportar, no exportar, o condicionar la exportación/comercialización de los productos o subproductos de especies incluidas en el Apéndice II de la Convención. El DENP debe garantizar que el número de individuos extraídos de la población silvestre no comprometerá la capacidad de la especie a reproducirse y perpetuarse a futuro, y debe asegurar que existen mecanismos eficientes para controlar su extracción y comercio. Este documento debe ser elaborado por la Autoridad Científica de cada país signatario, y a su vez valerse de evidencias técnico-científicas aportadas por distintos grupos, incluyendo al sector académico, ONG, instituciones del Gobierno, investigadores independientes, u otros sectores de la sociedad.

Como parte del proceso de elaboración del DENP, las autoridades científicas deben de revisar aspectos fundamentales para el manejo integral de la especie, por lo que

dentro del documento se deben analizar aspectos relacionados con la biología de la especie, valoración de la captura y los aspectos económicos asociados a las mismas, presiones sobre la especie y las medidas de gestión existentes. Una vez analizada la información disponible, se deberán emitir las recomendaciones según el resultado del DENP (positivo, positivo condicionado o negativo).

3. Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para las especies del género *Sphyrna* de Costa Rica 2018-2019

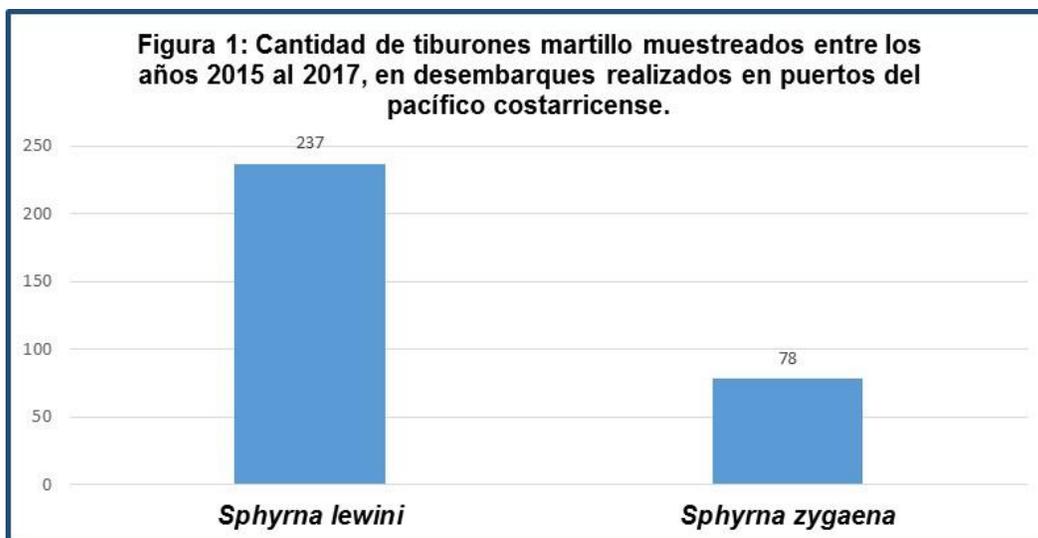
Elaborado por la Autoridad Científica CITES para especies de interés pesqueros y acuícola.

3.1. Análisis del monitoreo biológico realizado por el Departamento de Desarrollo e Investigación del Incopesca.

Desde el año 2015 al 2018, el Incopesca, mediante el Departamento de Desarrollo e Investigación, ha desarrollado un programa de monitoreo biológico durante los desembarques de la flota de mediana y avanzada escala en los principales sitios de descarga de especies pelágicas ubicados en Puntarenas, Quepos, Cuajiniquil y Golfito. Este monitoreo consta de muestreos en los que se recopila información de todas las especies capturadas e información de las faenas y artes de pesca, lo anterior utilizando como base el Formulario de Muestreo Biológico Pesquero en Desembarques.

Durante el 2018, se desarrolla un proceso de mejora en la recopilación de datos en toda Centroamérica, incluida Costa Rica, con el apoyo de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), lo cual ha sido fortalecido con el trabajo de biólogos contratados por esa comisión. A pesar de lo anterior, los datos del 2018 no van a ser utilizados en este análisis, ya que no serían comparables con otros años, al tenerse digitado solo parte del primer semestre de ese año.

La información recopilada durante los años 2015 al 2017 muestra que el 75,2% (237 individuos) de los individuos de tiburón martillo muestreados corresponde al martillo común o cornuda rosada (*Sphyrna lewini*) y un 24,8% (78 individuos) a la cornuda blanca (*S. zygaena*) (Figura 1). En el caso del tiburón martillo gigante o cornuda gigante (*S. mokarran*) no se ha logrado muestrear ningún individuo.



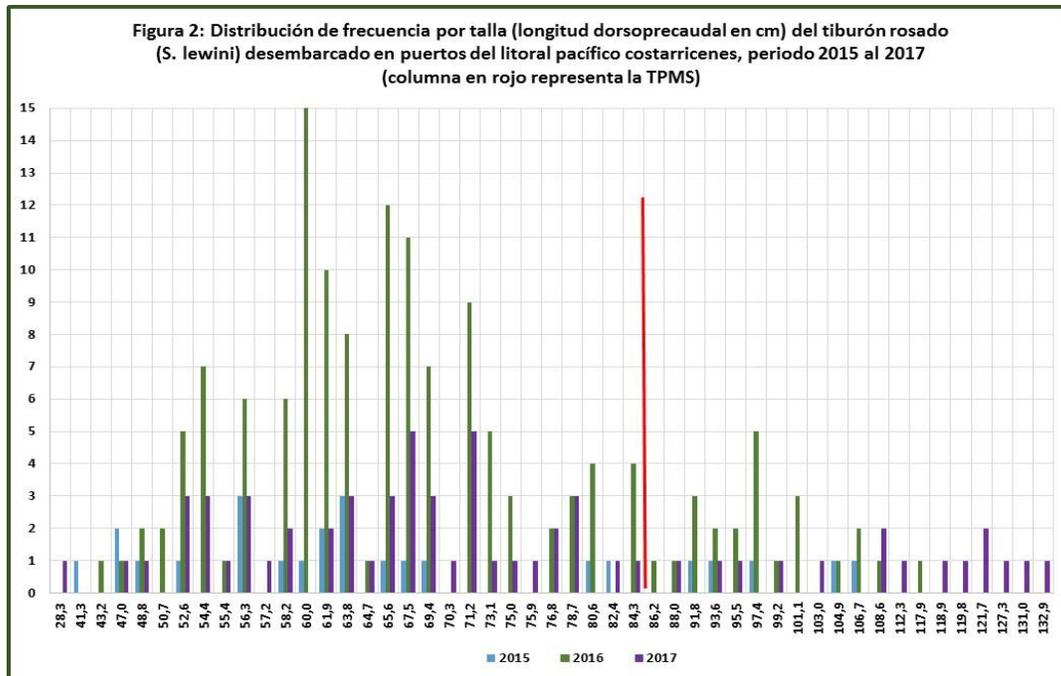
Durante los muestreos biológicos, en el caso de las tallas, se registra principalmente la longitud interdorsal (LID) y longitud del tronco (LTR), esto debido a que los tiburones son desembarcados sin su cabeza. Los datos de LID se utilizaron para estimar la longitud dorsoprecaudal (LDP) mediante las ecuaciones propuestas por Polo-Silva et al. (2017) y Arauz et al. (2007). Finalmente, con los datos de LDP se calcularon la proporción de individuos que no alcanzaron la talla de primera madurez sexual (TPMS) aprobada por el Incopesca (AJDIP-026-2018), la cual corresponde a 85 cm de LDP.

Los resultados del análisis anterior evidencian que de los 237 individuos de *S. lewini*, especie con mayor representatividad en los muestreos, un 81,9% (191 martillos) no habían alcanzado TPMS. Por su parte, al realizar el análisis de forma anual, se encontró que en todos los años ese porcentaje ha sido bastante alto (Cuadro 1).

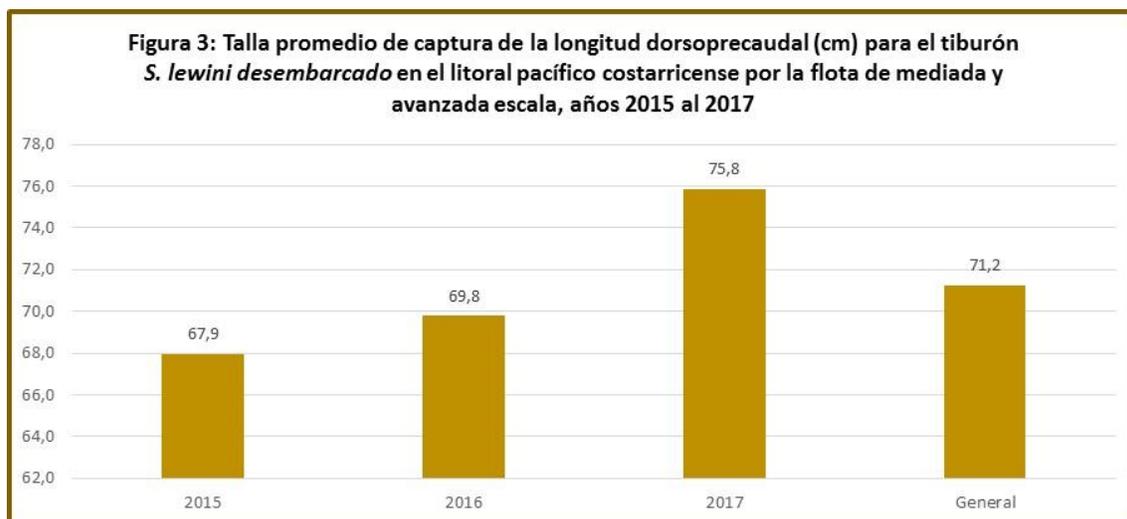
Cuadro 1: Porcentaje de cornudas rosada (*S. lewini*) por año sin haber alcanzado la talla de primera madurez sexual, según muestreos realizados en puertos ubicados en el litoral pacífico costarricense.

Año	2015	2016	2017
% sin TPMS	80,0	84,5	76,6

La distribución de frecuencia por tallas para la cornuda rosada muestreada en puertos del pacífico costarricense durante los años 2015 al 2017 se presenta en la figura 2. Los resultados indican que los tiburones fueron capturados en un rango total entre 28 y 131 cm LDP, mientras que la mayor frecuencia de estos presenta tallas entre 56 a 80 cm LDP (Figura 2), siendo en su mayoría tiburones inmaduros (cuadro 1), los cuales son representados a la izquierda de la columna en rojo observada en la figura 2.

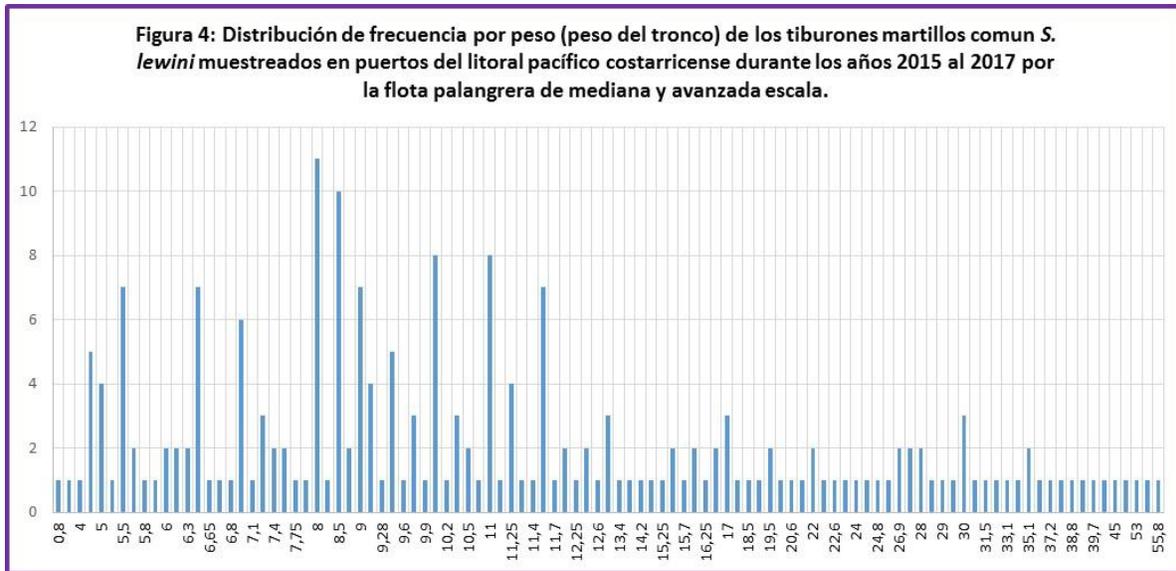


Llama la atención el caso del 2017, año que se presentó el menor porcentaje de individuos sin alcanzar la TPMS (cuadro 1), sin embargo, en ese año es cuando también se capturaron los individuos más grandes, los cuales se ubican al lado derecho de la figura 2. Esos individuos hicieron, que en el año 2017 se presentara la talla promedio de captura más alta (75,8 cm LDP) de los 3 años muestreados (Figura 3). Sin embargo, la talla promedio, de todos los años muestreados estuvieron por debajo de la TPMS.

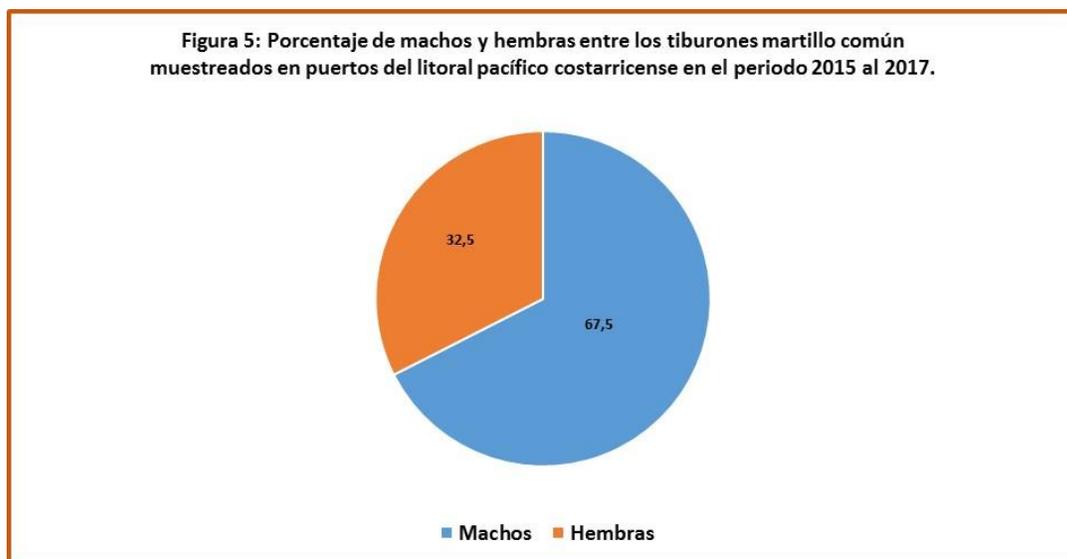


En cuanto a los pesos de los individuos muestreados, estos estuvieron en un rango entre 0,8 y los 56 Kg de peso del tronco, concentrándose las capturas en el rango

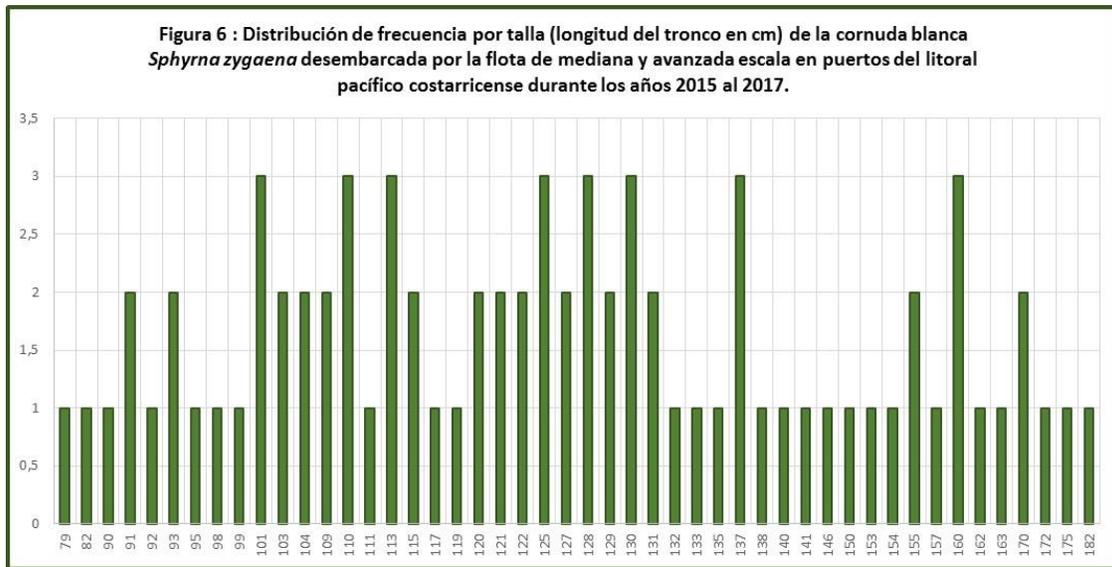
entre 6.5 y 11.5 Kg (Figura 4). Por su parte, el peso promedio entre todas las cornudas comunes fue de 14 Kg.



En lo relacionado a sexos, los porcentajes de machos y hembras se presentan en la figura 5. Esta muestra que un 67,5% de las cornudas comunes muestreadas eran machos y un 32,5% eran hembras.



La otra especie de tiburón martillo de importancia comercial es *S. zygaena*, cuyas descargas son inferiores a *S. lewini*, ya que solo representan el 24,8% (Figura 1). La distribución de frecuencia por talla (longitud de tronco) no presenta una tendencia clara de agrupación por longitudes (Figura 6). Es importante además anotar, que a esta especie no se le ha establecido una talla legal de captura, precisamente porque sus descargas son pocas, sin embargo, sería importante establecerla en el futuro.



3.2. Análisis de Desembarques según Estadística Pesquera del Incopesca

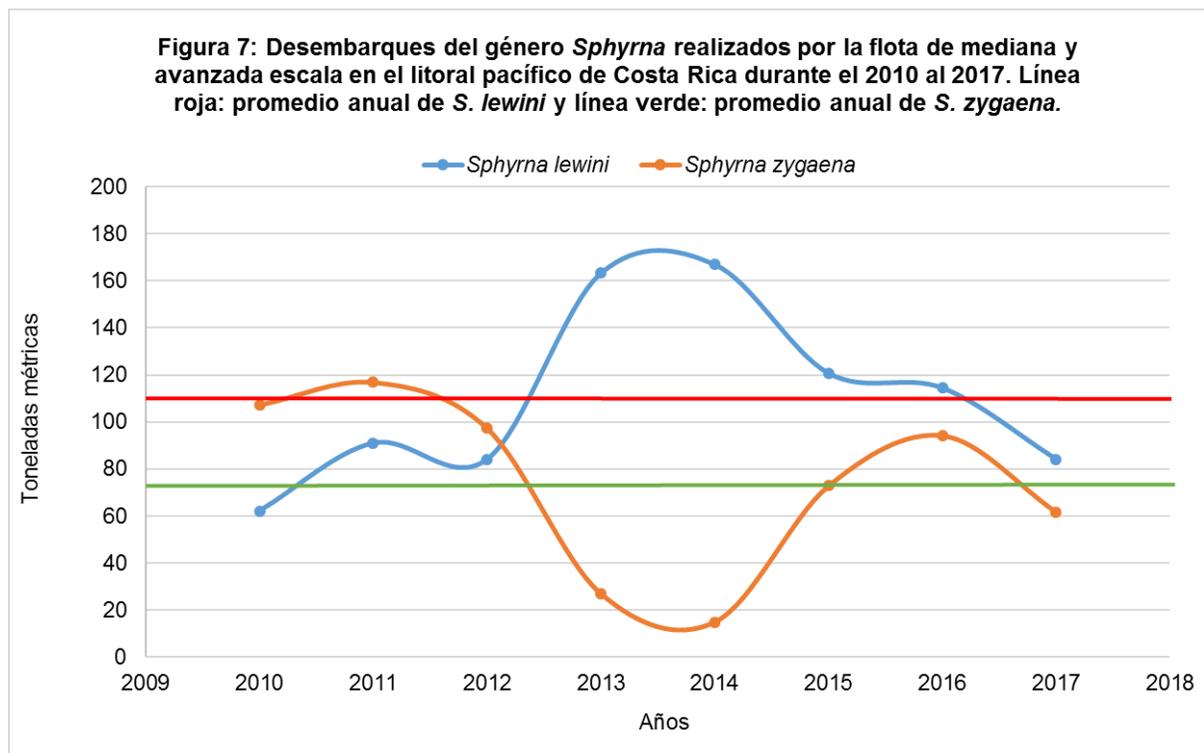
El Departamento de Estadística Pesquera del Incopesca cuenta con datos de desembarques realizados en el litoral del pacífico costarricense desde hace muchos años, no obstante, para este DENP se utilizó la información del año 2010 al 2017. Además, es importante mencionar que a diferencia del DENP del año anterior, sólo se tomará en cuenta los desembarques de la flota palangrera nacional de mediana y avanzada escala y no de la internacional, ya que está última pescaba fuera de nuestras aguas jurisdiccionales.

Los tiburones comprenden un importante grupo dentro de las descargas que se realizan por parte de la flota de mediana y avanzada escala, representando un porcentaje muy alto en las descargas totales de pelágicos (39.5%). Sin embargo, las especies de género *Sphyrna* representan únicamente un 1,9% entre los desembarques de todas las especies de pelágicos y el 6% entre todas las especies de tiburón. En el caso de *S. lewini*, su porcentaje de abundancia es de un 1.2%, siendo la especie de mayor significancia por encima de *S. zygaena* y *S. mokarran* con valores de 0,8 y 0,01%, respectivamente. Arauz et al. (2007) para desembarques realizados en la comunidad de Golfito, en el pacífico sur de Costa Rica, reporta un valor muy similar de abundancia en la captura total de dicha especie

representando un 1.5%. De igual forma, dicho valor coincide con lo registrado en Puntarenas donde se encontró una representatividad del 1.8% (Arauz et al., 2007).

Los desembarques totales, analizados de forma anual, de las especies del género *Sphyrna* han oscilado entre los 145,9 y 212,2 TM (Cuadro 2). Al realizar un análisis de las descargas de las especies de mayor abundancia (cornuda rosada y blanca) se observa un patrón inverso a partir del año 2012, donde los desembarques de *S. zygaena* disminuyen y los de *S. lewini* aumentan hasta el año 2014. Después de este periodo los valores de la cornuda rosada presentan un decrecimiento hasta el 2017; mientras que a partir del 2014 las descargas de la cornuda blanca aumentan hasta el 2016 y tienden a la disminución en el 2017 (Figura 7). Los desembarques de *S. mokarran* parecen ser muy esporádicos, lo cual se refleja sus bajos valores y en su ausencia a lo largo de algunos años (Cuadro 2).

Cuadro 2: Desembarques (TM) de las especies del género <i>Sphyrna</i> realizados por la flota nacional de mediana y avanzada escala en puertos del litoral pacífico costarricense durante el periodo del 2010 al 2017.									
Especie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio
<i>Sphyrna lewini</i>	62,2	91,1	84,1	163,3	167,0	120,8	114,5	84,2	110,9
<i>Sphyrna zygaena</i>	107,2	116,8	97,3	26,9	14,9	72,8	94,2	61,7	74,0
<i>Sphyrna mokarran</i>		4,2	2,2	0,2					2,2
Total	169,4	212,2	183,7	190,4	181,9	193,6	208,7	145,9	185,7

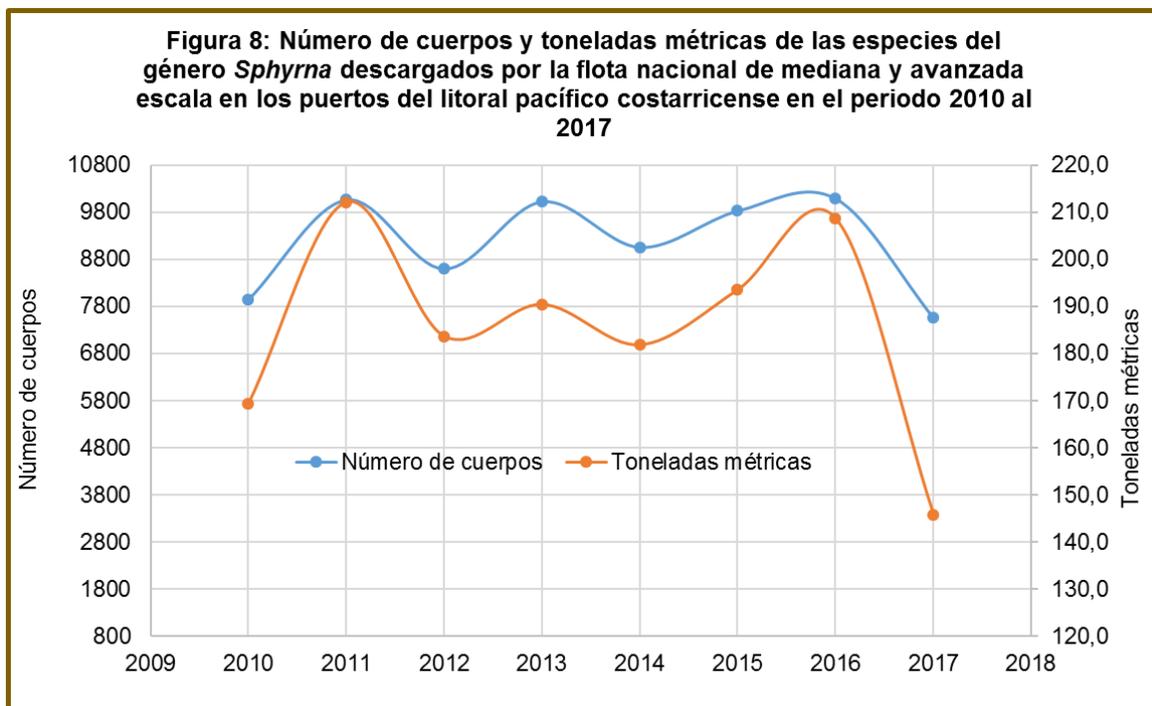


En relación al número de cuerpos desembarcados, se muestra un rango que ha estado entre los 7.556 cuerpos en el 2017 hasta los 10.091 cuerpos durante el 2016. A partir del 2014 parece estarse dando una disminución del número de cuerpos en

la cornuda rosada, pasando de 8.783 en el 2014 a 5.285 en el 2017. La fluctuación más representativa se presenta en la cornuda blanca en el año 2015 cuando se capturaron 275 cuerpos a diferencia de los demás años cuando los valores se encontraron por encima de los 1.000 y por debajo de los 4.319 cuerpos (Cuadro 3).

Cuadro 3: Número de cuerpos de las especies del género <i>Sphyrna</i> desembarcados por la flota nacional de mediana y avanzada escala en puertos del litoral pacífico costarricense entre los años 2010 al 2017.									
Especie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio
<i>Sphyrna lewini</i>	4698	5585	5413	8539	8783	7370	6732	5285	6 551
<i>Sphyrna zygaena</i>	3247	4319	3072	1479	275	2460	3359	2271	2 560
<i>Sphyrna mokarran</i>		162	115	10					96
Total	7945	10066	8600	10028	9058	9830	10091	7556	9 147

En cuanto al número de cuerpos (troncos) y su relación con las toneladas métricas, los resultados muestran una tendencia similar a lo largo de los años en estudios, encontrándose que conforme aumenta la cantidad de cuerpos desembarcados aumenta la cantidad de toneladas métricas (Figura 8). Cabe resaltar que únicamente durante el 2011 y el 2016, la cantidad de cuerpos hace referencia a una cantidad similar de toneladas métricas, el resto de los años las cantidades de cuerpos representan menores cantidades de toneladas descargadas. Este patrón es producido por los altos porcentajes de individuos por debajo de la talla de primera madurez sexual (Cuadro 1 y Figura 3).

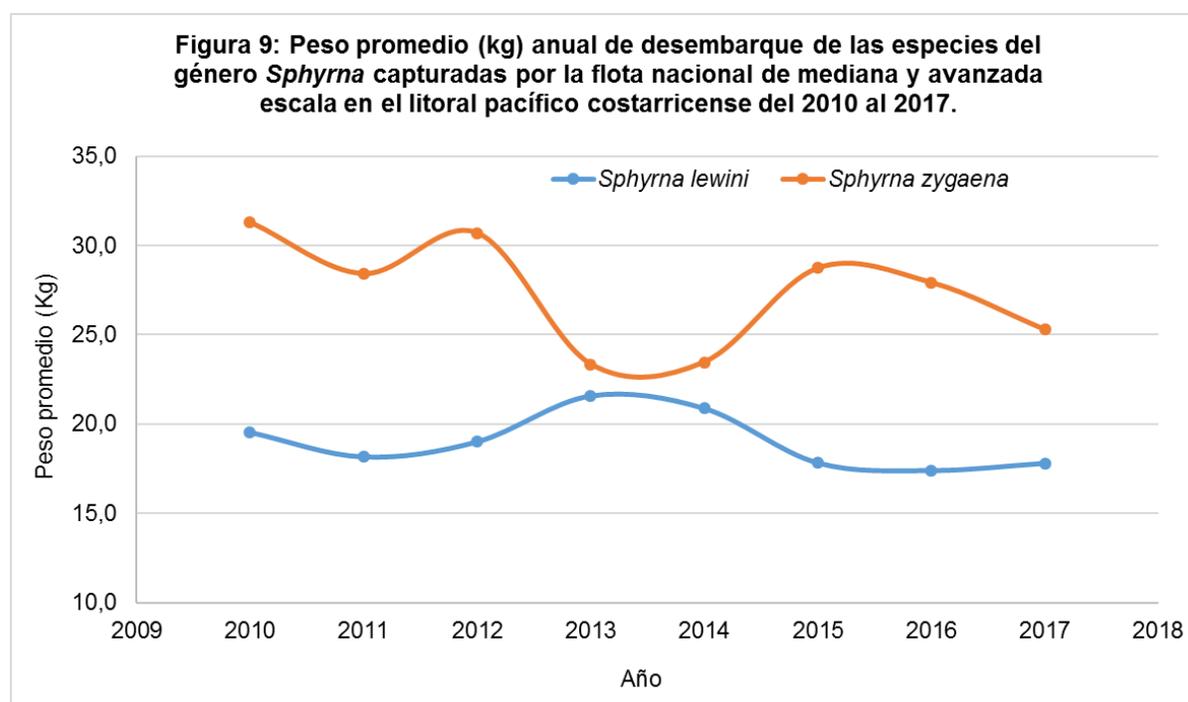


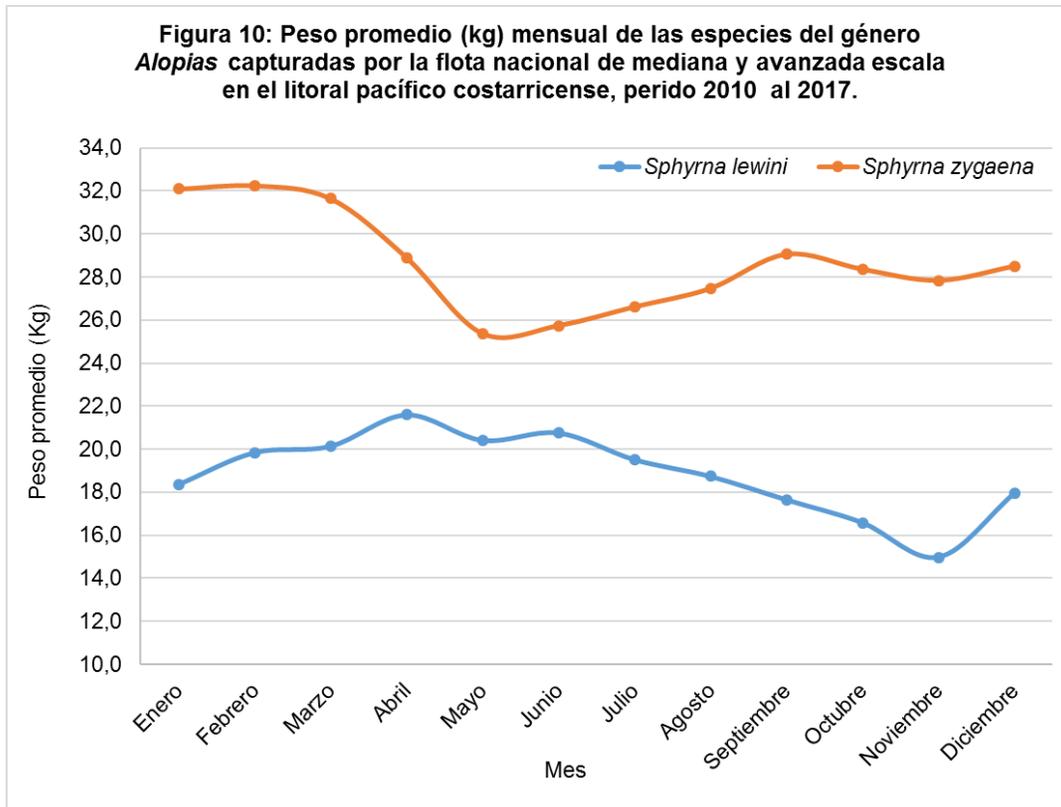
El análisis del peso promedio de desembarque de las especies del género *Sphyrna* en el periodo 2010 al 2017 muestra como estos han variado entre los 20,2 y 26,3 Kg (Cuadro 4). En el caso de *S. lewini*, los valores más bajos se han registrado

durante los últimos años (2015-2017), mientras que el más alto se presentó en el 2013 y 2014. En *S. zygaena* destacan los bajos valores de los años 2013 y 2014 y el aumento durante el 2015 con una tendencia a disminuir en el 2016 y 2017 (Cuadro 4 y Figura 9).

El análisis mensual del peso promedio a lo largo del mismo periodo, deja en evidencia que los meses en que se capturan cornudas rosadas con peso mayor son los meses de abril a junio, con valores entre 20,4 y 21,6 Kg. En el caso de la cornuda blanca los meses con valores más altos se presentaron de enero a marzo con valores por encima de 31 Kg (Figura 10).

Especie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio
<i>Sphyrna lewini</i>	19,5	18,2	19,0	21,6	20,9	17,8	17,4	17,8	19,0
<i>Sphyrna zygaena</i>	31,3	28,4	30,7	23,4	23,5	28,7	27,9	25,3	28,5
<i>Sphyrna mokarran</i>		26,8	24,0	20,0					25,0
Total	26,3	23,1	23,6	21,8	21,0	20,9	21,0	20,2	22,0





3.3. Investigaciones realizadas con el tiburón martillo

El tiburón martillo común (*S. lewini*) habita en aguas tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico. En el Pacífico Este Tropical, es una especie común en zonas costeras y oceánicas: las crías nacen y habitan los primeros años de sus vidas en bahías, esteros, bocas de río; cuando los tiburones se acercan a la madurez sexual inician grandes migraciones en aguas oceánicas (López, 2018). De hecho, en nuestro país, las mayores congregaciones de esta especie se reportan en la Isla del Coco (ubicada aproximadamente 300 millas de la costa), donde se avistan grupos de tiburones martillos adultos todo el año.

Este ciclo de vida transitorio entre hábitats costeros y oceánicos, hace que el tiburón martillo sea una de las especies más afectada por la sobrepesca, contaminación y degradación de hábitat. En las últimas décadas las poblaciones de *S. lewini* han disminuido drásticamente en todo el mundo (Miller et al., 2013), hasta el punto que la UICN la incluyó en su Lista Roja como especie Amenazada, en peligro desde el año 2008. Además, en el 2013 *S. lewini* fue incluida en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y de CMS (Convención sobre Especies Migratorias).

De hecho, en aguas costarricenses *S. lewini* es capturado por diferentes pesquerías a lo largo de todo el Pacífico de Costa Rica, en la costa los juveniles y adultos son

vulnerables a las artes de pescadores artesanales y semi-industriales en la pesca con red de arrastre para camarón (López y Zanella, 2014). Diferentes autores reportan juveniles de *S. lewini* en las capturas de pescadores artesanales (trasmallos y líneas planeras o de fondo) de comunidades a lo largo de la costa como Puntarenas, Tárcoles, Térraba-Sierpe, Pavones, Puerto Jiménez y Zancudo (Zanella 2008, Zanella et al., 2009, Campos 1989, López y Zanella 2012). Sin embargo, aún no han sido protegidas, las áreas utilizadas por los juveniles y preadultos de esta especie en la zona costera.

La caracterización de la pesca del tiburón martillo, *S. lewini*, en la parte externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica fue realizada por Zanella et al. (2009). En este estudio se encontró que los tiburones martillo fueron capturados por los pescadores de Tárcoles a lo largo de todo el año, mientras que El Peñón, ubicado en las proximidades de la desembocadura del río Tárcoles, fue la zona con mayor número de capturas totales (33.6%). Esta zona se caracteriza por aguas poco profundas, turbias y productivas, ofreciendo a las crías alimento y protección de los depredadores (López, 2018). Por su parte, en abril fue cuando se contabilizaron más tiburones martillo en esta zona de pesca (18.4%). En esa misma zona, junto con Miramar, fueron las zonas donde se encontraron los tiburones martillo con las menores longitudes totales promedio (56.94 cm), lo cual también ha sido reportado por López et al. (2009). Además, en Peñón se pescó el martillo de talla menor (44 cm LT). En ambas zonas, los tiburones martillo juveniles se congregan, volviéndose particularmente susceptibles a las redes de enmalle o trasmallos (Zanella, 2008).

Por otro lado, López (2012) y López y Zanella (2015) realizaron una investigación en el Golfo Dulce, durante los años 2010 y 2011, encontrando que *S. lewini* fue la especie más abundante, representando más del 50% de los tiburones (n=325). En las faenas abordo, la evaluación de la condición de captura (vivo o muerto) de *S. lewini* reveló una baja sobrevivencia (14%) (López, 2018). Además, esta especie fue capturada todo el año y se reportó la mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en julio-agosto, periodo en que las longitudes de los tiburones fueron menores. La mayoría de tiburones se capturaron cerca de Puerto Jiménez (La Ciénaga, Los Bajos y Pique Fijo), en hábitats de aguas someras (10-30 m) y fondos lodosos influenciados por manglares y ríos. Por lo anterior, el autor recomendó disminuir o eliminar el esfuerzo pesquero en estas zonas cercanas a Puerto Jiménez durante julio-agosto, meses donde se capturan más *S. lewini* recién nacidos.

El total de tiburones martillo analizados en el mismo estudio fue de 315 tiburones, los cuales, todos eran juveniles, con una longitud total media de 74.3 cm LT (Zanella y López, 2015). Las longitudes totales y la abundancia relativa tuvieron tendencias opuestas: en julio-agosto cuando las longitudes totales medias fueron menores, las capturas por unidad de esfuerzo fueron mayores (López, 2018). Debido a esto, los autores recomendaron implementar vedas temporales durante el periodo de nacimiento de las crías de tiburón martillo (junio-agosto) en sitios donde se reportaron las mayores capturas.

Según López (2018) probablemente las crías de *S. lewini* permanecen en Golfo Dulce por 3-4 años, hasta su edad pre-adulta, luego inician un viaje por la Cordillera Submarina Cocos, cuya única cumbre emergente es la Isla del Coco a más o menos 500 km del Pacífico Sur costarricense. Debido a esto, el Golfo Dulce resulta ser un área clave si se pretende conservar al tiburón martillo *S. lewini* que reside en la Isla del Coco y en el Pacífico Este Tropical. Al proteger las crías y juveniles en dicho Golfo estamos protegiendo a las futuras generaciones y promoviendo la sostenibilidad de la especie.

Por lo anterior, el M.Sc Andrés López, quien es un especialista en tiburones y mediante oficio MT-200318 (López, 2018) ha presentado al Incopesca algunas de las siguientes recomendaciones

- Prohibir la captura, tenencia, descarga, transporte y comercialización de tiburones martillo (*S. lewini*) juveniles (con longitudes totales menores a 175 cm, y longitudes dorso-precaudal menores a 85 cm) en el Pacífico de Costa Rica.
- Para promover la sostenibilidad de *S. lewini* en Golfo Dulce y Golfo de Nicoya, se recomienda implementar vedas temporales durante el periodo de nacimiento de las crías de tiburón martillo (marzo-julio) en sitios donde se reportaron las mayores capturas: Punta Piedra (Golfito), Pilón, Pique Fijo y Los Bajos, Peñón.
- Es necesario implementar las vedas, ya que la liberación de individuos en esta especie no representa una efectiva estrategia de manejo, principalmente en las capturas con líneas de fondo artesanal en Golfo Dulce. Al respecto, la Comisión de Seguimiento del Área Marina de Pesca Responsable del Golfo Dulce solicitó a la Junta Directiva del Incopesca, la implementación de una veda de seis meses, en los meses de mayo a octubre, para el uso de línea planera o de fondo dentro de esa área (Zamora, 2018). Este es el arte que captura los juveniles y preadultos de tiburón martillo.
- Se recomienda limitar su comercio y transporte en Golfo Dulce. En la actualidad *S. lewini* posee un bajo valor económico. De igual forma, se recomienda también limitar o prohibir su captura, permanencia y comercialización durante faena de pesca de palangre pelágico. El tiburón martillo adulto no es una especie objetivo y, su carne oscura y con alto contenido de urea, no suele ser aprovechada por el mercado local.
- Prohibir el uso del tiburón martillo como carnada, ya que debido a su bajo valor comercial, es frecuentemente utilizado con este fin. El uso de una especie en peligro de extinción como carnada atenta contra la sostenibilidad de la especie.
- Implementar estrategias de manejo que garanticen la sostenibilidad de *Sphyrna lewini*. El estado actual de las poblaciones del tiburón martillo a nivel mundial, hacen que la protección de sitios críticos esenciales identificados para *S. lewini* sea una urgencia y una necesidad. En Costa Rica hasta el día de hoy los esfuerzos se han concretado en proteger los adultos de *S. lewini* que habitan en ecosistemas oceánicos del Pacífico Este Tropical, como en el Parque Nacional Isla del Coco y sus 12 millas de Área Marina Protegida (AMP). Sin embargo, fuera de las aguas protegidas de la Isla del Coco el tiburón martillo es

constantemente amenazado por distintas pesquerías, en particular cuando es juvenil y habita zonas costeras.

Como resultado de las investigaciones realizadas en el Golfo Dulce y sus recomendaciones, en el año 2018, el Poder Ejecutivo emitió el Decreto N° 41056-MINAE mediante el cual se da la Declaración de Santuario del Tiburón Martillo Golfo Dulce. En el mismo se establece, que un santuario natural es una área caracterizada por una enorme riqueza de flora o fauna, así como por la presencia de especies, subespecies o hábitats de interés para la conservación de la especie, con beneficios para las presentes y futuras generaciones. Este decreto prohíbe la pesca, captura, aprovechamiento, trasiego, transporte y comercialización del tiburón martillo dentro del Santuario del Tiburón Martillo Golfo Dulce.

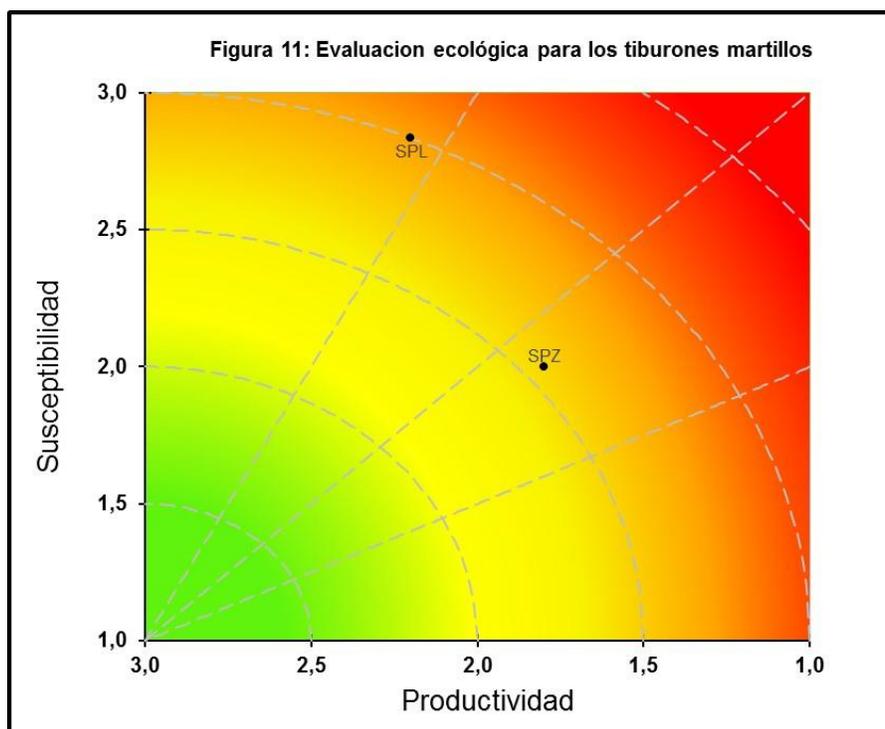
Las poblaciones de tiburón martillos son muy importantes para el turismo que se realiza en la Isla del Coco. Moreno (2012) informa que se realizó una aproximación de las contribuciones que se dan al Parque Nacional Isla del Coco en el 2010, y se obtuvo que la contribución del ámbito nacional fue de US\$5.7 millones de dólares y el internacional de US\$2.5 millones de dólares, el global de ese parque ascendió aproximadamente a US\$8.3 millones de dólares. Por otro lado, por posibles efectos de la variabilidad climática identificados sobre los recursos naturales del Parque (Sibaja-Cordero 2008), se podría dar la disminución en la abundancia de especies importantes para el turismo como el tiburón martillo, esto podría conllevar disminuciones de hasta 30% en los ingresos obtenidos por el parque, al disminuir la visita de los turistas. Aquí es importante anotar, que según Lopez (2018), los tiburones martillo juveniles y neonatos viven en zonas costeras y luego emigran a aguas oceánicas como la Isla de Coco y sus montes submarinos. Por otro lado, según los muestreos realizados por el mismo Incopesca, se está dando una captura grande de juveniles en la zona costera y capturándose un 80% de individuos de *S. lewini*, sin haber alcanzado, lo que necesariamente tiene que influir en la presencia de tiburones en la Isla del Coco, afectándose su turismo.

3.4. Riesgo ecológico

La Evaluación de Riesgo Ecológico por Efectos de la Pesca es un método jerárquico que determina de manera rápida, la vulnerabilidad relativa de una población en casos de insuficiencia de información biológica y pesquera. Para ello, se utiliza la mejor información disponible y en casos de incertidumbre, el enfoque precautorio (Furlong-Estrada et al., 2014). Varios investigadores han aplicado esta metodología de manera exitosa a pesquerías de elasmobranquios (Stobutzki et al., 2002; Tovar-Ávila et al., 2010; Cortés et al., 2010).

Como complemento a este DENP, se aplicó un análisis semi-cuantitativo que forma parte del método anterior llamado: Análisis de Productividad y Susceptibilidad (APS). Este se utilizó para categorizar la vulnerabilidad (v) de las especies de tiburón martillo reportado en las capturas de embarcaciones comerciales de mediana y avanzada escala. Los lineamientos por seguir fueron suministrados en el

taller titulado “Métodos de evaluación para las pesquerías de tiburones limitadas en datos” celebrado durante la 6ª Reunión técnica sobre tiburones llevada a cabo en la Jolla, California. Con ayuda de un archivo de Excel se calculó la Productividad y la susceptibilidad necesaria en el cálculo de vulnerabilidad y los resultados son presentados gráficamente en la figura 11 y en el caso de *S. lewini*, esta especie está muy cerca de rojo en cuanto a riesgo ecológico, por lo que es una especie que tiene que tener cuidados especiales en su explotación y protección.



4. ACCIONES DE SEGUIMIENTO AL DENP 2017-2018

1. Se ha implementado un sistema de inspección a las solicitudes de exportación de las diferentes especies de tiburones, dando énfasis y prioridad a aquellas solicitudes de las especies que se encuentran en los Apéndices I y II de CITES. INCOPESCA solicitó la separación de las partidas arancelarias para las especies de tiburón martillo, las cuales ya están asociadas a la Nota Técnica 68, con lo cual se puede dar un mejor seguimiento a las exportaciones de esta especie.
2. A partir de julio del 2015 y hasta la actualidad, se vienen realizando muestreos biológicos pesqueros a los desembarques de las flotas de mediana y avanzada escala, en las principales comunidades pesqueras de Cuajiniquil, Puntarenas, Quepos y Golfito. Todos estos muestreos han sido digitalizados en la base de datos preparada por la Comisión Interamericana de Atún Tropical en conjunto con el Incopecsa para realizar los correspondientes análisis. Esto fue fundamental para la preparación de este DENP martillo 2018.

3. Los muestreos biológicos pesqueros a la flota palangrera son complementados con el uso de los Formularios de Inspección de Desembarques (FID) mediante instrumentos homologados y estandarizados para los países miembros de OSPESCA a partir de 2015, que se incluyen en la nueva base de datos INCOPECA-CIAT. De esta manera se pueden hacer análisis complementarios entre capturas (principalmente en pesos), mientras que con los muestreos biológico pesqueros se obtiene información de las tallas capturadas.
4. En conjunto con la CIAT, se está ejecutando el proyecto Programa piloto de muestreo biológico y pesquero para tiburones en Centroamérica. Con esto, se podrá definir científicamente la manera de realizar muestreos biológicos que sean representativos de la población de tiburón martillo en toda Centroamérica. De esta manera, se podrá conocer la capacidad de pesca y la implementación de cuotas de captura, al igual que se hace con el atún, lo cual conlleva una buena administración pesquera de los tiburones. El Incopecsa está trabajando de lleno en este proyecto, contando con la colaboración dos biólogos de CIAT a quienes se les dio una oficina en nuestra institución y ellos trabajan en conjunto con los inspectores del Departamento de Protección y Registro y los biólogos del Departamento de Desarrollo e Investigación.
5. En cumplimiento del AJDIP 115-2016, los capitanes de las embarcaciones comerciales de mediana y avanzada escala, están completando los formularios de Registro de Lances, registro de trasbordos y el Libro de Operación de Pesca, con información directa del punto de captura. La información se continúa colectando y va a ser digitalizada próximamente.
6. El personal de INCOPECA, el Servicio Nacional de Guardacostas (SNG), sector palangrero y líderes de las comunidades palangreras del Pacífico, han recibido capacitación para la ejecución de las medidas del Decreto Ejecutivo 38681 MAG-MINAE, que abarca las medidas mencionadas anteriormente.

5. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones con respecto al monitoreo de las especies pelágicas

1. El Incopecsa lleva un programa de monitoreo de las especies pelágicas en todo el litoral pacífico costarricense, incluidos los tiburones martillos, desde el año 2015, lo cual permite conocer las tallas descargadas y los porcentajes de individuos que no han alcanzado la talla de primera madurez sexual (TPMS), un parámetro muy importante en el manejo sostenible de estas especies.
2. En Costa Rica se desembarcan dos especies de tiburón martillo: *S. lewini* y *S. zygaena*.

3. Al analizar los muestreos biológicos 2015-2017 se encontró que la primera especie es dominante entre las dos especies, comprendiendo un 75,2% de las descargas y solo el 24,8% de estas eran de *S. zygaena*.
4. El 81.9% de las cornudas rosadas o comunes muestreadas durante ese periodo no habían alcanzado la TPMS.
5. La mayoría de las cornudas rosadas capturadas están en un rango entre 56 y 80 cm de longitud dorso precaudal, el cual está por debajo de la talla de primera captura de la especie que es de 85 cm LDP.
6. Los pesos *S. lewini* muestreados estuvieron en el rango entre los 0,8 y los 56 kg de peso de tronco, concentrándose las capturas en el rango entre 6,5 y 11,5 kg.
7. El 67,5% de las cornudas rosadas muestreadas eran machos y solo el 32,5 eran hembras.
8. No se realizaron análisis exhaustivos de *S. zygaena*, ya que a esta especie no se le ha definido la TPMS, que es el parámetro a comparar más importante, además, las capturas son bastante inferiores, comparadas con *S. lewini*.

5.2. Conclusiones con respecto a las estadísticas pesqueras de captura

1. Los tiburones son muy importantes en las capturas de pelágicos realizadas por la flota palangrera, representando el 45,9 del total de las mismas. Por su parte, los tiburones martillos solo representaron el 1.5% del total de descargas de pelágicos.
2. Las capturas de tiburón martillo han venido decreciendo, pasando de 212,9 TM en el año 2011 a solo 145,3 TM en el año 2017.
3. El número de cuerpos desembarcados de las especies del género *Sphyrna* se ha mantenido fluctuante, no obstante, se presentó una disminución significativa en el año 2017.
4. En el 2017 se da un hecho especial, ya que las capturas en peso bajaron, pero el número de cuerpos se incrementó, lo cual se debe al aumento en las capturas de individuos pequeños.
5. Todo el tiburón martillo capturado por la flota palangrera nacional en el año 2018 se comercializó en nuestro país, debido a que se tiene un DENP negativo y, por tanto, no se puede exportar el mismo.

5.3. Conclusiones con respecto a las investigaciones realizadas a nivel nacional con el tiburón martillo y el análisis de riesgo ecológico

1. En las últimas décadas las poblaciones de *S. lewini* han disminuido drásticamente en todo el mundo, hasta el punto que la UICN la incluyó en su Lista Roja como especie Amenazada, en peligro desde el año 2008. Además, en el 2013, *S. lewini* fue incluida en el Apéndice II de CITES y de la Convención sobre Especies Migratorias (CMS).
2. El tiburón martillo se congrega en estados juveniles y preadultos en el Golfo de Nicoya, principalmente al frente de Tárcoles (Peñón y Miramar), al frente de la desembocadura de los ríos Sierpe y Terraba y en el Golfo Dulce cerca de Puerto Jiménez (La Ciénaga, Los Bajos y Pique Fijo). Por su parte, los adultos se concentran en la Isla del Coco y sus montañas submarinas.
3. El Poder Ejecutivo emitió el Decreto 41056-MINAE, con el cual se declara Santuario Natural a ciertas áreas del Golfo Dulce y se prohíbe la pesca, captura, aprovechamiento, trasiego, transporte y comercialización del tiburón martillo. Sin embargo, todavía quedan otras zonas en las cuales se da la captura de juveniles y preadultos y por tanto debería de ser vedadas.
4. *Sphyrna lewini* fue la especie más abundante en la pesca artesanal en el Golfo Dulce, representando más del 50% de los tiburones, teniendo los mismos una sobrevivencia muy baja de solo el 14%.
5. Se recomendó una veda temporal en ese Golfo en los meses de julio-agosto, meses en los cuales las capturas son mayores y las longitudes de los tiburones fueron menores. Sin embargo, la misma no fue implementada.
6. El análisis de Riesgo Ecológico realizado al tiburón martillo capturado por la flota palangrera a nivel nacional, el cual se basó en la Productividad Biológica y la Susceptibilidad de Captura determinó un Riesgo Ecológico alto, lo que muestra que la especie está cerca del peligro ecológico.
7. El tiburón martillo es muy importante para el turismo que se realiza en la Isla del Coco. Sin embargo, se podría dar la disminución en la abundancia de especies importantes para el turismo, principalmente ese tiburón, debido posiblemente a la variabilidad climática y a la captura de juveniles y preadultos por la pesca artesanal. Lo anterior podría conllevar disminuciones de hasta 30% en los ingresos obtenidos por el parque, al disminuir la visita de los turistas.

6. RESOLUCIÓN DEL DENP PARA TIBURÓN MARTILLO 2018-2019

Para la resolución de este DENP, el Consejo Asesor Científico, ha tomado en cuenta la siguiente información disponible, con respecto a los tiburones del género *Sphyrna*:

- 6.1. Que el tiburón martillo tiene poca representatividad en las descargas de las especies de pelágicos y tiburones.
- 6.2. Que las capturas de esta especie han venido decreciendo en los últimos años.
- 6.3. Por otro lado, los tiburones martillos son muy importante ecológicamente y ha sido incluidos en la lista roja de la UICN y en el apéndice II Cites.
- 6.4. Que esta especie tiene una importancia muy alta, ecológica y turísticamente, para el Parque Nacional Isla del Coco, el cual ha sido declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por UNESCO.
- 6.5. Que un alto porcentaje de los tiburones *Sphyrna* que se desembarcan en Costa Rica no han alcanzado la talla de primera madurez sexual.
- 6.6. Que aun cuando se han ubicado las zonas y épocas de reproducción de los martillos, no se han implementado vedas estacionales para proteger a estas especies, a excepción de ciertas áreas en el Golfo Dulce, establecidas por el MINAE.
- 6.7. Que, al realizar la Evaluación de Riesgo Ecológico para las especies de martillo, las mismas, en especial *S. lewini*, está en un riesgo alto.
- 6.8. Que en vista de todo lo anterior, es importante no promover las descargas ni exportaciones de esta especie.

Los puntos anteriores han sido basados en información recopilada en el presente documento y tomando en consideración la normativa vigente relacionada a la captura y comercio del tiburón martillo para Costa Rica, se considera que el comercio internacional de este recurso podría ser perjudicial para la supervivencia de la especie de *Sphyrna*, dando como resultado un **DENP NEGATIVO** para un periodo de 12 meses, y para el cual se sugieren las siguientes recomendaciones:

7. RECOMENDACIONES

Con el fin de lograr los objetivos de este DENP, se presentan las recomendaciones que deben ejecutarse por parte de las distintas instituciones involucradas:

1. La CIAT, es el OROP encargado de realizar la evaluación de la o las poblaciones de tiburón martillo a nivel regional, por lo que una vez que se tengan datos concluyentes y se establezcan medidas de manejo regional, nuestro país debe de adoptarlas e implementarlas inmediatamente.
2. La Autoridad Científica para especies de interés pesquero y acuícola debe gestionar el financiamiento y el recurso humano, con el fin de implementar el

programa de observadores abordo, para recopilar información que contribuya a las evaluaciones pesqueras de los tiburones martillos.

3. El INCOPESCA debe revisar y actualizar del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenación de los Tiburones en Costa Rica, dando prioridad a las especies incluidas en CITES.
4. En vista de que ya se tienen investigaciones en donde se determinan las zonas y épocas de reproducción del tiburón martillo, se recomienda que el Incopecsa declare vedas para su protección. Lo anterior debe incluir el no uso de líneas de fondo, las cuales son muy efectivas para la pesca de martillos juveniles y preadultos.
5. Los propietarios, armadores o representantes de las embarcaciones de las flotas comerciales de media y avanzada escala, deberán suspender el uso del reinal de acero en el palangre de sus embarcaciones durante un periodo de 3 meses consecutivos al año, según lo indica el acuerdo ADJIP/378-2016 y cuya disposición entró a regir a partir del mes de octubre 2017, debiendo de proceder en delante de la misma manera cada mes de octubre para el periodo siguiente. Dicho periodo deberá informarse en el mes de octubre del año anterior, al INCOPESCA con el fin de realizar los controles correspondientes.
6. El Incopecsa debe de continuar con el programa de monitoreo de las especies pelágicas y el mejoramiento de la estadística pesquera, con el objetivo de continuar obteniendo la información necesaria que nos permita conocer el estado de explotación de la especie.
7. En vista de que se ha encontrado una disminución en los desembarques (TM) y número de cuerpos, se recomienda hacer un análisis histórico de la cantidad de embarcaciones nacionales pescando y descargando en nuestro país, lo cual debe de presentarse en el próximo DENP.
8. Se debe reforzar la capacitación de los inspectores de pesca a nivel nacional en temas de identificación de especies y tallas legales de primera captura que coadyuven al mejoramiento de la calidad de los datos.
9. Se recomienda que la Autoridad Científica CITES realice las gestiones pertinentes ante la CIAT a fin de contar con los módulos informáticos que permitan sistematizar los datos contenidos en los libros de registro de lances, transbordo y operación de pesca.

8. REFERENCIAS

- Arauz, R., López, A. y Zanella, I. (2007). *Análisis de la descarga anual de tiburones y rayas en la pesquería pelágica y costera del Pacífico de Costa Rica (Playas del Coco, Tárcoles y Golfito). Informe para Conservación Internacional. 60 p.*
- Campos, J. (1989). Evaluación de la pesca artesanal del Golfo Dulce (Proyecto cooperativo Ministerio de Agricultura y Ganadería- Universidad de Costa Rica). San José, Costa Rica: CIMAR, Universidad de Costa Rica.
- Cortés, E., Arocha, F., Beerkircher, L., Carvalho, F., Domingo, A., Heupel, M., Holtzhausen, H., Santos, M.N., Ribera M., y Simpfendorfer, C. (2010). Ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. *Aquatic Living Resources*, 23(1), 25-34.
- Incopesca. (2018). AJDIP-026-18. Establecer las tallas legales de primera captura (TLPC) respondiendo a las tallas de primera madurez sexual (TPMS). 9 p.
- López, A. & Zanella, I. (2012). Conservación del tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) en Golfo Dulce 2011 (Informe para Conservación Internacional). San José, Costa Rica. 34 p.
- López, A. & Zanella, I. (2015). Tiburones y rayas capturados por pesquerías artesanales con línea de fondo en el Golfo Dulce, Costa Rica. *Revista Biología Tropical* Vol. 63 (2): 183-198
- López, A. (2012). Identificación, evaluación y manejo de hábitats críticos utilizados por el tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, y otros elasmobranchios en Golfo Dulce, Costa Rica (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- López, A. (2018). Oficio MT-200318. Informe al Incopesca, con recomendaciones sobre el manejo del tiburón martillo. Misión tiburón. 4 p.
- López, A., & Zanella, I. (2014). Conservación del tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) en Golfo Dulce 2014 (Informe para Conservación Internacional). San José, Costa Rica. 15 p.
- López, A., Vargas, R.A., Zanella, I., y Le Foulgo, L. (2009). Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacífico Central de Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 1(1), 145-157.
- Miller, M., Carlson, J., Cooper, P., Kobayashi, D., Nammack, M., y Wilson, J. (2013). Status review report: Scalloped hammerhead Shark (*Sphyrna lewini*). (Report to National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources). Maryland, USA: NOAA's National Marine Fisheries Service.

- Moreno-Díaz, M. L. (2012). Actividades socioeconómicas en el Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica y posibles efectos de la variabilidad climática. *Revista de Biología Tropical*, 60(3), 113-129.
- Poder Ejecutivo. (2014). Decreto 38681-MAG-MINAE ordenamiento para el aprovechamiento de atún y especies afines en la Zona Económica Exclusiva del OCEÁNO PACÍFICO COSTARRICENSE. 8 p.
- Poder Ejecutivo. (2017). Decreto Ejecutivo 40379-MINAE-MAG. Designa al Incopesca como la Autoridad Científica citas para las especies de interés pesquero o acuícola. 5 p.
- Poder Ejecutivo. (2018). Decreto Ejecutivo 41056-Minae. Declara Santuario Natural al Golfo Dulce para la protección del tiburón martillo. 6 p.
- Polo-Silva, C., Acevedo, G., Siu, S., Carvajal, J. M., Ixquiac, M., Bessudo, S., Suarez, A.M. y Puentes, V. (2018). Morphometric relationships for some species of elasmobranch from tropical eastern Pacific. *Journal of Applied Ichthyology*, 34(1), 157-161.
- Sibaja-Cordero, J.A. (2008). Tendencias espacio-temporales de los avistamientos de fauna marina en los buceos turísticos (Isla del Coco, Costa Rica). *Rev. Biol. Trop.* 56 (2): 113-132.
- Tovar, J., Furlong, E. y Castillo-Geniz, J. (2016). Evaluación de riesgo ecológico por efectos de las pesquerías de tiburón mexicanas para las especies incluidas en el Apéndice II de la citas. 12 p. Tomado de: Castillo, L. y Tovar, J. Tiburones de importancia pesquera en la CITES. 2016. Primera Edición. 95 p.
- Zanella, I. (2008). Caracterización de la pesca del tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) y algunos aspectos sobre distribución, reproducción y alimentación en el Pacífico central de Costa Rica. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Zanella, I., & López-Garro, A. (2015). Abundancia, reproducción y tallas del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Carcharhiniformes: Sphyrnidae) en la pesca artesanal de Golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 63(2), 307-31.
- Zanella, I., Lopez, A., & Arauz, R. (2009). Caracterización de las descargas del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, en un área de crianza ubicada en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Ciencias Marinas*