



DICTAMEN DE EXTRACCIÓN NO PERJUDICIAL (DENP) PARA EL  
TIBURÓN MARTILLO COMÚN (*SPHYRNA LEWINI*) Y LAS DOS  
ESPECIES SEMEJANTES (*S. ZYGAENA* Y *S. MOKARRAN*) DE COSTA  
RICA, INCLUIDAS BAJO EL APÉNDICE II DE LA CONVENCIÓN  
SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)

ELABORADO POR EL CONSEJO DE REPRESENTANTES DE AUTORIDADES  
CIENTÍFICAS CITES DE COSTA RICA (CRACCITES - COSTA RICA)

Mahmood Sasa<sup>1</sup>, José Miguel Carvajal<sup>2</sup>, Noemi Canet<sup>3</sup>, Grace Wong<sup>4</sup>, Iván Sandoval<sup>5</sup>, Randall Arauz<sup>6</sup>,  
Ruperto Quesada<sup>7</sup>, Juan José Alvarado<sup>8</sup>

1. Instituto Clodomiro Picado, Universidad
2. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
3. Colegio de Biólogos de Costa Rica
4. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional
5. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional
6. Centro Restauración de Especies Marinas Amenazadas
7. Instituto Tecnológico de Costa Rica
8. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

20 de Agosto 2015

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

**Nota aclaratoria:** Este documento fue creado por el Consejo de Representantes de Autoridades Científicas de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de Costa Rica (CRACCITES - Costa Rica), como Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica, incluidas bajo el Apéndice II de la Convención. Contempla los pasos 1 a 6 recomendados por la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) para la elaboración de los Dictámenes de Extracción No Perjudicial (DENPs).

**Como citar este documento:**

Consejo de Representantes de Autoridades Científicas CITES de Costa Rica (CRACCITES - Costa Rica). 2015. Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica, incluidas bajo el Apéndice II de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). San José, Costa Rica.

# DICTAMEN DE EXTRACCIÓN NO PERJUDICIAL (DENP) PARA EL TIBURÓN MARTILLO COMÚN (*SPHYRNA LEWINI*) Y LAS DOS ESPECIES SEMEJANTES (*S. ZYGAENA* Y *S. MOKARRAN*) DE COSTA RICA, INCLUIDAS BAJO EL APÉNDICE II DE LA CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)

ELABORADO POR EL CONSEJO DE REPRESENTANTES DE AUTORIDADES CIENTÍFICAS CITES DE COSTA RICA (CRACCITES - COSTA RICA)

Mahmood Sasa<sup>1</sup>, José Miguel Carvajal<sup>2</sup>, Noemi Canet<sup>3</sup>, Grace Wong<sup>4</sup>, Iván Sandoval<sup>5</sup>, Randall Arauz<sup>6</sup>, Ruperto Quesada<sup>7</sup>, Juan José Alvarado<sup>8</sup>

1. Instituto Clodomiro Picado, Universidad
2. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
3. Colegio de Biólogos de Costa Rica
4. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional
5. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional
6. Centro Restauración de Especies Marinas Amenazadas
7. Instituto Tecnológico de Costa Rica
8. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

20 de Agosto 2015

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
ANTECEDENTES.....	6
PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL DENP.....	9
<b>PASO 1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL TIBURÓN MARTILLO COMÚN O CORNUDA ROSADA SPHYRNA LEWINI</b> .....	<b>13</b>
<b>1.0. IDENTIFICACIÓN DE <i>Sphyrna lewini</i>, <i>S. mokarran</i> y <i>S. zygaena</i></b> .....	<b>13</b>
<b>1.1. ¿ESTÁ EL EJEMPLAR SUJETO A CONTROLES CITES?</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2. ¿DE CUÁL STOCK SERÁ EXTRAÍDO EL EJEMPLAR?</b> .....	<b>15</b>
1.2.1. ¿Existe alguna prueba que se pueda facilitar para confirmar el origen declarado en la solicitud de permiso de exportación?.....	17
1.2.2. ¿El ejemplar puede ser trazado con el grado necesario de certeza en cuanto al origen declarado en la solicitud de permiso de exportación? .....	17
<b>1.3. LEGALIDAD DEL EJEMPLAR OBTENIDO</b> .....	<b>19</b>
1.3.1 ¿La extracción y exportación del ejemplar o ejemplares están permitidas por la legislación o normativa aplicable en el ámbito nacional o su nacional, o conforme a lo previsto por las medidas de gestión de la Organización Regional de Ordenación Pesquera correspondiente (OROP).?.....	19
1.3.2 ¿El método de extracción es consistente con dicha legislación?.....	21
1.3.3 ¿Hay implantados sistemas adecuados de Monitoreo, Control y Vigilancia que permitan determinar la legalidad de la extracción? .....	22
1.3.4. Si la respuesta a la Pregunta 1.2. Arroja dudas sobre el origen exacto del ejemplar, ¿se puede determinar no obstante la legalidad de la extracción?.....	23
<b>1.4. ¿QUÉ SE DESPRENDE DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE LA GESTIÓN?</b> .....	<b>24</b>
1.4.1 Información de ámbito global.....	24
1.4.1.1. Dieta de <i>Sphyrna lewini</i> .....	26
1.4.1.2. Reproducción y crecimiento.....	27
1.4.2. Distribución de la especie.....	28
1.4.3. Stocks o subpoblaciones conocidas.....	29
1.4.4. Captura Total Declarada.....	30
1.4.5. Principales países que capturan la especie.....	31
1.4.6. Principales artes de pesca utilizada para captura de la especie.....	33
1.4.7. Estado de conservación global y regional.....	34
1.4.7.1. Situación global.....	34

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

1.4.7.2. Inadecuados mecanismos de regulación existentes.....	38
1.4.7.3. Acuerdos Medioambientales Multilaterales.....	40
1.4.7.4 Principales Organismos de Gestión.....	41
1.4.7.5. Evaluaciones de los stocks.....	42
<b>1.5. INFORMACIÓN ESPECÍFICA AL CONTEXTO/STOCK .....</b>	<b>42</b>
1.5.1. Acuerdos de gestión cooperativa.....	42
1.5.2. No pertenencia a OROP.....	43
1.5.3. Naturaleza de la extracción. ....	43
1.5.4. Tipos de pesquería.....	45
1.5.5. Unidades de gestión en el ámbito regional.....	45
1.5.6. Productos en el comercio.....	46
<b>1.6. INFORMACIÓN E INTERCAMBIO DE DATOS.....</b>	<b>50</b>
1.6.1. Capturas nacionales declaradas.....	50
1.6.2. ¿Los demás Estados que explotan este stock disponen de datos sobre su captura y/o comercio?.....	51
1.6.3. Capturas declaradas en otros Estados de la región Centroamericana.....	52
1.6.4. Tenencia y valor de las capturas.....	52
1.6.5. ¿Los OROP y/u otros Estados que capturan este stock han sido consultados o han aportado datos durante este proceso?.....	54
<b>PASO 2. VULNERABILIDAD BIOLÓGICA INTRÍNSECA Y PREOCUPACIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DEL TIBURÓN MARTILLO COMÚN O CORNUDA ROSADA <i>Sphyrna lewini</i>.....</b>	<b>54</b>
<b>2.1 DESCRIBIR EL NIVEL DE VULNERABILIDAD BIOLÓGICA DE LA ESPECIE PARA LA CAPTURA.....</b>	<b>54</b>
2.1.1 Estimación de vulnerabilidad.....	54
2.1.2. ¿Cuántas embarcaciones están involucradas en la captura de esta especie?.....	56
2.1.3. Vulnerabilidad para la conservación.....	56
2.1.4. ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad biológica intrínseca de <i>S. lewini</i> en Costa Rica?.....	57
<b>2.2. EVALUAR LA PREOCUPACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN.....</b>	<b>59</b>
2.2.1 ¿Cuál es la gravedad y el alcance geográfico de interés de conservación?.....	59
2.2.1.1. Tendencia de la población.....	59
2.2.1.2. Ámbito geográfico o alcance del problema de conservación.....	59
<b>PASO 3. PRESIONES SOBRE LA ESPECIE.....</b>	<b>60</b>
<b>3.1. EVALUAR LA PRESIÓN DE LA PESCA SOBRE LAS ESPECIES DE TIBURÓN MARTILLO.....</b>	<b>60</b>

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

3.1.1. ¿Cuál es la gravedad del riesgo de la pesca sobre el stock de la especie en cuestión?.....60

**3.2 ¿CUÁL ES LA GRAVEDAD DE LOS RIESGOS DEL COMERCIO SOBRE EL STOCK DE LA ESPECIES (OFERTA Y DEMANDA)?.....61**

**3.3 CON BASE EN LA INFORMACIÓN DISPONIBLE, ¿CUÁL ES EL GRADO DE FIABILIDAD ASOCIADO CON LA EVALUACIÓN DE RIESGO COMERCIAL REALIZADA (3.2)?.....62**

**PASO 4. MEDIDAS DE GESTIÓN REALIZADAS EN EL PAÍS. ....62**

4.1. ¿CUÁLES MEDIDAS DE GESTIÓN GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS PARA EL MANEJO DE LAS ESPECIES SE HAN ESTABLECIDO EN EL LUGAR PARA LAS POBLACIONES DE LAS ESPECIES EN CUESTIÓN? .....62

4.1.2. ¿LAS MEDIDAS DE GESTIÓN IDENTIFICADOS EN LA PREGUNTA 4.1.1 SON ADECUADAS PARA HACER FRENTE A LAS PRESIONES QUE AFECTAN A LA POBLACIÓN DE LA ESPECIE DE QUE SE TRATE?.....66

**PASO 5 DICTAMEN DEL DENP PARA ESPECIES DEL GENERO SPHYRNA DE COSTA RICA.....67**

**PASO 6 RECOMENDACIONES.....70**

**Referencias citadas.....72**

## I. INTRODUCCIÓN

### I. ANTECEDENTES

Las prácticas de pesca modernas han conducido a una reducción importante de poblaciones de muchas especies marinas, sobre las cuales se dirigen las pesquerías como sobre las que resultan capturadas de manera incidental. De particular interés ha sido la reducción global estimada en un 90% durante los últimos 50 años de las poblaciones de depredadores marinos grandes, como tiburones y picudos (marlin, vela y espada) (Myers and Worm 2003). El decline de poblaciones de tiburones reduce la mortalidad natural de un amplio rango de presas, contribuyendo a cambios en la abundancia, distribución y comportamiento de tiburones pequeños y rayas, peces óseos depredadores, mamíferos marinos y tortugas marinas, los cuales tienen pocos depredadores, por lo que se reconoce que los tiburones ejercen gran fuerza desde su posición en la cima de la cadena alimenticia en las comunidades marinas, con el potencial de moldear las mismas sobre amplios ámbitos espaciales y temporales (Ferreti et al, 2010). Además de las consecuencias ecológicas y de conservación que representan estos declines, se ven inevitablemente afectadas las economías locales y regionales que giran en torno a la pesca (Myers and Worm 2005),

Como grupos taxonómicos, los tiburones y las rayas tienen poca capacidad de resistencia y recuperación ante la explotación pesquera porque presentan bajas tasas de reproducción y crecimiento (Stevens et al. 2000, Fowler et al. 2005, Dulvy et al. 2014). La magnitud de la vulnerabilidad de cada especie está relacionada con su estrategia de vida (Frisk *et al.* 2005). Dulvy y Reynolds (2002) encontraron que la variable más eficaz para predecir la vulnerabilidad en elasmobranquios es el tamaño corporal. Varias características de estrategia de historias de vida de los elasmobranquios varían en respuesta a este factor, tales como la tasa de crecimiento individual, longevidad, talla de madurez y la tasa intrínseca de crecimiento poblacional (Cortés 2004).

La baja tasa intrínseca de crecimiento poblacional característica de las rayas y tiburones, implica que se debe extraer un bajo porcentaje de la población para asegurar el mantenimiento de una pesquería sostenible (Walker 2005). Esta medida no se ha cumplido y como resultado, una tercera parte de estos grupos están catalogados por la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como especies amenazadas o en vías de extinción (Dulvy et al. 2014). Una vez que una población de tiburones o rayas entra a un estado de sobre-explotación, los periodos de recuperación son muy prolongados (Walker 2005).

En este sentido se ha comprobado que entre los tiburones las especies de tiburón martillo (Sphyrnidae) son particularmente susceptibles, pues sus aletas se consideran de calidad superior para la

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

elaboración de sopa de aleta de tiburón en Asia, y las mismas se cotizan a mayores precios que otras especies en los mercados internacionales, aunque también se comercian su piel y carne. De esta manera, el efecto combinado de las capturas masivas (dirigidas o incidentales) con la tasa baja de reproducción y crecimiento, convierte a los tiburones martillo en uno de los grupos de tiburones más afectados por la “cosecha marina” en comparación con otros grupos de depredadores marinos (Gallagher et al. 2014).

Para efectos de este DENP, se considerarán únicamente las especies de tiburón martillo que están incluidas en el Apéndice II de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): *Sphyrna lewini*, *S. zygaena* y *S. mokarran*. Estas especies de tiburón martillo fueron incluidas en el Apéndice II de CITES durante en la COP XVI de CITES en Bangkok, Tailandia, marzo del 2013. Costa Rica como país Parte de CITES (país firmante y ratificante), lideró este proceso en conjunto con Brasil y Honduras.

El comercio internacional de especies incluidas bajo el Apéndice II de CITES, está sujeto a la elaboración de un Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP), por parte del país exportador. El DENP es un documento de carácter técnico, reconocido por CITES como el instrumento por medio del cual las partes basan la decisión de exportar, no exportar, o las condiciones bajo las cuales se podrían exportar, productos de las especies incluidas bajo el Apéndice II.. 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, además de que existen mecanismos eficientes para controlar dicha extracción y comercio.

El DENP debe ser elaborado por la autoridad científica de cada país, reconocida por CITES. En el proceso, puede valerse de evidencia aportada por distintos grupos de consulta, investigadores independientes, ONG, publicaciones técnicas o científicas, u otros actores pertinentes de la sociedad.

Durante el periodo 2013 -2015 se realizaron una serie de encuentros articulados por foros internacionales y miembros de OSPESCA, la agencia que aglutina los institutos reguladores de pesca de los países de la región Centroamericana, en un esfuerzo para discutir las formas e insumos necesarios para elaborar los DENP para tiburones martillo en países del área. Estos talleres contaron con la participación de representantes de la Autoridad Administrativa y Científica CITES de cada país, así como de representantes de sus institutos reguladores de pesca. OSPECA había creado previamente el Grupo de Trabajo de Tiburones con el propósito de impulsar los Planes Nacionales de Manejo de las especies capturadas. Durante esas reuniones se validaron dos propuestas de "guía" para la elaboración de DENPs, una creada por Alemania y otra por la UICN. Después del análisis de las mismas se reconoció que muchos elementos de la propuesta de Alemania pueden ser aplicados en nuestra región.

En el ámbito costarricense, los esfuerzos para elaborar un DENP para tiburones martillo incluidas en el Apéndice II de CITES iniciaron con una serie de talleres durante el 2013 y 2014. Estas reuniones de



Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

trabajo contaron con la participación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), el sector académico representados por la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA) y varias ONG's que trabajan con tiburones (MARVIVA, PROMAR, PRETOMA, Misión Tiburón, Conservación Internacional), con el fin de implementar las nuevas medidas formuladas por CITES para las especies de tiburón en cuestión.

Los objetivos específicos de estos talleres fueron los siguientes:

- 1) Determinar el estado del conocimiento referente al tiburón martillo, así como el de otras especies de elasmobranquios incluidos en el Apéndice II de CITES: tiburón punta blanca oceánico (*Carcharhinus longimanus*) y manta rayas (*Manta birostris*).
- 2) Conocer el marco institucional relacionado al comercio internacional de productos de tiburón (aletas, carne) y los ajustes necesarios para controlar de manera eficiente el comercio de productos de tiburón martillo, tiburón punta blanca oceánico y manta rayas, bajo el marco de CITES.
- 3) Identificar los vacíos de información y el desarrollo de la respectiva tramitología y de capacidades institucionales para la implementación de los procedimientos y tipo de información necesaria para la realización de un DENP.
- 4) Proponer un plan de acción para la elaboración del DENP.

Para lograr estos objetivos, en particular el cuarto de la lista anterior, se especificó que un DENP debería incluir:

- a. justificación biológica para fijar una cuota o bien para restringir por completo el comercio de las especies CITES.
- b. Prioridades de investigación para mejorar el conocimiento sobre las especies en CITES.
- c. Normativa que debe crearse para hacer respetar la cuota asignada o la restricción total de las especies CITES.
- d. Protocolos interinstitucionales para garantizar la aplicación eficiente de las políticas asignadas.

Los talleres realizados permitieron clarificar la situación actual tanto en términos biológicos como de manejo y tramitología en torno a la explotación de estas especies en el país. Además, se logró avanzar en la compilación de información necesaria para la elaboración del DENP para las especies mencionadas. El documento “*MEMORIA Taller Interinstitucional de Implementación de Medidas CITES para el Tiburón Martillo, Tiburón Punta Blanca Oceánico y la Manta Raya*” evidencia ese proceso y refleja lo mucho que se logró durante los talleres.

## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

A partir de enero 2015, el Consejo de Autoridades Científicas CITES de Costa RICA (CRACCITES) decidió realizar esfuerzos para reactivar el trabajo de los grupos interesados mencionados, con el fin de lograr obtener un DENP para las especies de tiburón martillo durante el primer semestre del 2015.

En marzo 2015 INCOPECA realizó el taller “Evaluación ecológica rápida del riesgo de pesca del tiburón martillo”. Este taller contó con la participación de los Drs. Castillo y Tovar de México, y tuvo como objetivo la presentación de una metodología denominada Evaluación de Riesgo Ecológico por Efectos de la Pesca (Ecological Risk Assessment for the Effects of Fishing, ERAEF).

### **II. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL DENP DE ESPECIES DE TIBURÓN MARTILLO (*SPHYRNA SP*) INCLUIDOS EN EL APÉNDICE II DE CITES DE COSTA RICA**

La morfología, ecología y comportamiento de las tres especies de tiburón martillo incluidas bajo el Apéndice II de CITES es muy similar, razón por la cual históricamente han sido tratadas como una sola unidad (“tiburones martillo” o “cornudas”) en los registros de pesca de muchos de los países donde ocurren, e incluso en los registros de entidades internacionales relacionadas a la gestión de la pesca (FAO, OROPs, etc).

A pesar de que la abundancia relativa de esas tres especies varía geográficamente, la información científica y técnica disponible para *S. lewini* supera con creces aquella disponible para las otras. Por esta razón, y sustentado en el principio de que son especies semejantes (CITES, 2013), el presente documento se centra en la información disponible para *S. lewini*, aunque proponemos que su situación refleja efectivamente la de las otras dos especies incluidas en este dictamen.

**EL CONSEJO DE AUTORIDADES CIENTÍFICAS CITES (CRACCITES).** De acuerdo al Capítulo XIV del Reglamento de la Ley de Vida Silvestre (La Gaceta, 2005), el Consejo de Autoridades Científicas CITES (CRACCITES) es el órgano consultor reconocido por la Autoridad Administrativa CITES en Costa Rica. CRACCITES está conformado por representantes de las siguientes instituciones: Universidad Nacional (UNA), Universidad de Costa Rica (UCR), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), el Museo Nacional, el Colegio de Veterinarios, Colegio de Biólogos, el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), y un representante de las ONG’s ambientales del país.

Además de los representantes actuales que integran CRACCITES, este documento ha sido elaborado con la participación de distintos sectores con conocimiento sobre el tema de tiburones martillo, algunos de los cuales participaron en los talleres previos mencionados anteriormente. Por ejemplo, en el país operan ONG’s que se han destacado por sus luchas por la conservación y manejo de información

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

sobre tiburones, como es el caso de MARVIVA, PRETOMA, y Misión Tiburón. De la misma manera, una vez elaborado el primer borrador del DENP fueron consultados gestores políticos como el Viceministerio de Aguas, Mares, Costas y Humedales, autoridades de control como Aduanas, Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), Servicio Nacional de Aduanas, y el Servicio Nacional de Guardacostas (SNG), así como representantes del sector pesquero nacional.

Es responsabilidad de las autoridades científicas de cada país elaborar los DENPs respectivos, toda vez que CITES provee directrices generales sobre los aspectos fundamentales que debe contemplar un DENP. En el caso de especies de tiburón incluidos en los apéndices de la Convención, existe una “*Guía sobre los dictámenes de extracción no perjudicial de la CITES para especies de tiburones*”, cuya 2da versión fue preparada durante el proyecto “Formulación de dictámenes de extracción no perjudicial para especies de tiburones incluidas en el Apéndice II de la CITES: revisión de las medidas actuales de gestión y preparación de directrices y recomendaciones prácticas” presentado durante la 27ª reunión del Comité de Fauna de CITES en el 2014 y publicada ese mismo año (Mundy-Taylor et al. 2014). La guía permite estructurar el abordaje a la evaluación de los análisis, recopilación de información y análisis necesarios para evaluar si la exportación comercial de las especies de tiburones incluidas en los apéndices CITES puede realizarse, o si esta debe ser condicionada.

En su versión 2, la guía indica que la “*formulación del DENP debe realizarse preferiblemente antes de la captura y desembarco*” de cualquier especie de tiburón incluida en los Apéndices de la CITES para ser exportada o introducida procedente del mar. Esto por cuanto los DENP pueden emitirse con ciertas condiciones dirigidas al mejoramiento de la gestión pesquera y cuya implementación contribuiría a evitar la reconocida mortalidad insostenible causada por la demanda comercial, mediante restricciones sobre la captura (vedas estacionales, áreas protegidas, tallas mínimas de captura, cuotas), la imposición de sistemas de monitoreo y control satelital, o la necesidad de tener sistemas de trazabilidad verificables a lo largo de la cadena de custodia comercial, desde su descarga, venta a terceros, transporte en camiones a plantas procesadoras, y transporte del producto empacado desde allí al puerto de exportación.

La guía de Mundy-Taylor et al (2014) fue revisada y ligeramente adaptada por OSPESCA y delegados CITES del área Centroamericana en el Taller “Homologación de Procedimientos para la Emisión de Extracción No Perjudicial para Especies de Tiburones y Rayas del Apéndice II de CITES en los países del SICA”, que se llevó a cabo en enero del 2015 en Guatemala. El procedimiento para abordar un DENP puede resumirse en una serie de pasos, que se presentan a continuación:

**Paso 1. Consideraciones preliminares y recopilación de la información.** Antes de iniciar el DENP propiamente dicho, se debe recopilar la información de las especies a tratar así como establecer una

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

lista de consideraciones pertinentes a la elaboración del DENP. Se recomienda verificar el origen e identificación del ejemplar así como la legalidad de la adquisición y exportación.

**Paso 2. Valoración de la captura, aspectos económicos para la captura.** Este es el primer paso para el DENP propiamente dicho. Implica adquirir la información que sustente las posibles preocupaciones sobre la conservación de las especies involucradas así como datos sobre su vulnerabilidad intrínseca a la extracción.

**Paso 3. Presiones sobre la especie.** Información sobre la(s) presión(es) que tiene la(s) especie(s). En este caso, se trata de determinar la gravedad de la presión pesquera y comercial sobre la especie.

**Paso 4. Medidas de gestión existentes, generales y específicas.** Especificar si existe información de manejo para la especie en cuestión. La información en este paso debe ser detallada e integral. Las conclusiones sobre los impactos de esos manejos deben ser especificadas claramente, porque sobre ellas se sustentarán las decisiones que se tomarán en el siguiente paso.

**Paso 5. Recomendaciones del DENP y asesoría.** En este paso, se evalúa la información suministrada del Paso 1 hasta el Paso 4 y se decide el resultado final. La Autoridad Científica ahora tiene que decidir entre 3 posibles opciones de DENP (positivo, condicionado, o negativo), tomando en consideración aspectos sociales, biológicos y económicos, sin dejar a un lado aspectos de manejo de las pesquerías. La decisión se debe basar en si se considera que la extracción no va en detrimento de las poblaciones de la especie, si la extracción puede darse pero condicionada a ciertos aspectos (grupos etarios, lugares de captura, artes particulares, etc.), o si hay evidencia indicando que la extracción podría afectar poblaciones de la especie y por lo tanto debería evitarse.

**Paso 6. Recomendaciones.** Este último paso se refiere a medidas correctivas, encaminadas a asegurar que las actividades de explotación reduzcan la amenaza sobre las poblaciones. En ese sentido, las medidas correctivas a indicar son tanto aquellas formuladas para mejorar el manejo (incluyendo procedimientos para asegurar que las condiciones impuestas por un dictamen condicionado se cumplan), como para mejorar la situación de la población de la especie en cuestión. La convención CITES hace mención específica al tema de monitoreo, como una estrategia para la evaluación de esta situación..

El siguiente diagrama indica los pasos y subsecuentes aspectos que deben ser incluidos en el proceso de elaboración de un DENP (CITES, 2014).

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

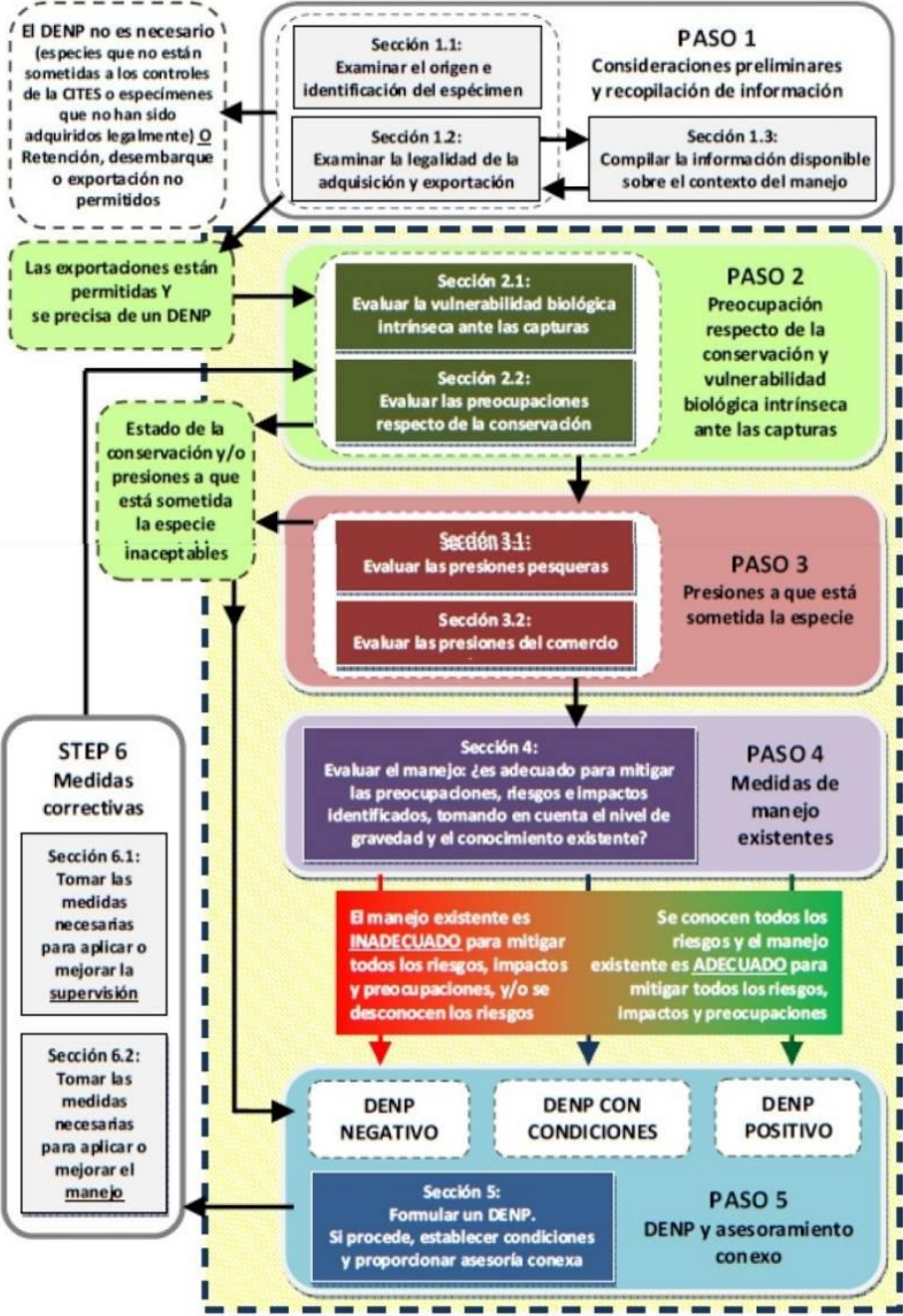


Figura 1. Diagrama de Flujo que muestra el proceso para la creación del DENP para el tiburón martillo común ( *Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica, incluidas bajo el Apéndice II de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

## PASO 1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA CORNUDA ROSADA *SPHYRNA LEWINI*

### 1.0 IDENTIFICACIÓN de *Sphyrna lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*

La familia de los tiburones martillo (Sphyrnidae) se distingue fácilmente de otras familias de tiburones por la estructura característica de su cabeza, en forma de "martillo". El tiburón martillo común *Sphyrna lewini*, también conocido como cornuda rosada, se distingue de otras especies de su género por una marcada hendidura central en el margen anterior de la cabeza y dos hendiduras laterales a cada lado de esa hendidura central, cuyo efecto visual combinado otorga a la cabeza su característica apariencia de estar "abollada". La boca es amplia y arqueada, y el margen posterior de la cabeza está ligeramente arrastrado hacia atrás. La dentición de *S. lewini* consiste de dientes triangulares relativamente pequeños y angostos, ligeramente aserrados en individuos grandes, y similares en tamaño en ambas mandíbulas. Los dientes frontales tienen cúspides erectas, mientras que los dientes subsecuentes tienen cúspides oblicuas. Los dientes inferiores son más erectos que los superiores. El cuerpo de *S. lewini* es fusiforme, con una gran aleta dorsal y aletas dorsal secundaria y pélvica menores. La primera aleta dorsal es moderadamente enganchada, con su origen sobre o ligeramente detrás de, las inserciones de las aletas pectorales, y su punta trasera se ubica frente de los orígenes de la aleta pélvica. La altura de la segunda aleta dorsal es menor que la altura de la aleta anal y tiene un margen posterior que es aproximadamente dos veces la altura de la aleta, con una punta trasera libre que casi alcanza la foseta precaudal.

Por otra parte, *Sphyrna mokarran* se distingue por ser la especie de tiburón martillo que alcanza el mayor tamaño (reportada hasta 6 m de longitud corporal, aunque suele ser de mucho menor tamaño). Su gran cabeza tiene un nudo en el centro. *S. zygaena*, es otra especie de gran envergadura (máxima longitud registrada es 5 m, aunque suele variar entre 2.5 y 3 m de longitud). Su cabeza es aplanada y con el borde liso.

A pesar de estas características morfológicas, las tres especies del género *Sphyrna* no han sido reconocidas como tal por las estadísticas pesqueras, por lo que no existen registros históricos por especie, complicando el adecuado registro de las capturas y los usos específicos por especie. Esta situación es aún más complicada si se trata de aletas u otras partes anatómicas separadas del cuerpo del individuo.

Por esta razón, mucha de la información disponible para tiburones martillo del género *Sphyrna* incluye datos combinados de las tres especies. Es importante resaltar que *S. zygaena* y *S. lewini* son las especies más abundantes reportadas en la pesquería, por lo que son principalmente estas especies las que integran la categoría de "tiburones martillo" mencionadas a lo largo de este documento.

## 1.1 ¿ESTÁ EL EJEMPLAR SUJETO A CONTROLES CITES?

La inclusión de tres especies de tiburón martillo (*S. lewini*, *S. zygaena*, y *S. mokarran*) en el Apéndice II de CITES implica la necesidad de acompañar cualquier exportación de la especie y de sus productos de un Permiso CITES expedido por la Autoridad Administrativa del país exportador. Específicamente, la exportación de productos de tiburón martillo bajo cualquiera de los siguientes cuatro escenarios debe ir acompañada del Permiso CITES:

- a) Los tiburones son capturados en aguas nacionales del Estado (territoriales o de la Zona Económica Exclusiva, ZEE), son desembarcados en un puerto perteneciente a dicho Estado con la intención de exportar esos ejemplares. En éste escenario se incluye la mayor porción de la flota palangrera nacional (cerca de 350 embarcaciones), catalogada oficialmente como flota artesanal media. Está constituida por embarcaciones que operan en la ZEE y descargan sus productos en puertos públicos y privados nacionales.
- b) Los tiburones son capturados en aguas nacionales de un Estado, y los ejemplares proceden a ser desembarcados en el puerto de otro Estado.
- c) Una embarcación de un Estado (bandera extranjera) captura tiburones en alta mar y los desembarca en el puerto de otro Estado. En Costa Rica, la flota de bandera extranjera (p. ej. Taiwán, Belice, Panamá), opera en aguas internacionales y descarga sus productos en puertos nacionales. Previo a la descarga en puertos nacionales, la embarcación extranjera requiere presentar a las autoridades nacionales la respectiva autorización de exportación por parte de la Autoridad Administrativa a la que pertenece la bandera de la embarcación.
- d) Una embarcación de un Estado captura tiburones en alta mar y desembarca los ejemplares en puerto propio. En Costa Rica, existe una flota palangrera comercial avanzada nacional (100 embarcaciones aproximadamente) con capacidad de realizar su operación en aguas internacionales y que desembarca sus productos en puertos nacionales. En este caso se requiere solicitar a la Autoridad Administrativa CITES un certificado de Introducción Procedente del Mar.

Se supone que la totalidad de las aletas de los tiburones martillo capturados y descargados bajo estos escenarios se destina a la exportación, dado que no hay evidencia de consumo interno de este producto. Asimismo, un porcentaje no definido de la carne se destina a la exportación, mientras que otro se destina para el consumo doméstico. La flota de pequeña escala o artesanal también captura una

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

cantidad considerable de tiburones martillo, sobre todo estados de desarrollo juveniles. Se desconoce no obstante, si alguna porción de esta captura se destina al mercado de exportación de carne o aletas.

Debido a estas consideraciones, la exportación de productos (aletas y carne u otras partes) de cualquiera de las tres especies de tiburón martillo (*Sphyrna lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*) está efectivamente sujeta a controles de CITES.

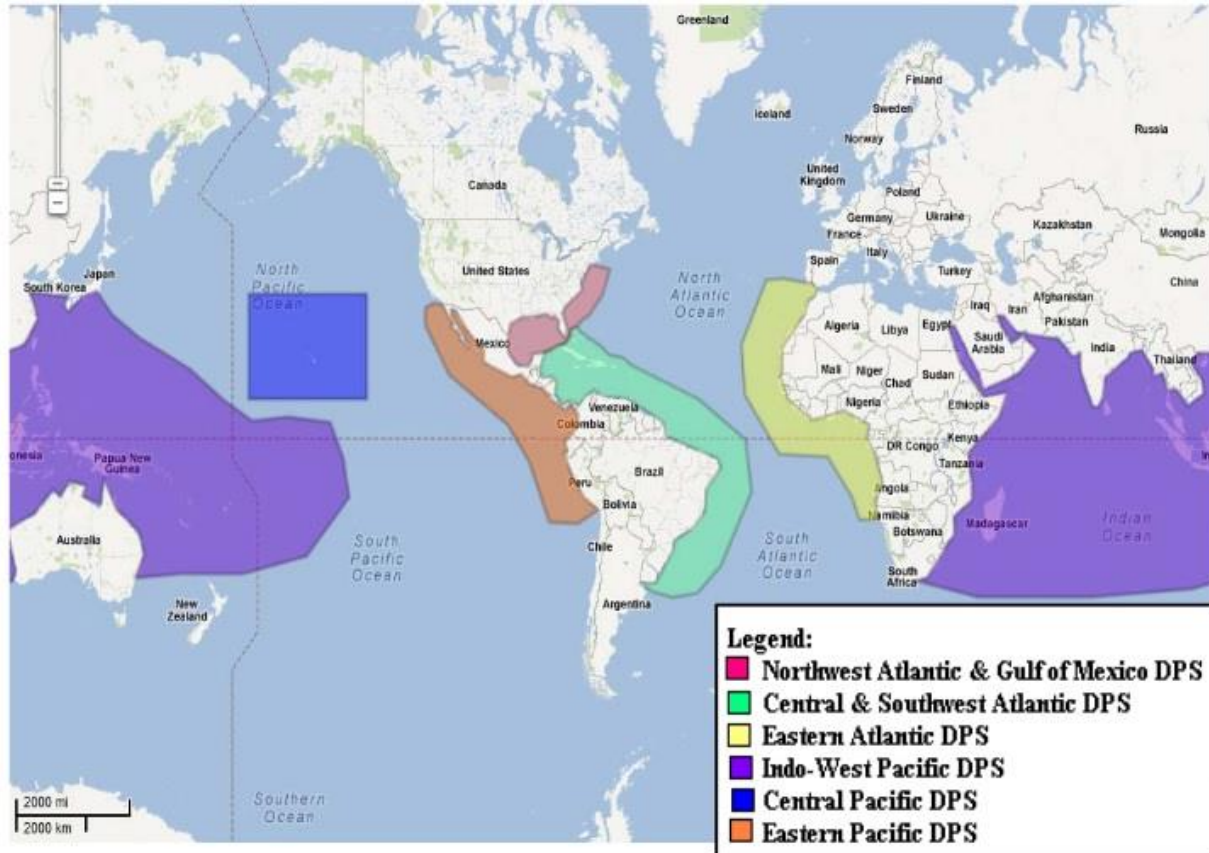
**Nota:** Según acordó la CITES, se incluyeron *S. mokarran* y *S. zygaena* en el Apéndice II debido a su semejanza física y dificultad de diferenciar sus aletas de *S. lewini* ("look alike species" en inglés), por lo que ambas especies quedan técnicamente amparadas al DENP de *S. lewini*.

## 1.2. ¿DE CUÁL STOCK SERÁ EXTRAÍDO EL EJEMPLAR?

Existen 6 subpoblaciones de *S. lewini* alrededor del globo, conocidas en inglés como "Distinct Population Segments DPS" o lo que podría traducirse como "Segmentos Distintos de la Población SDP", a saber: (en paréntesis nombre en inglés): (1) SDP del Atlántico Noroccidental y Golfo de México (NW Atlantic and GOM DPS); (2) SDP del Atlántico Central y Suroccidental (Central & SW Atlantic DPS); (3) SDP del Atlántico Oriental (Eastern Atlantic DPS); (4) SDP Indo-Pacífico Occidental (Indo-West Pacific DPS); (5) SDP del Pacífico Central (Central Pacific DPS); y (6) SDP del Pacífico Oriental (Eastern Pacific DPS) (Miller et al. 2013). El reporte de NOAA (2014) describe el rango de distribución de estas subpoblaciones (Figura 2).



Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica



**Figura 2.** Mapa de las seis distintas subpoblaciones de *Sphyrna lewini* reconocidas actualmente. Ver texto para elaboración.

Los criterios para definir un SDP son los de discreción y significancia; entre los criterios de discreción se consideran factores físicos, fisiológicos, ecológicos, de comportamiento, y genéticos (Miller et al. 2013). Además, se pueden considerar las fronteras internacionales dentro de la distribución geográfica de la especie, particularmente si existen diferencias en el control de la explotación, el manejo del hábitat y el estado de conservación de la especie, o bien los mecanismos regulatorios si estos difieren entre países de tal manera que influiría sobre el estado de conservación del SDP (NOAA 2014). Entre los criterios de significancia, se consideran su persistencia en un escenario ecológico único o inusual, la existencia de evidencia que señala la "laguna" en la distribución de la especie que resultaría si el SDP particular desapareciera, y la existencia de evidencia que señala una marcada diferencia genética entre el SDP en cuestión y otras poblaciones.

Costa Rica posee costas en el mar Caribe y en el Océano Pacífico. Por la autonomía de las embarcaciones, puede afirmarse que los especímenes de *S. lewini* descargados en puertos costarricenses por la flota nacional provienen de las siguientes dos subpoblaciones: el SDP del Atlántico Central y

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Suroccidental, y el SDP del Pacífico Oriental. Una excepción remota la podrían constituir los tiburones descargados en puertos nacionales por flotas extranjeras capturados en aguas internacionales, en cuyo caso el país bandera deberá extender un permiso de exportación.

Dada la dificultad de diferenciar las tres especies del género *Sphyrna* entre sí a partir de sus aletas una vez cercenadas (y por cuya razón se incluyeron a las tres especies en Apéndice II de CITES), se han desarrollado marcadores moleculares especie-específicos que proveen un diagnóstico indudable sobre la identidad del tejido a examinar. Estos marcadores se basan en el tamaño diferencial del fragmento ITS2 del ADN ribosomal de las tres especies más comúnmente encontradas en la pesca comercial (*S. mokarran*, *S. lewini*, *S. zygaena*), que se determina mediante el método PCR (Reacción Polimerasa en Cadena) en un gel de agarosa sin la necesidad de secuenciación y por ende proporciona una herramienta eficiente, rápida y de bajo costo para la identificación de estas especies. Para amplificar el fragmento ITS2 se utilizan los imprimadores especie específicos diseñados por Abercrombie et al. (2005), con los cuales se obtienen los 250 pares de bases (pb) diagnósticos para *S. zygaena*, 450 pb para *S. lewini* y 780 para *S. mokarran*. Se ha demostrado la alta eficiencia de este método para diferenciar entre las aletas de *S. lewini* y *S. zygaena*.

### **1.2.1. ¿Existe alguna prueba que se pueda facilitar para confirmar el origen declarado en la solicitud de permiso de exportación?**

Para determinar el origen geográfico del individuo muestreado (si proviene de un SDP determinado), se puede analizar el ADN mitocondrial y secuenciar la región de control. Este análisis es un poco más costoso porque además de los pasos descritos para la identificación de especies, incluye la secuenciación del fragmento. En todo caso, para determinar el stock de origen de tiburones martillo capturados y comercializados en Costa Rica no se considera necesario prueba alguna, pues debido tanto a las restricciones impuestas por las licencias de pesca, la autonomía misma de las embarcaciones nacionales, y la distribución geográfica del SDP (Sur de California hasta el Norte de Chile), la probabilidad de que un espécimen provenga de otro SDP es sumamente remota.

### **1.2.2. ¿El ejemplar puede ser trazado con el grado necesario de certeza en cuanto al origen declarado en la solicitud de permiso de exportación?**

Trazabilidad se refiere a la posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo (<http://lema.rae.es/drae/?val=trazabilidad>). En Costa Rica existe actualmente un sistema de seguimiento para la

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

exportación de productos de tiburón, que es el siguiente:

El desembarco de productos pesqueros por parte de la flota palangrera nacional ocurre en muelles privados o públicos autorizados por INCOPECA, tanto en la costa Pacífica como en el Caribe. La descarga de embarcaciones de bandera extranjera sólo se permite en los muelles públicos autorizados por INCOPECA. La descarga debe realizarse ante la presencia de un inspector de INCOPECA quien debe verificar el cumplimiento de la normativa que exige la descarga de los tiburones con las aletas adheridas en forma natural al cuerpo (Artículo 40 Ley de Pesca y Acuicultura 8436, y el Artículo 40 del Reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura, Decreto Ejecutivo N° 36782, 24 de mayo del 2011) antes de autorizar su comercialización. Como parte imprescindible del trámite, el inspector de INCOPECA debe expedir el Formulario de Inspección y Autorización de Descarga (FIAD) donde no solo verifica el cumplimiento de la normativa supra citada, sino que clasifica la descarga de tiburones por especie y por peso, y registra el peso de las aletas por especie una vez que han sido cercenadas en su presencia. El FIAD incluye además información sobre los cuadrantes georeferenciados por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) donde se realizó la pesca. Una vez amparados a un FIAD, los productos son vendidos en los muelles o puntos de descarga a terceros, con su respectiva facturación y copia del FIAD... Posteriormente, las facturas y los FIADS son utilizadas como guías de transporte durante el proceso y verificación del producto que llevan a cabo funcionarios de autoridades pertinentes (SENASA, INCOPECA, Guardacostas) a lo largo de la cadena de custodia comercial. Actualmente, toda exportación de productos de tiburón (aletas y carne) debe ir acompañada de sus respectivos FIADs.

Finalmente, para realizar una solicitud de exportación de productos de tiburones incluidos bajo el Apéndice II de CITES, el comerciante debe realizar la solicitud ante el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el CRACCITES y la Autoridad Administrativa CITES, entidad que verifica el cumplimiento de la normativa vigente. Posteriormente, el comerciante presenta la autorización al INCOPECA, entidad que verifica la veracidad de la documentación, mediante un proceso de revisión de cada uno de los FIADs presentados, para garantizar que el peso seco de la aleta solicitada para exportar corresponde al peso fresco justificado en los documentos oficiales de descarga, aplicando para este fin un factor de conversión del 38%, Además según mencionó el INCOPECA, se cuenta con una herramienta donde se lleva el control de cada FIAD, lo cual permitiría anular los casos donde se presenten documentos duplicados o que ya fueron utilizados en otras exportaciones. Finalmente, se realiza un proceso de inspección y verificación en el puerto de exportación, para verificar las especies de tiburón exportadas, práctica

## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

cuya implementación inició en enero del 2015. Posteriormente se ingresa la información al sistema aduanero.

A pesar de la existencia de este sistema, se ha evidenciado algunas deficiencias en la capacidad de trazar el origen de productos derivados de especies de tiburones incluidos en el Apéndice II de CITES. Por ejemplo, para la exportación de carne de tiburón martillo a partir del 14 setiembre de 2014, no se ha realizado solicitud alguna ante el CRACCITES, a pesar de que los pescadores mismos en talleres oficiales han admitido realizar exportaciones. Tampoco se hizo gestión alguna ante el CRACCITES para 6 exportaciones de aletas de tiburón que contenían aletas de tiburón martillo *S. zygaena*, realizadas después del 14 de setiembre, tal y como lo demuestran los certificados de exportación (00398, 00403, 00404, 00405, 00406 y 00408). . Además, el sistema actual supone una estrecha comunicación entre las agencias gubernamentales que actúan sobre las exportaciones (INCOPECA, SINAC, Ministerio de Hacienda), pero durante la elaboración de este DNP se evidenció falta de comunicación y descoordinación entre las mismas, así como el manejo de bases de datos sobre comercio de tiburón por las diferentes instituciones incongruentes entre sí. El departamento de mercadeo del INCOPECA manifiesta que ellos están en toda la disposición de revisar las incongruencias mencionadas.

### 1.3. LEGALIDAD DEL EJEMPLAR OBTENIDO

#### 1.3.1 ¿La extracción y exportación del ejemplar o ejemplares están permitidas por la legislación o normativa aplicable en el ámbito nacional o subnacional, o conforme a lo previsto por las medidas de gestión del OROP (Organización Regional de Ordenación Pesquera)?

La captura de tiburones martillo está permitida en el país, siempre y cuando la misma se realice en zonas no restringidas, con artes de pesca permitidos y siguiendo la legislación existente. Aún más, la permisibilidad de exportar aletas de cualquier especie de tiburón desde Costa Rica, INCOPECA se basa sobre todo en el cumplimiento de la normativa vigente (Porrás, 2014). La embarcación debe contar con su respectiva licencia de pesca al día y la autorización de navegación (conocido como "zarpe") emitida por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. La extracción de tiburones de aguas territoriales y de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Costa Rica ocurre actualmente con algunas restricciones, entre los cuales se encuentran: la prohibición de ejercer actividades pesqueras con fines comerciales en parques nacionales, monumentos naturales y reservas biológicas (Artículo 9, Ley de Pesca 8436), la prohibición de realizar la pesca con cerco utilizando "plantados" (A.J.D.I.P./241-99 del 15/07/99), y la obligatoriedad de descargar las aletas adheridas al cuerpo del animal de forma natural al cuerpo (Artículo 40 Ley de Pesca y

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Acuicultura 8436, y el Artículo 40 del Reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura, Decreto Ejecutivo N° 36782, 24 de mayo del 2011). Además, al ser Costa Rica miembro de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), el país debe cumplir con las diferentes resoluciones adoptadas en el marco de dicha OROP. Entre ellas, la Resolución C-05-03 relacionada a tiburones y la C-11-10 relacionada a la conservación del tiburón punta blanca oceánica *Carcharinus longimanus*.

Adicionalmente, Costa Rica debe dar cumplimiento al Reglamento OSP-05-11 para prohibir la práctica del aleteo del tiburón en los Países Parte del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), que integra además a OSPESCA. Este reglamento indica que "las aletas de tiburón no adheridas al cuerpo de manera natural o parcial, que ingresen a los países parte del SICA o que fueren exportados por éstos, deberán estar acompañadas del documento expedido por la autoridad competente del respectivo país de origen, en el que se garantice que no son producto de la práctica del aleteo". La Sala IV reafirma este mandato, mediante su voto número 2012-17269 del 7 de diciembre del 2012, en el cual ordena a los que ejerzan la Presidencia Ejecutivo del INCOPECA, la Dirección General de Aduanas, y el Ministro del MINAE, que dicten las medidas requeridas para asegurar que el certificado exigido para la importación de aletas de tiburón, a su vez sea obligatorio a los efectos de su exportación y reexportación.

Actualmente, las solicitudes de permiso de exportación de aletas de tiburón de cualquier especie deben estar acompañadas por FIADs que amparen las aletas en cuestión, como mecanismo de control del cumplimiento de la normativa vigente.

Previo a su incorporación en el Apéndice II de CITES, la exportación de aletas de tiburones martillo del género *Sphyrna* estaba permitida bajo el supuesto del cumplimiento de la legislación vigente (descarga de aletas adheridas y respeto área marinas protegidas). Actualmente, y a partir del 14 de setiembre del 2014, la exportación de productos de tiburón martillo requiere de un DENP para la emisión de un permiso CITES por parte del Estado (en la figura del SINAC como autoridad administrativa CITES).

El Acuerdo de Junta Directiva del INCOPECA AJDIP/105-2013, establece una talla mínima para la captura y comercialización del tiburón martillo *S. lewini* de 46 cm de longitud dorso-precaudal, con un margen de tolerancia del 30%. El mismo fue publicado en marzo del 2013 (ACJIP/105-2013, La Gaceta, 25 de marzo 2013, #59), y a rige a partir de junio del 2015. Es importante mencionar que este es un punto controversial, pues los sectores académicos y las ONG's conservacionistas han expresado sus dudas respecto a la base técnica sobre la que INCOPECA basa esta medida. Hay que recordar que la talla de primera madurez sexual es un parámetro ampliamente usado para sustentar biológicamente el establecimiento de tamaños mínimos de captura, medida que tiene por finalidad proteger los ejemplares juveniles y de alguna manera asegurar que los individuos participen en al menos un evento reproductivo antes de ser capturados y de este modo evitar comprometer los reclutamientos futuros.

## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Lo anterior contrasta con lo encontrado en la literatura científica, donde la medida que se cita para este fin es el uso de la Longitud Total LT (la distancia entre la punta del morro hasta la punta de la cola), la Longitud a la Horquilla LH (la distancia entre la punta del morro hasta la muesca en el margen postventral de la aleta caudal), y la Longitud Precaudal LP (la distancia entre la punta del morro y el origen dorsal de la aleta caudal). Sin embargo, la regulación en cuestión provee una Longitud Dorsoprecaudal LD para el tiburón martillo, una medida sin referencia en la literatura. Tampoco se provee una definición para la medida, dejando la misma abierta a interpretación. Asumiendo que la LDPC se refiere a la distancia entre la inserción de la primera aleta dorsal hasta el origen de la caudal, y que la misma consiste de un 30% de la LT, se puede inferir que una LD de 46 cm se traduce a una LT de 153, la cual es inferior a las tallas de maduración mínima reportadas en la literatura para tiburones martillo en la región. Por ejemplo, Anislado-Tolentino y Robinson-Mendoza (2001), Anislado-Tolentino et al. (2008) y Bejarano-Alvarez et al. (2011), reportan tallas de primera madurez para hembras y machos de *S. lewini* en la costa Pacífica de México de 220-223 cm y 170-180 cm, respectivamente. El Instituto Nacional de Pesca de México por su lado, reporta una talla de primera madurez para la subpoblación de tiburón martillo común del Pacífico Oriental de 169 cm de LT para hembras y de 154 cm para machos (INP, 2006). El uso de un "margen de tolerancia" del 30% tampoco es claro. ¿Se permite la comercialización de tallas que son hasta un 30% menor a la talla mínima establecida? De ser así, entonces una talla 30% menor a 46 cm de LD, se traduce a la permisibilidad de descargar tiburones martillo con una LD de hasta 32.2 cm, o bien, una LT de 106 cm, lo que anularía el espíritu de la regulación. Además, no es claro como INCOPECA vigilará la implementación de esta nueva regulación. Aún no se ha realizado gestión alguna para su implementación, a pesar de la obligatoriedad de hacerlo desde junio del año en curso.

### 1.3.2 ¿El método de extracción es consistente con dicha legislación?

La captura de *S. lewini* así como de otras especies del género no es ilegal en el país, ni es ilegal su consumo dentro del territorio nacional, mientras que la descarga se realice respetando la normativa vigente (con las aletas adheridas, la captura no se realice en zonas restringidas, y se cumplen las regulaciones de la CIAT).

*S. lewini* y *S. zygaena* se extraen tanto por embarcaciones comerciales de pequeña escala (línea de fondos, redes de enmalle, palangres), como por embarcaciones comerciales de mediana y avanzada escala (donde el principal arte de pesca utilizado es el palangre), embarcaciones comerciales semi-industrial (que utilizan redes de arrastre y cerco sardinero) e industriales (cerco atunero).

Un reto a la legalidad de los productos desembarcados es la existencia de evidencia que señala extracción de tiburones martillo de áreas marinas protegidas, como sucede en la Isla del Coco. Esta extracción ilegal es señalada como uno de los factores causales de la reducción en los avistamientos de

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

tiburones martillo en el sitio durante los últimos años (White et al 2015), aunque se reconoce que no es la única razón. Esta situación se describe brevemente en la Sección 1.4.6.2 de este documento.

### **1.3.3. ¿Hay implantados sistemas adecuados de Monitoreo, Control y Vigilancia que permitan determinar la legalidad de la extracción?**

Actualmente existe un sistema de seguimiento orientado a asegurar la legalidad de la extracción (cumplimiento con la normativa vigente) y de las condiciones para exportación. Este sistema descansa enteramente sobre la información de los FIADs. Sin embargo, el sistema actual no es adecuado para asegurar la legalidad de la extracción por las siguientes razones:

- a. Por medio de los FIADs, no es posible determinar si los tiburones fueron capturados en zonas restringidas, pues no existen medios de verificación, como podría serlo la implementación de programas de observadores a bordo, o el monitoreo satelital. Adicionalmente, se requiere de comunicación previa entre INCOPECA y MINAE para determinar si la embarcación ha sido reportada operando en áreas marinas protegidas.

El sistema de trazabilidad existente (descrito en el apartado 1.2 (b)2) tampoco permite garantizar de forma adecuada si los productos a exportar efectivamente corresponden a los mismos productos desembarcados, según la información reportada en los FIADs presentados. El proceso carece de mecanismos de supervisión que limitan la trazabilidad de los productos comercializados. Por ejemplo, en las únicas dos exportaciones que han ocurrido específicamente de aletas de tiburón martillo (24 de diciembre 2014 y 20 de febrero 2015) se detectaron una serie de irregularidades que comprometen la cadena de custodia y la trazabilidad. Durante la primera exportación ocurrió una seria incongruencia entre el volumen de aletas descargadas y exportadas, que permitió la exportación de más del doble de aletas permitidas. Además, se presentaron facturas comerciales por diferentes valores a diferentes autoridades del gobierno (SINAC y SENASA). Durante la segunda exportación ocurrió la duplicación de FIADs en las solicitudes de exportación, situación que requirió la intervención de las autoridades (SINAC e INCOPECA) para eliminar los FIADs duplicados. Además de ello, en el último año CRACCITES no ha recibido ninguna solicitud de exportación de carne de tiburones martillo, cuando representantes del mismo sector pesquero han indicado que sí se han realizado dichas exportaciones. Ante estas situaciones, la eficacia del sistema de trazabilidad actual es cuestionada, INCOPECA no obstante, está en desacuerdo con lo mencionado en este punto, pues asegura que el departamento de Mercadeo cuenta con los respaldos documentales, incluso con los FIAD aprobados en PROCOMER, donde se detallan las

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

verdaderas cantidades de aletas exportadas. Esta información aún no ha sido presentada al CRACCITES.

- b. Otro importante problema es que el código arancelario utilizados para la exportación de aletas de tiburón (05.11.01.90) no distingue entre especies, y se utiliza incluso para la exportación de productos que no son aletas de tiburón, como buchets de pescado, lo que resulta en un inadecuado sistema para determinar cantidad e identidad de las especies comercializadas, sean estas CITES o no. A partir del 2012 se utiliza un código arancelario específico para aletas de tiburón (03.03.81.0000), y no es hasta a partir de Diciembre del 2014 que se utiliza un código arancelario específico para la exportación de aletas de tiburón martillo (03,05. 71.0010) y cuerpos (03.02.81. 0010 y 03.03.81. 0010). Sin embargo, a lo largo del 2014 se continuó utilizando simultáneamente el código arancelario 05.11.01.90. Hasta el momento, se carecen de códigos arancelarios para las demás especies de tiburón comercializados.
- c. Finalmente, se debe mencionar que el sistema en cuestión se aplica solo a la flota comercial de mediana y avanzada escala. No existe un mecanismo similar para trazar las descargas y comercio proveniente de la flota comercial de pequeña escala o (artesanal) que –como se verá más adelante– ejerce una importante presión sobre las crías y juveniles de tiburón martillo en zonas cercanas a la costa. Las consecuencias de estas limitantes son abordadas en el apartado 1.3.3 de este documento.

**1.3.4. Si la respuesta a la Pregunta 1.1 (b) arroja dudas sobre el origen exacto del ejemplar: ¿se puede determinar no obstante la legalidad de la extracción?**

Como se ha mencionado anteriormente, aunque se puede asegurar con cierto grado de certeza que los tiburones martillo DESCARGADOS en Costa Rica provienen del SDP del Pacífico Oriental, incluso con pruebas genéticas, no es posible determinar la legalidad de la extracción por los problemas en el sistema de trazabilidad mencionados anteriormente. Adicionalmente, y como se citó, se desconoce la existencia de documentos que aseguren que la exportación de carne de tiburón martillo realizada entre el 14 de setiembre y el 29 de Noviembre del 2014, ocurrió bajo las medidas pertinentes para asegurar la trazabilidad de los especímenes comercializados.

Los métodos de extracción son legales. Sin embargo, como se menciona en la pregunta anterior, la implementación del sistema actual por parte de las autoridades competentes no permite una trazabilidad adecuada, por lo que resulta imposible determinar si efectivamente los productos a exportar fueron extraídos respetando a cabalidad la normativa vigente.



## 1.4. ¿QUÉ SE DESPRENDE DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE LA GESTIÓN?

### 1.4.1 Información de ámbito global

El tiburón martillo común *S. lewini* es una especie pantropical que habita aguas cálidas de zonas costeras, tanto en las plataformas continentales como insulares. También puede frecuentar aguas más profundas en zonas adyacentes, pero rara vez en zonas con temperaturas medias inferiores a los 22°C (Schulze-Haugen & Kohler 2003). La especie suele encontrarse tanto en la superficie como a profundidades que alcanzan entre 450-512 m (Sánchez 1991; Klimley 1993), aunque en ocasiones se sumerge a profundidades mayores. En la plataforma continental se asocia a la especie con bahías y estuarios.

*S. lewini* es sumamente móvil, y es migratorio en algunas etapas de su vida, y entre las especies de su género es posiblemente la más abundante (Maguire et al 2006). Estos tiburones migran a lo largo de los márgenes continentales, así como hacia y desde islas oceánicas en aguas tropicales. En un estudio con más de 3,000 de animales adultos marcados, la distancia media entre capturas y recapturas encontrada para esta especie fue menor de 100 km (Diemer et al 2011). Diemer et al. (2011) encontraron además que la distancia media de desplazamiento fue de 147 km en una muestra de 641 individuos marcados en la costa de Sudáfrica. En Hawaii, estos tiburones logran viajar hasta 5.1 km en un día, aunque la distancia media entre sitios de recaptura son cortas, menos de 2 km en el caso de juveniles, como lo señalan Duncan & Holland (2006) para 151 individuos. Las diferencias observadas en los anteriores estudios puede ser explicada por la segregación espacial ontogénica que presenta la especie: las hembras paren en aguas costeras, ricas en nutrientes y protegidas; las crías y juveniles permanecen en estas aguas hasta alcanzar la pre-adulthood, cuando empiezan las incursiones en aguas más profundas y oceánicas. Los recién nacidos y juveniles realizan dispersiones locales en aguas costeras.

Estos estudios revelan la tendencia de *S. lewini* a mantenerse en localidades particulares donde pueden agregarse, para luego migrar hacia y desde esas localidades. Esto no significa que *S. lewini* no pueda viajar grandes distancias, como lo señalan varios trabajos: Bessudo et al. 2011 (1941 km); Kohler y Turner 2001 (1671 km); Diemer et al 2011 (629 km). En término del tiempo de permanencia, *S. lewini* exhibe un alto grado de fidelidad a sitios específicos, aunque pueden ausentarse de ellos durante sus migraciones desde unas pocas semanas hasta varios meses (Bessudo et al. 2011).

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Tanto los juveniles como los adultos de *S. lewini* suelen encontrarse de manera solitaria, o en ocasiones en pares, aunque también suelen formar agregaciones de adultos (cardúmenes), especialmente durante los periodos migratorios. En Sudáfrica, estos periodos suelen ocurrir durante el verano austral, cuando son más evidentes las agrupaciones. También se reportan agregaciones en el Mar de China Oriental (Compagno 1984). En el Golfo de California, Klimley (1985) reportó cardúmenes predominantemente formadas por hembras que compiten por posiciones en el centro de las agregaciones. Este tipo de agrupamiento de adultos es más común en montes marinos cercanos a islas continentales del Pacífico Tropical Oriental, especialmente en las Galápagos, Malpelo e Isla del Coco (CITES 2010, Hearn et al 2010, Bessudo et al. 2011).

Por otro lado, las agregaciones de juveniles son más comunes en áreas cercanas a las costas continentales, donde ocurren los hábitats de crianza para la especie. Dentro de los más importantes se citan Oahu (Hawái), las aguas costeras mesoamericanas iniciando desde Oaxaca y Chiapas (México), así como en la isla de Guam y las costas de Sudáfrica (Duncan & Holland 2006; Bejarano-Alvarez et al 2011; Diemer et al. 2011). Se ha sugerido que los juveniles habitan estas áreas de crianza por más de un año, encontrando en ellas refugio de depredadores y concentraciones adecuadas de las presas que constituyen su alimento.

Información biológica pesquera obtenida en Costa Rica a través de observaciones a bordo de la flota artesanal ha permitido identificar dos sitios importantes de alumbramiento para *S. lewini*: la desembocadura del Río Tárcoles (López et al, 2009; Zanela et al, 2009) y el Golfo Dulce (Zanella & López, 2015). En Tárcoles los autores recomiendan la restricción del uso del trasmallo y la línea rayera en la zona del Peñón, sitio que está fuertemente asociado a la presencia de la especie. Asimismo, sugieren que las hembras grávidas posiblemente lleguen al Golfo Dulce a parir sus crías durante los primeros meses de la época lluviosa (mayo y junio), alcanzando un pico en la abundancia relativa de las crías entre julio y agosto. Debido a esto, recomiendan implementar vedas temporales durante el periodo de nacimiento de las crías de tiburón martillo (junio-agosto). Por otro lado, el Humedal Nacional Terraba-Sierpe (HNTS), el Golfo de Nicoya y los humedales de Manuel Antonio-Quepos, podrían estar funcionando como hábitats esenciales para varias especies de elasmobranchios, incluyendo el tiburón martillo, por lo que se requieren estrategias de manejo que reduzcan el esfuerzo pesquero y proteger estos hábitats (Clarke et al, 2012.).

En general, las áreas costeras de mayor abundancia de tiburón martillo suelen corresponder a localidades con gran turbidez, mayor sedimentación y flujos de nutrientes (Duncan & Holland, 2006), donde se forman agregaciones o cardúmenes de neonatos y juveniles. Las agregaciones de adultos ocurren en islas oceánicas o montes submarinos, donde existen sitios específicos conocidos como estaciones de limpieza, donde acuden los tiburones martillo y otras especies para ser

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

acicalados por peces de diversas especies. Tanto en la Isla del Coco como en Malpelo, Colombia, los cardúmenes más grandes de tiburones martillo se concentran en el lado de la isla donde la corriente es más fuerte (Bessudo et al 2011).

Los tiburones martillo exhiben un patrón de actividad diurna cerca de las islas y montes marinos, y se trasladan hacia aguas más profundas durante la noche, viajando distancias de hasta 20 millas (Klimley et al 1988). Al regresar a estos sitios de agregación, realizan movimientos direccionados, probablemente navegando aprovechando el alto magnetismo generado por el origen volcánico de las cordilleras sumergidas. En Malpelo, *S. lewini* tiende a encontrarse más comúnmente durante la noche. Prefiere la estación de agua fría, y se desplaza a aguas más profundas (alrededor de los 25 m), posiblemente para forrajear, durante la estación de agua más cálida., (Bessudo et al 2011).

Además de la variación diaria y estacional asociada a cambios en la termoclina, los movimientos estacionales de esta especie en islas oceánicas están relacionados con las condiciones oceanográficas, con señales ambientales que inciden en los movimientos migratorios. Por ejemplo, Sibaja-Cordero (2008) encontró que la abundancia de *Sphyrna lewini* en la Isla del Coco, así como la de otras especies, es afectada por el fenómeno del Niño, concluyendo que los avistamientos disminuyen cuando las anomalías de temperatura excedieron la temperatura normal en la superficie del mar. El autor sugiere que ante el calentamiento del agua superficial es muy posible que el tiburón martillo se mantenga por debajo de la termoclina. Similares observaciones han sido realizadas por otros autores en otras localidades (Bessudo et al 2011).

**Dieta de *Sphyrna lewini*:** El tiburón martillo es un depredador que ocupa un nivel trófico alto, estimado en 4.1 a partir de la sumatoria del producto de nivel trófico de cada presa y su proporción en la dieta del tiburón, (Cortés 1999). *Sphyrna lewini* es oportunista, y su dieta incluye una gran variedad de peces óseos, cefalópodos, crustáceos y rayas (Compagno 1984; Bush 2003; Júnior et al 2009; Noriega et al. 2011). En Hawaii, Bush (2003) encontró que los juveniles incrementan su actividad de forrajeo durante la noche, consumiendo una mezcla de crustáceos y teleósteos. En las costas de Brasil, juveniles de *S. lewini* se alimentan de peces pelágicos y arrecifales, así como de especies de cefalópodos que habitan aguas profundas (Júnior et al. 2009). Los contenidos estomacales de 466 *S. lewini* de las costas de Australia revelan peces óseos, así como elasmobranquios, pulpos y calamares, con una correlación positiva entre la longitud del tiburón y la proporción de elasmobranquios en los contenidos estomacales (Noriega et al. 2011).

Zanella et al. (2010) analizaron una muestra de contenidos estomacales de 52 juveniles de *S. lewini* provenientes del Golfo de Nicoya en el Pacífico norte de Costa Rica. Para esta muestra, 41%

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

de las presas encontradas correspondían a teleósteos, 30.4% moluscos y 28.6% crustáceos. Este estudio también reveló que machos y hembras presentan poco traslape en la composición de dieta, lo que sugiere que hay segregación espacial y consecuente separación de nichos ecológicos entre sexos de esta especie.

**Reproducción y crecimiento:** *S. lewini* es vivípara, con un periodo de gestación conocido entre 9-12 meses (Miller et al., 2013), que puede ser seguido por un periodo de descanso de un año. Las hembras adquieren la madurez reproductiva entre los 200-250 cm de LT, mientras que los machos adquieren la madurez a tamaños menores, alrededor de 128-200 cm de LT (Miller et al., 2013).

Es probable que la edad de primera madurez de *S. lewini* difiera entre regiones. Por ejemplo, en el Golfo de México, Branstetter (1987) estimó que las hembras alcanzan la primera madurez en unos 15 años de edad, mientras que los machos lo hacen antes, entre los 9-10 años. En el noreste de Taiwán, Chen et al. (1990) calcularon la edad de madurez en 4 años para las hembras y 3.8 años para los machos. En las costas de Sudáfrica, la edad de madurez estimada para las hembras fue de 11 años (Dudley & Simpfendorfer 2006). En el Atlántico occidental, no obstante, *S. lewini* parece crecer más lentamente y tener menores tallas que sus conespecíficos en el Pacífico oriental y occidental.

Los datos del Atlántico noroccidental y del Golfo de México arrojan los siguientes parámetros de crecimiento de von Bertalanffy: machos  $L_{\infty} = 279$  cm (TL),  $k = 0.13/\text{año}$ ;  $t_0 = -1.62$  años; hembras  $L_{\infty} = 303$  cm (TL),  $k = 0.09/\text{año}$ ;  $t_0 = -2.22$  años (Piercy et al. 2007). Según esos parámetros, la longitud máxima registrada para una hembra (313 cm) y un macho (304 cm) corresponderían a una edad de 30.5 años. En Brasil, los tamaños asintóticos son similares, pero  $k$  es estimada en  $0.05/\text{año}$  (Kotas et al., 2011). En otras poblaciones los parámetros de crecimiento pueden ser ligeramente diferentes. De esta manera, los parámetros de crecimiento estimados para *S. lewini* en el Pacífico de México por Anislado-Tolentino et al. (2008) fueron: machos  $L_{\infty} = 364$  cm (TL),  $k = 0.123/\text{año}$ ;  $t_0 = -1.18$  años; hembras  $L_{\infty} = 376$  cm (TL),  $k = 0.1/\text{año}$ ;  $t_0 = -1.86$  años.

A pesar de estas diferencias en crecimiento y tallas de primera madurez, *S. lewini* tiende a seguir el siguiente patrón en todas las localidades estudiadas: ocurrencia estacional o semi-estacional, y presencia de neonatos durante todo el año, pero con picos de abundancia durante los meses de la primavera y verano boreal (Duncan & Holland 2006, Bejarano-Alvarez et al. 2011). Al nacer, los neonatos miden entre 313-589 mm de TL.

Noriega et al. (2011) encontraron una correlación positiva entre el tamaño corporal de la hembra y el tamaño de la camada, relación que ha sido corroborada por White et al. (2008). En general, las hembras grávidas de *S. lewini* se mueven cerca de las costas para parir camadas de entre

## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

1 y 41 neonatos. Estas crías permanecen en zonas de crianza usualmente asociadas a las costas (Duncan & Holland, 2006; Zanella et al 2009).

Las áreas de crianza se encuentran en aguas someras cerca de la costa, usualmente fuera del área de alimentación de los tiburones adultos (Springer, 1967). Los mismos suelen ubicarse en estuarios, bahías y manglares, donde las aguas son turbias y altamente productivas, brindando a los juveniles protección contra los depredadores y disponibilidad de alimento (Castro, 1993).

Bass (1978) señala dos tipos de áreas de crianza para tiburones: la primaria, donde ocurre el nacimiento de las crías y en la cual estas viven por corto tiempo, y la secundaria, habitada por los juveniles después de abandonar la primaria y antes de llegar a la madurez sexual.

Para Costa Rica, Zanella et al., (2009) identificaron un área de crianza primaria en la zona conocida como El Peñón, cercana a la desembocadura del río Tárcoles, en la parte externa del Golfo de Nicoya. Esta zona se caracteriza por aguas poco profundas, turbias y productivas, ofreciendo a las crías alimento y protección de los depredadores. Los autores indican que la pesquería artesanal de Tárcoles captura *S. lewini* a lo largo de todo el año, pero que ocurre un evidente pico en las capturas entre abril y mayo, que consiste sobre todo de individuos cuyas tallas coinciden con la talla reportada de nacimiento, por lo que concluyen que los nacimientos de *S. lewini* en el Pacífico del país coinciden con el inicio de la época lluviosa.

Basados en la distribución de tallas corporales encontradas en su muestra, y a partir de estimaciones previas de tasa de crecimiento anual reportadas para esta especie por Anislado y Mendoza 2001; Zanella et al. 2009) sugieren que los tiburones martillo permanecen en el Golfo de Nicoya entre dos y tres años, aproximadamente. Durante este período parecen alejarse de la zona interna del Golfo y desplazarse al sur, hacia la parte más externa y profunda, donde probablemente exista una zona de crianza secundaria, para luego iniciar sus migraciones en aguas pelágicas.

### 1.4.2. Distribución de la especie

*Sphyrna lewini* se distribuye en mares tropicales y subtropicales. En el Atlántico Occidental desde New Jersey (EEUU) hasta Uruguay, incluyendo el Golfo de México y el Caribe. Ocurre en el Atlántico Oriental desde el mar Mediterráneo hasta Namibia. En el Indo-Pacífico, desde el este de África y mar Rojo, hasta el Mar Indico, mar de Japón y Nueva Caledonia, Hawaii y Tahití. En el Pacífico Oriental desde el sur de California hasta el Ecuador (Froese & Pauly, 2011; <http://www.fishbase.org/summary/Sphyrna-lewini.html>). (Figura 3).

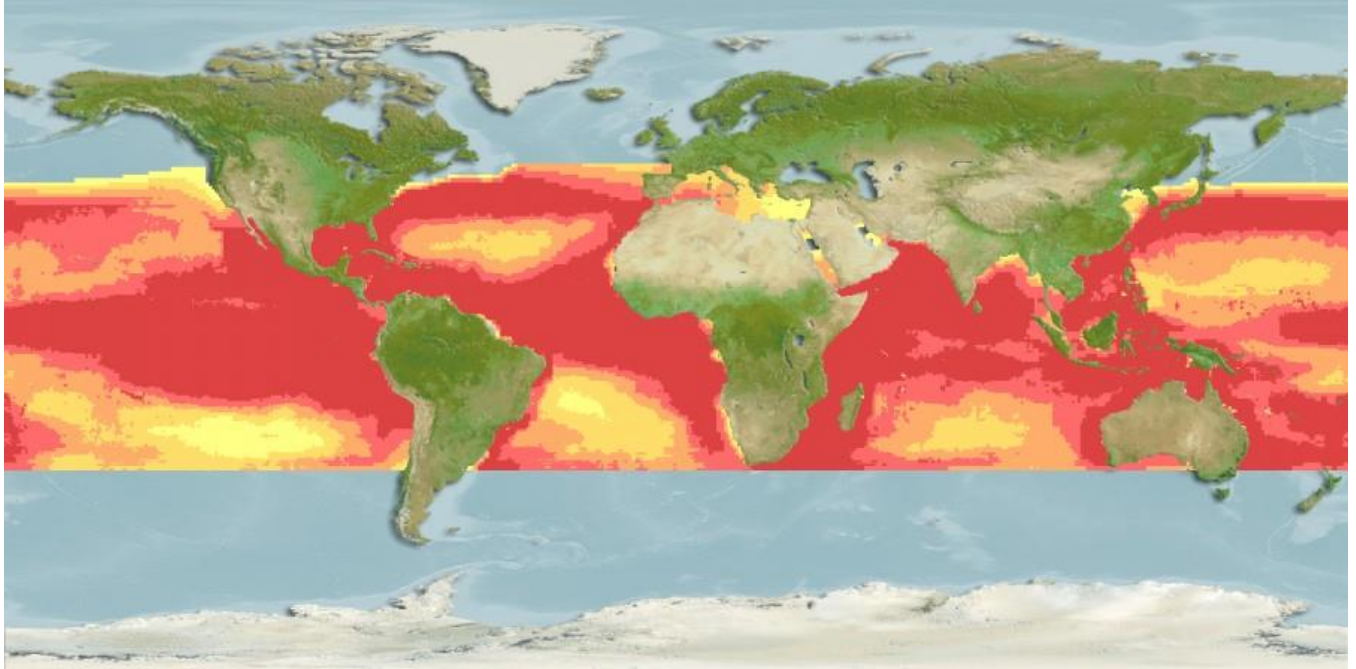


Figura 3. Distribución global de *Sphyrna lewini*.

#### 1.4.3. Stocks o subpoblaciones conocidas

Las especies que son altamente migratorias típicamente exhiben poca estructura poblacional a lo largo de grandes distancias. El tiburón martillo *S. lewini* es una excepción a ese patrón. Duncan et al., (2006) señalan que existe discontinuidad genética entre poblaciones de esta especie distribuidas entre los océanos, asociadas a cuencas oceánicas que funcionan como barreras. Las poblaciones asociadas a los márgenes continentales, no obstante, exhiben poca estructura poblacional. Según estos autores, esto se debe a que las hembras de *S. lewini* se mueven desde y hacia los lugares de crianza en las costas, pero que su dispersión oceánica es probablemente rara y posiblemente se mantengan cercanas a su región natal de origen (Chapman et al. 2009, Duncan et al. 2006).

Daly-Engel et al 2012, analizaron el flujo genético en machos empleando marcadores del ADN nuclear. Según estos autores, los machos de *S. lewini* participan en migraciones oceánicas, aunque parece que dichas migraciones también deben ser poco frecuentes considerando la existencia de estructura genética entre poblaciones aisladas (por ejemplo, en el Pacífico Oriental y el Golfo de México).

Para la población del Pacífico Oriental, incluyendo la del Pacífico de Costa Rica, Nance et al. (2011) señalan que es el efecto de una reducción en el tamaño efectivo de la población ( $N_e$ ) más

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

que restricciones en el flujo génico, lo que mantiene la estructura genética de la población.

Hasta hace poco, se reconocían cinco subpoblaciones de la especie: (1) Atlántico Noroccidental (incluye el mar Caribe) (2) Atlántico suroccidental (costa de Sudamérica); (3) Atlántico Oriental; (4) Indico Occidental (incluye costa este de Africa); y (5) Pacífico Central y Suroriental (Baum et al. 2007).

Sin embargo, estudios genéticos recientes permiten distinguir entre la subpoblación del Golfo de México y la del Caribe (NOAA, 2014), por lo que actualmente se reconocen seis subpoblaciones o “Segmentos de la Población Distintos” (SPDs, o DPSs por sus siglas en inglés) que componen la población global de *S. lewini* (en paréntesis nombre en inglés): (1) SDP Atlántico Noroccidental y Golfo de México (NW Atlantic and GOM DPS); (2) SDP Atlántico Central y Suroccidental (Central & SW Atlantic DPS); (3) SDP Atlántico Oriental (Eastern Atlantic DPS); (4) SDP Indo-Pacífico Occidental (Indo-West Pacific DPS); (5) SDP Pacífico Central (Central Pacific DPS); y (6) SDP Pacífico Oriental (Eastern Pacific DPS). Como ya se mencionó (apartado 1.1 (B)), las subpoblaciones que competen a Costa Rica son las del Pacífico Oriental en la costa Pacífica y la del Atlántico Central y Suroccidental en su costa Caribe (Figura 2).

Según Daly-Engel et al., (2012) y Duncan et al., (2006), las poblaciones más antiguas de *S. lewini* son aquellas distribuidas en el Pacífico Occidental-Indico, por lo que se ha postulado que ese es el centro de origen de la especie. Hayes et al. (2009) mencionan que la población original de *S. lewini* en el Atlántico noroccidental y Golfo de México se estimaba entre unos 142,000 y 169,000 individuos reproductores. En contraste, los estimados históricos del tamaño de población efectivo ( $N_e$ , o el número de individuos reproductivos en la población) en el Pacífico suroriental variaba entre 34,995 a 43,551 individuos (Nance et al 2011).

Por medio del análisis de muestras del Pacífico sur utilizando microsatélites y ADN mitocondrial, Nance et al (2011) sostienen que el tamaño efectivo de esa población actualmente es significativamente menor que el histórico, indicando que la especie en el Pacífico Oriental ha experimentado una importante reducción de su variación genética. Los autores señalan que posiblemente esta reducción haya resultado de un cuello de botella poblacional anterior, y a reducciones más modernas ligadas a pesquerías.

#### **1.4.4. Captura Total Declarada.**

La FAO, en su base de datos sobre producción y captura de pesquerías (<http://www.fao.org/fishery/species/2028/en>) reporta un total de 4,565 toneladas de *S. lewini* capturadas globalmente en el periodo 2000-2013. Esta cifra es considerada una subestimación muy

## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

significativa de la cantidad de capturas reales a escala global (Lack et al. 2014, Miller et al. 2013), como se puede apreciar al comparar las capturas anuales registradas en Costa Rica para ese mismo periodo (Figura 4). Miller et al (2013) señalan que esa subestimación resulta tanto por las dificultades de llevar registros apropiados, como por problemas para diferenciar *S. lewini* de otras especies del mismo género.

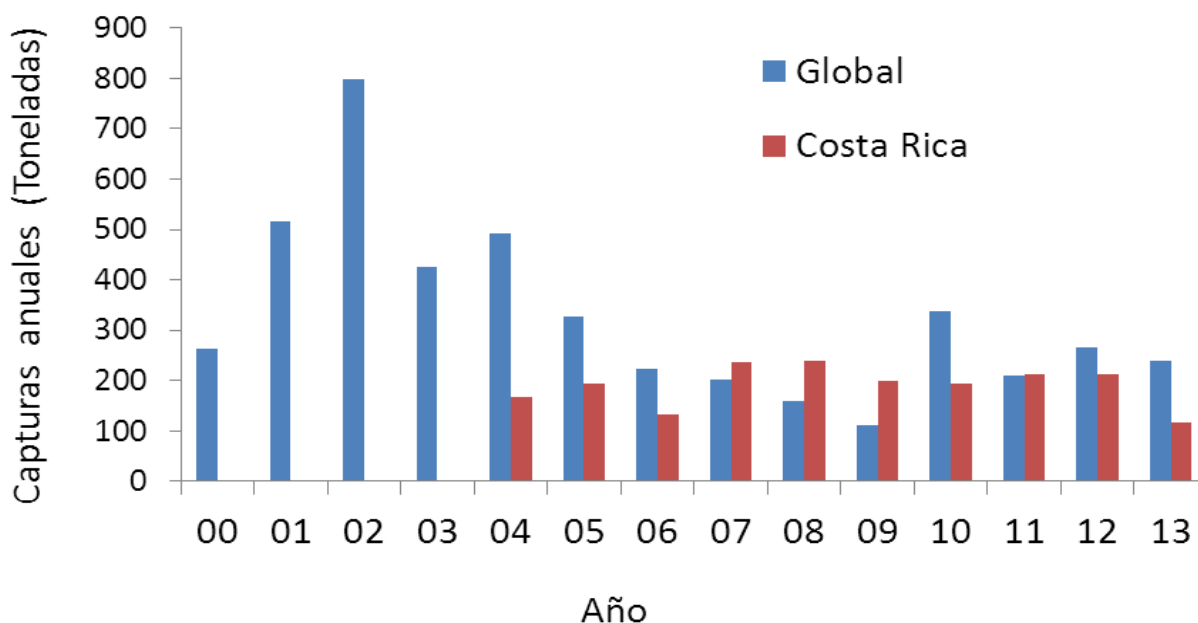


Figura 4. Capturas anuales en toneladas métricas de *Sphyrna lewini* reportadas a nivel global y en Costa Rica. (Fuente: FAO Fisheries & Aquaculture 2014; INCOPECSA)

### 1.4.5. Principales países que capturan la especie

No hay datos específicos de pesquerías de *Sphyrna lewini* antes del inicio de la década de los años 1970's, a excepción de una sola una mención esporádica en los registros históricos. Sin embargo, es evidente que ha continuado una captura significativa de tiburones martillo del género *Sphyrna* en la inmensa mayoría de países a lo largo de su distribución, sin estar apropiadamente registradas. Además, hay subregistros en muchos casos donde no se consideran descartes. Por ejemplo, no se contabilizan cuerpos cuando hubo aleteo porque se los mismos se descartan, o cuando en lugar del número de individuos se maneja el peso total de la captura. Otro gran problema es que muchos de estos registros no diferencian apropiadamente entre especies de tiburón martillo, o incluso entre especies de tiburones en general, lo que hace aún más difícil el poder cuantificar



Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

apropiadamente el efecto de captura en especies particulares como *S. lewini*. Por esta razón, muchos autores señalan que ante la carencia de información sobre las tendencias poblacionales especie-específicas, se deben contemplar los efectos de la pesca sobre el tiburón martillo como grupo, o por lo menos, como aquellos incluidos en el género *Sphyrna*.

Miller y colaboradores (2013) hacen un interesante recuento de la situación de la pesca de *S. lewini* en el ámbito global. Según estos autores, las capturas de tiburones martillo son reportadas a la base de datos de la Producción Global de Captura de la FAO (Global Capture Production) principalmente como grupo o familia (Sphyrnida), aunque un número selecto de países produce reportes utilizando especies: Guinea-Bissau y Mauritania (Atlántico Oriental), Brazil y Venezuela (Atlántico Suroccidental), Ecuador (Pacífico Sur), España, Reino Unido (Atlántico Oriental y Mediterráneo), los cuales promediaron 235 toneladas de *S. lewini* cada uno en un periodo de 18 años (1993-2010).

El reporte de Miller et al. (2013) permite determinar que a pesar de los pobres registros y subregistros en el ámbito global, existe una importante presión sobre poblaciones de *Sphyrna*, incluido *S. lewini*. La captura de estos animales ha aumentado considerablemente en las últimas décadas a escala global, especialmente por su captura en una combinación de diferentes artes de pesca, el incremento de flotas pesqueras, y a cambios en la dirección de la pesca conforme la captura de otras especies pierde rentabilidad como resultado de la sobrepesca.

Una interesante observación en la mayoría de los pocos registros de pesca específicos para *S. lewini* en el ámbito global es la disminución en la producción en términos de toneladas métricas. Si bien esta disminución puede ser atribuida a numerosas causas, la hipótesis más apoyada es la simple reducción en el número de efectivos poblacionales por causas de sobrepesca (NOAA 2014).

En el Atlántico, la captura del tiburón martillo ha sido reportada por la Comisión Internacional Para la Conservación de Atunes del Atlántico (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, ICCAT) desde 1992. Cerca del 93% del total de pesca (unas 1555 toneladas) entre 1992 – 2011 fue realizada por embarcaciones palangreras o de "longline". Después del 2001, las capturas de *S. lewini* registradas por la ICCAT se redujeron significativamente, hasta un 83% entre 1981 y 2005 (Hayes et al. 2009). Incluso, en la Isla del Coco, Costa Rica, se ha reportado una disminución de un 45% en la abundancia relativa de *S. lewini* en base a observaciones directas por buzos. (White et al. 2015).

En cualquier caso, hay consenso en que la población global de *S. lewini* ha disminuido considerablemente a partir del stock original (Miller et al. 2013, NOAA 2014).

#### 1.4.6. PRINCIPALES ARTES DE PESCA UTILIZADAS PARA CAPTURA DE LA ESPECIE.

*Sphyrna lewini*, así como las otras especies del género, es capturada tanto por embarcaciones comerciales de pequeña escala artesanal mediante líneas de fondo, palangre y redes de enmalle, como por embarcaciones de mediana y avanzada escala que emplean como arte de pesca principal el palangre, y embarcaciones semi-industriales que suelen utilizar redes de arrastre camaroneras y de cerco sardinero. Las embarcaciones catalogadas como industriales que emplean redes de cerco atuneros también contribuyen con la captura de estas especies de tiburones (Mundy-Taylor et al. 2014). En Costa Rica, la captura de *S. lewini* y otras especies de tiburones martillo se realiza principalmente empleando el palangre por parte de las flota de escala mediana y avanzada, y redes de enmalle por la flota artesanal.

Debido a que las hembras utilizan bahías y estuarios para parir, los neonatos y juveniles de esta especie son particularmente susceptibles al efecto de la pesca artesanal, que suele realizar importantes capturas en aguas someras. La situación se agrava por la sospecha de que las hembras presentan filopatría (regresan a parir a los mismos sitios donde nacieron).

Además del tipo de pesquería y el tipo de artes de pesca utilizado, es importante tomar en cuenta que la susceptibilidad de captura de tiburones martillo depende también de las particularidades con las cuales se cala el arte de pesca en función de la especie objetivo. En ese sentido, Whoriskey et al. (2011) determinaron luego de analizar las capturas de tiburón martillo en la ZEE de Costa Rica a partir de 217 lances entre 1999 y 2008 en la pesquería de dorado con palangre con sede en Playas del Coco, Costa Rica, una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) acumulada de  $0.041 + 0.279$  individuos/1000 anzuelos. Un análisis posterior (Dapp et al. 2013), en el cual se incluyeron estos datos, además de 249 lances adicionales a bordo de embarcaciones con sede en Golfito que dirigían su pesca sobre Atunes, Picudos y Tiburones (APT), resultó en una CPUE considerablemente mayor, de 0.256 individuos/1000 anzuelos.

Andraka et al (2014) reportaron una CPUE significativamente mayor de tiburones martillo *S. lewini* en la pesquería de APT, según el tipo de anzuelo. La captura de tiburones martillo utilizando anzuelos circulares #16 (CPUE: 0.24) fue significativamente más alta ( $p=0.009$ ) que la captura de tiburones martillo utilizando anzuelo tipo "J" (CPUE: 0.12).

#### 1.4.7. ESTADO DE CONSERVACIÓN GLOBAL Y REGIONAL

##### 1.4.7.1. Situación global

Determinar el estado de conservación a escala global o regional para una especie marina comercial es esencial para asegurar extracciones sostenibles, evaluar el efecto de la pesquería sobre las poblaciones, y proceder a un manejo adecuado que minimice su riesgo de extinción (Methot & Wetzel 2013). Idealmente, deberían de existir estimaciones exactas y precisas del tamaño y abundancia de las poblaciones de peces y su dinámica (cómo y por qué los niveles de población cambian), para establecer los niveles de extracción sostenibles y surtir la demanda comercial. Sin embargo, la gestión de la pesca en realidad se basa sobre estimaciones imperfectas utilizando modelos de series de tiempo de biomasa y productividad, así como sobre la estructura etaria de las poblaciones (Methot & Wetzel 2013). Más importante, este tipo de datos están disponibles solamente para unas pocas especies de peces de interés comercial, principalmente anchoas y atunes.

Para grupos como los tiburones martillo, donde no hay estudios formales sobre los stocks, uno de los argumentos que suelen presentarse es que al no haber disponibles datos cuantitativos sobre el tamaño y estructura de la población es imposible determinar cuál es su situación actual y por lo tanto es imposible determinar si hay un efecto adverso de la pesca (o de cualquier otro factor) sobre parámetros demográficos específicos, y por ende sobre la probabilidad de su persistencia.

Si bien reconocemos aquí que no existe un estudio formal sobre las subpoblaciones de tiburón martillo (stock), en particular la del Pacífico Oriental, es posible inferir la situación de las mismas basados en la mejor evidencia disponible, que en este caso consiste en reportes de abundancias relativas de captura, así como en estimaciones puntuales de captura y en análisis cualitativos. Esta misma posición, de que sí es posible determinar el estado de subpoblaciones de tiburones martillo, es compartida por agencias e investigadores internacionales, entre ellos: National Oceanic and Atmospheric Administration de los EEUU (NOAA), CITES, y la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Miller et al. 2013).

A pesar de que la información para *S. lewini* es fragmentada y que varía en cantidad y calidad entre diferentes regiones, Miller et al. (2013) Señalan que considerar una población como amenazada o en peligro es posible si hay evidencia de al menos uno de los siguientes factores: (1) existe destrucción, modificación o reducción de su hábitat o distribución; (2) evidencia de enfermedad o depredación; (3) sobre explotación para fines comerciales, científicos, recreativos o educativos; (4) inadecuados mecanismos de regulación existentes; (5) otros factores naturales o antrópicos que afecten su continua existencia.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Según la NOAA (2014) en su reporte para definir el estado de los SDPs de tiburón martillo, no existe evidencia que sugiera que en el presente la destrucción, modificación o reducción de hábitat, contribuya significativamente con la situación actual de las subpoblaciones de *S. lewini*, por lo que es poco probable que este factor explique el riesgo de extinción anotado anteriormente. Tampoco pareciera que especies de tiburones martillo estén amenazadas actualmente por los efectos directos o indirectos causados por el cambio climático, como concluye la evaluación de Chin et al. (2010). De igual manera, no hay evidencia de que factores como competencia, enfermedades o depredación medie en el riesgo de extinción que enfrenta la especie en los distintos segmentos de su población (NOAA 2014).

El mismo reporte de NOAA (2014) indica que todas las subpoblaciones de *S. lewini* a escala global han sido severamente afectadas por sobreexplotación debido a la pesca dirigida e incidental por distintas pesquerías, así como por la pesca ilegal. Por ejemplo, en el Atlántico Central y Suroccidental, la sobreexplotación por pesquerías industriales/comerciales es catalogada como de gran riesgo, mientras que la pesca artesanal es identificada como de riesgo moderado. Brasil reporta uno los mayores desembarcos de *S. lewini* en Sudamérica y mantiene una pesquería industrial sobre esta especie en sus aguas territoriales. Amorim et al. (1998) señalan que la pesca con palangre ha llevado a una reducción poblacional en esos territorios.

De igual forma, la pesca en la costa brasileña ha llevado a un significativo decline en las abundancias de hembras de *S. lewini* (una reducción de casi el 90%, según CITES 2010) así como la reducción de juveniles y neonatos (Vooren et al. 2005, Kotas et al. 2008).

En otras regiones donde se distribuye esa subpoblación del Atlántico Central y Suroccidental, incluida Costa Rica, los desembarcos de la pesca artesanal suelen contener especímenes neonatos o jóvenes de *S. lewini*, dado que la pesca se concentra cerca o dentro de las zonas costeras. Reportes anecdóticos sobre reducciones en abundancia y talla de los tiburones martillo en Trinidad y Tobago, Venezuela y Guyana sugieren una presión de pesca significativa en esa región (Kyne et al. 2012). De forma similar, Chapman et al. (2009) señalan que se ha trazado el origen de aletas de *S. lewini* en posesión de comerciantes en Hong Kong hasta la región Caribe de Centroamérica.

La sobreexplotación por pesquerías comerciales/industriales así como por las artesanales también amenaza a la subpoblación de Indo-Pacífico occidental. Desafortunadamente, y a pesar de las grandes pesquerías industriales y artesanales en esa región, existen pocos estudios sobre la abundancia de esa subpoblación de *S. lewini*, por lo que es difícil determinar la tasa de explotación de la especie. Sin embargo, en las costas de Omán *S. lewini* experimentó un notable decline en su abundancia relativa, y junto con otras especies de tiburón pelágico, fue desplazado por especies de

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

elasmobranquios más pequeñas (Henderson et al. 2007). En las costas de Indonesia, datos de la FAO también sugieren declines de la población, especialmente evidentes en el decline de la proporción que *S. lewini* representa en la pesca de palangres artesanales en Tanjug Luar (de 15% a 2%) en el periodo 2001-2011 (FAO 2013).

La amenaza de sobreexplotación por pesquerías comerciales/industriales y las artesanales, así como captura incidental por la pesquería de camarón por arrastre en aguas someras, ha sido identificada como un factor de alto riesgo de extinción para la subpoblación del Pacífico Oriental (Miller et al. 2013). La información disponible sobre las pesquerías comerciales y artesanales que capturan esta subpoblación sugiere una explotación fuerte en el área.

Por ejemplo, *S. lewini* era y continua siendo capturado por la pesca artesanal en México, donde constituía cerca del 50% de la pesca de total de elasmobranquios, así como un 43% de la pesca total en los años 1990s (Pérez-Jiménez et al. 2005; Bizzarro et al. 2009). Así mismo, del 2004 al 2005 *S. lewini* constituía el 64% de la pesca artesanal de tiburones en el sur de Oaxaca (CITES, 2012). En el Golfo de Tehuantepec, *S. lewini* constituye la segunda especie de tiburón más perseguida por pescadores, representando cerca del 30% del total de la pesca de tiburones en la región (INP 2006). De hecho, entre 1996 y 2003, se desembarcó un total de 10,919 individuos de *S. lewini* en Chiapas (INP 2006). Se estima que la población de *S. lewini* ha disminuido 6% por año, y durante el periodo 1996-2001 las capturas de *S. lewini* en el Golfo de Tehuantepec han disminuido hasta casi cero (INP 2006).

Para Costa Rica, de acuerdo con datos de INCOPECA, se registra una reducción en las descargas de tiburón martillo por la flota palangrera de Costa Rica a partir del 2011, año en que se registraron 205,7 toneladas métricas en nuestros puertos. En general, las descargas de tiburón martillo registradas en los FIADs corresponden a un 4-5% de las descargas de todos los tiburones, por lo que podría fundamentarse la suposición de que esa disminución general también coincida con la disminución de desembarques de tiburones martillo. De hecho, en Costa Rica el patrón de descargas de tiburones (todas las especies) por la pesca artesanal y de palangre parece ir en decline. Entre enero y marzo de 1953, Wilson y Shimada (1955) reportaron una CPUE (individuos por 1000 anzuelos) de tiburones en la ZEE de 53.03, mientras que Mais & Jow (1960) y Porras et al. (1993) reportaron para la zona una CPUE de 27.5 y 16.84, respectivamente. Arauz et al. (2004) estimó una reducción del 60% de la abundancia relativa de tiburones en general entre 1991 y 1999.

En Ecuador, los tiburones martillo son capturados principalmente como pesca incidental en una variedad de artes de pesca: palangres pelágicas y de fondo, así como redes de deriva. Según los datos del Instituto Nacional de Pesca de Ecuador, los desembarcos registrados de tiburones martillo (principalmente *S. zygaena* y *S. lewini*) entre septiembre 2007 y diciembre 2011 sumaron 1,491

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

toneladas (ver//tiburon.viceministerioap.gob.ec/tiburon-ecuador/estadisticas-globales-por-mes-todos-los-puertos-264.html).

Muchas de las flotas artesanales (comercial pequeña) en el Pacífico Oriental dirigen sus esfuerzos de captura a cardúmenes de recién nacidos y/o juveniles, debido a que la carne de individuos jóvenes es más sabrosa y comercializable (Arriatti 2011). En Colombia cerca del 74% de los individuos de *S. lewini* capturados en las pescas artesanales son juveniles (< 200 cm TL, CITES 2013). En Panamá, la pesca artesanal dirigida a tiburones martillo ha sido documentada en zonas costeras de crianza, con redes de pesca dominando las capturas de neonatos y juveniles (Arriatti 2011).

En Costa Rica, los datos de desembarque de la flota comercial artesanal no permiten distinguir entre especies de tiburones. Sin embargo, algunos datos puntuales están disponibles. Así, se sabe que en las zonas de crianza detectadas para *S. lewini* en el país son utilizadas para pesca artesanal intensiva con redes (Zanella et al. 2009), o bien, son explotadas por la flota camaronera por arrastre. Situación similar sucede en las islas de Tres Marías e Isabel en el Pacífico de México, donde Pérez-Jiménez et al. (2005) encontraron que individuos inmaduros dominan la pesca artesanal: menos del 1% de las 1178 hembras y 1331 machos fueron individuos sexualmente maduros. En las costas de Chiapas, los neonatos (< 60 cm TL) constituyeron más del 40% de las capturas entre 1996-2003 (INP 2006). Estas capturas de juveniles y neonatos muy posiblemente afecten negativamente el reclutamiento poblacional en toda esta región.

La baja productividad de la especie, su lenta tasa de crecimiento, la madurez reproductiva tardía, los hábitos de agregación durante ciertos periodos, y la eliminación dirigida de reclutas en zonas de alumbramiento y crianza, hacen que esta especie sea altamente vulnerable a pesquerías. Para complicar la situación, las aletas de *Sphyrna lewini*, como las de las otras especies del género, son cotizadas a precios mayores que las de otros tiburones por su alto contenido de rayos cartilagosos, lo que la convierte en un objetivo de la pesca en muchas regiones.

Por ejemplo, en la pesca de camarón en el Pacífico Colombiano se registra una significativa reducción de la captura incidental de *S. lewini*, con reportes muy bajos para la especie desde el 2007 (CITES 2013). Así, los datos disponibles apuntan a que la fuerte presión de pesca por la pesquería artesanal, especialmente en zonas de crianza donde resultan removidas de la población tanto neonatos, juveniles y hembras preñadas, lo que aumenta significativamente el riesgo de extinción de la especie.

*Sphyrna lewini* está incluida bajo el Apéndice II de CITES, donde se incluyen “especies que podrían llegar a estar amenazadas de extinción a menos de que su tráfico y comercio sea controlado de cerca”. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, catalogada a *S. lewini*

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

como una especie *En Peligro de Extinción*, principalmente por ser vulnerable a pesquerías durante todos los estadios de su ciclo de vida y por la captura reportada de un enorme número de juveniles en aguas costeras.

Además de esta categorización nominal de la especie, una serie de evaluaciones regionales de UICN designa a subpoblaciones particulares de la especie como se detalla a continuación: en el Atlántico Noroccidental y el Atlántico Occidental “En Peligro”; en el Atlántico Suroccidental “Vulnerable”, en el Indico “En Peligro”; en el Pacífico Oriental “En Peligro”; en el Atlántico Oriental “Vulnerable” y en Oceanía “Datos Deficientes”.

Como respuesta a una solicitud del WildEarth Guardians y Friends of Animals, dos ONGs conservacionistas internacionales, el Servicio Nacional de Pesca Marina (NMFS (National Marine Fisheries Service) y la NOAA evaluaron la situación de conservación de *S. lewini* (NOAA 2014) bajo criterios del Acta de Especies Amenazadas de EEUU (, Endangered Species Act, ESA). Como resultado de esta evaluación, la agencia catalogó a las subpoblaciones del Atlántico Central-Suroccidental y del Indo-Pacífico Occidental como subpoblaciones “Amenazadas”, y a las subpoblaciones del Atlántico Oriental y del Pacífico Oriental como “En Peligro”.

El ESA cataloga "En Peligro" a “cualquier especie (o población) que está en peligro de extinción a lo largo de toda su distribución o un parte significativa del mismo”, y en "Amenazada" a cualquier especie que muy probablemente se convertirá en una especie en peligro de extinción en un futuro cercano, ya sea a lo largo de su distribución o en una porción significativa de ella.

#### **1.4.7.2. Inadecuados mecanismos de regulación existentes**

Al efecto directo de la sobrepesca sobre la situación de las especies de tiburón martillo a escala regional y/o global, se suman mecanismos inadecuados de regulación para la protección, pues la mayoría de países donde se distribuye la especie no poseen regulaciones pesqueras, y si las poseen, carecen de mecanismos efectivos para implementarlas y ejercer adecuado control (NOAA, 2014).

Así, para la subpoblación del Atlántico Central y Suroccidental, los mecanismos actuales de regulación son considerados un riesgo moderado por la NMFS y la NOAA (NOAA 2014), con la pesca ilegal contribuyendo significativamente con el riesgo de extinción de esta subpoblación.

El manejo de tiburones en Centroamérica y el Caribe todavía es muy desorganizado debido a que esta región está integrada por múltiples países soberanos NOAA (2014), con importantes desigualdades en cuanto a la existencia de regulaciones básicas de pesca y su implementación (Kyne et al. 2012). Numerosas flotas artesanales y/o comerciales, así como la permisividad de operación en

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

áreas de crianza a la pesca artesanal y de pequeña escala son parte importante del problema. Otra consideración es que muchos de estos países no poseen la capacidad de implementar las regulaciones que han sido promulgadas. Por ejemplo, en Mayo 2012, la armada Hondureña decomisó cientos de aletas de tiburón capturados en los límites del su santuario de tiburones.

Otro problema es la práctica de importar y exportar productos de tiburón (principalmente aletas) entre los países de la región, aprovechando los países donde los controles son menos rigurosos. Brasil abolió el aleteo, pero continúa encontrándose evidencia de aleteo en sus aguas: en mayo 2012, el Instituto de Ambiente y Recursos Renovables (IBAMA) confiscó 7.7 toneladas de aletas cuyo destino final sería China (Nickel 2012). Unos meses más tarde fueron confiscadas 5 toneladas más de aletas de tiburón en Rio Grande do Norte (Rocha de Madeiros 2012), lo que evidencia que las regulaciones actuales y la actual aplicación de las regulaciones no son adecuadas para detener o prevenir el aleteo. De hecho, se estima que 32% de la captura de tiburones en la región del Atlántico Suroccidental es sujeta a aleteo (Agnew et al. 2009).

Para el Pacífico Oriental, la NOAA (2014) identifica el inadecuado mecanismo de regulación como un riesgo moderado, con la pesca ilegal contribuyendo significativamente al riesgo de extinción de la subpoblación. La OROP que cubre el Pacífico Oriental, la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) requiere que las aletas a bordo de una embarcación de pesca no pueden pesar más del 5% del peso de los tiburones, así como la liberación en la medida de lo posible, de los tiburones vivos (Resolution on the Conservation of Sharks, C-05-03, June 2005) . Sin embargo, en 2013 se presentó un reporte al Congreso de los EEUU donde se identificaban las naciones que incumplían estas medidas (NMFS 2013).

El aleteo y posterior descarte del cuerpo es prohibido en Colombia, Costa Rica y El Salvador. Panamá requiere que su flota industrial descargue los tiburones con las aletas adheridas, pero se permite a los pescadores artesanales separar las aletas a bordo mientras satisfagan la regla del 5% (5% del peso aletas, 95% del peso cuerpos) durante la descarga. Aunque el propósito de estas regulaciones es detener el aleteo, no protegen a los tiburones de la sobreexplotación. Además, muchos de los otros mecanismos de regulación actuales en países de América Central y el Pacífico Oriental no protegen adecuadamente a los tiburones de la sobrepesca. Por ejemplo, aunque Ecuador ha abolido la pesca dirigida sobre tiburones en sus aguas, permite el desembarco de tiburones capturados en aguas continentales (i.e. no en Galápagos) bajo el pretexto de incidentalidad. La pesca dirigida o “incidental” de tiburones (incluido *S. lewini*), también es permitida en Costa Rica, Panamá (Arriatti et al. 2011), y México (Bizarro et al., 2009), mediante el uso de una variedad de artesanales y semi-industriales.

En general, existe poca información sobre el impacto de la pesca artesanal sobre las



## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

poblaciones de tiburones, pero la misma ha de ser significativa. En un país como México, la flota artesanal es responsable del 40% de la producción marina doméstica y el 80% de las capturas totales de elasmobranquios (Cartamil et al., 2011). La situación se agrava para la población de *S. lewini* del Pacífico Oriental, considerando que un 62% del total de la producción de tiburones de México provienen del Océano Pacífico (NOM-029-PESCA-2006).

Actualmente existen algunas regulaciones más restrictivas sobre la pesca de tiburones promulgados por los países que se encuentran dentro del área de distribución del SDP de *S. lewini* en el Pacífico Oriental. México implementó regulaciones de veda temporal en el año 2012, prohibiendo la pesca de tiburones en el Pacífico desde mayo hasta julio (DOF 2012). Honduras declaró un Santuario de Tiburones en sus aguas nacionales en el 2011, y Costa Rica prohíbe toda actividad pesquera en un radio de 12 millas náuticas alrededor del Parque Nacional Isla del Coco.

A pesar de la promulgación de estas regulaciones, existe evidencia de pesca ilegal, tanto por pescadores artesanales de pequeña, mediana y avanzada escala, particularmente en áreas protegidas y/o restringidas. Por ejemplo, entre 2004-2009 fueron decomisadas en el área protegida del Parque Nacional Isla del Coco más de 1,512 km de líneas de monofilamento, incluyendo 48,552 anzuelos, así como 459 tiburones (Friedlander et al., 2012).

El impacto de estas acciones es evidente: en el periodo 1992-2004 los avistamientos de *S. lewini* y otras especies pelágicas grandes en la Isla del Coco, presentaron una baja crítica a partir del año 2000 según los registros de buzos profesionales (Sibaja-Cordero, 2008). White et al. (2015) examinaron posteriormente estos registros actualizados, empleando esta vez modelos de efectos mixtos. Los autores determinaron las tendencias de abundancia relativa (probabilidad de ocurrencia) de 12 especies de elasmobranquios monitoreados. La abundancia relativa de ocho de esas especies disminuyó significativamente durante los últimos años, entre ellas la del icónico tiburón martillo (*Sphyrna lewini*, 45% de reducción), el tiburón punta blanca de arrecife (*Triaenodon obesus*, 77%), la raya diablo (*Mobula spp.*, 78%), y la manta raya (*Manta birostris*, 89%). Evidentemente, la creación de una área protegida donde se prohíben las actividades pesqueras beneficiará más directamente a las especies residentes no migratorias que a las especies altamente migratorias, pero no fue así en el caso del tiburón punta blanca de arrecife, lo que enfatiza la necesidad de controlar la pesca, tanto la que ocurre fuera de las áreas marinas protegidas como la pesca ilegal que ocurre dentro de las mismas.

### 1.4.7.3. Acuerdos Medioambientales Multilaterales

Los acuerdos multilaterales en torno al manejo de *Sphyrna lewini* y otras especies del género

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

se encuentran en los acuerdos de CITES (a escala global) y en las resoluciones de cada una de las OROPs regionales.

En el caso de CITES, las tres especies de tiburón martillo fueron incluidas en el Apéndice II en marzo del 2013, al considerarse que – debido a su situación actual de extracción y comercialización – enfrentan una amenaza de extinción si su comercio no es estrictamente regulado.

Según Lack et al. 2014, para *S. lewini* (así como para las otras especies de *Sphyrna* incluidas en el Apéndice II de CITES) ninguno de los países principales que capturan la especie tiene formulada una reserva. Sin embargo, la página web de CITES ([http://cites.org/eng/shark\\_ray\\_listings\\_come\\_into\\_effect.php](http://cites.org/eng/shark_ray_listings_come_into_effect.php)) sostiene que Guyana, Japón y Yemén formularon reservas sobre las especies de *Sphyrna* incluidas en el Apéndice II.

Por otro lado, ni Costa Rica, ni ninguno de los países del área centroamericana organizados bajo OSPESCA, presentaron reservas sobre la inclusión de los tiburones martillo *S. lewini*, *S. zygaena* y *S. mokarran* en el Apéndice II de CITES, por lo que están obligados a cumplir los compromisos adquiridos (elaboración de un DENP), si es que pretenden continuar exportando productos de estas especies.

Además, dos especies de tiburón martillo (*S. lewini* y *S. mokarran*) fueron incluidos en el Apéndice II de la Convención Sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) en Noviembre del 2014, lo que obliga a nuestro país a trabajar en un contexto regional para la recuperación de estas especies.

La Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) incluye a los tiburones de la familia Sphyrnidae en su Anexo I, según el cual "El Estado ribereño y los otros Estados cuyos nacionales pesquen en la región las especies altamente migratorias enumeradas en el Anexo I cooperarán, directamente o por conducto de las organizaciones internacionales apropiadas, con miras a asegurar la conservación y promover el objetivo de la utilización óptima de dichas especies en toda la región, tanto dentro como fuera de la zona económica exclusiva.

#### **1.4.7.4. Principales Organismos de Gestión.**

Las comisiones atuneras: IATTC (para el SDP del Pacífico Oriental); ICCAT (para el SDP del Atlántico Oriental y Suroccidental); IOTC (para el SDP del Océano Indico Occidental); NAFO (para el SDP del Atlántico Noroccidental); WCPFC (para el SDP del Pacífico occidental).

Para las regulaciones pesqueras regionales en Centroamérica, OSPESCA reúne a las instituciones gubernamentales encargadas de la administración de actividad pesquera de los países del área.

#### 1.4.7.5. Evaluaciones de los stocks

Lack et al. 2014 revisó recientemente información sobre las evaluaciones de stock existentes para *S. lewini* por parte de los OROPs. Según estos autores, esta es la situación a escala global:

- (1) IATTC: Estado de stock correspondiente = Desconocido. No se ha realizado una evaluación, ni hay una declaración sobre patrones observados en el stock.
- (2) ICCAT: Estado de stock correspondiente = Desconocido. El Consejo Internacional Para la Exploración Marina (, International Council for the Exploration of the Sea, ICES) no pudo realizar una evaluación del stock en el 2012 debido a la insuficiencia de datos.
- (3) IOTC: Estado de stock correspondiente = Incierto. Conclusión del Comité Científico de IOTC (2012)
- (4) NAFO: Estado de stock correspondiente = Sobrepecado. Las evaluaciones del stock correspondientes indican un 95% de probabilidad de que el stock haya sido sobrepecado y 73% de que la sobrepesca ocurra actualmente (Hayes et al. 2009).
- (5) WCPFC: Estado de stock correspondiente = Desconocido. No se ha realizado una evaluación ni hay una declaración sobre patrones observados en el stock.

En el caso de *S. lewini* en Costa Rica, los stocks correspondientes son revisados por la IATTC y NAFO. El estado del stock en el Pacífico Oriental es menos conocido que el del Atlántico Noroccidental; y debido a lo extenso de su distribución es posible que involucre múltiples patrones de decline en diferentes zonas. A pesar de esos inconvenientes, la revisión de la información científica más actual (Miller et al. 2013; NOAA 2014) sugiere que este stock está en peligro de extinción, e identifica a la sobrepesca (legal e ilegal) como la principal causa... Más relevante para este análisis, es que el tráfico y comercio de aletas en el mercado asiático es identificado como uno de los principales generadores de presión sobre estos stocks.

### 1.5. INFORMACIÓN ESPECÍFICA AL CONTEXTO/STOCK

#### 1.5.1. Acuerdos de gestión cooperativa

Los OROPs reconocidos por la FAO (<http://www.fao.org/fishery/rfb/search/es>) incluyen dos que son relevantes para las subpoblaciones de *S. lewini* capturadas y comercializadas actualmente en Costa Rica. Para la del Caribe, corresponde la Comisión del Atlántico Occidental y Central

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

(Western Central Atlantic Fishery Commission, WECAFC). Como miembros de esta comisión se incluye: Antigua and Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil, Colombia, Cuba, Dominica, República Dominicana, Unión Europea, Francia, Grenada, Guatemala, Guinea, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Japón, México, Holanda, Nicaragua, Panamá, República de Corea, Santa Lucía, Saint Vincent/Grenadines, España, Suriname, Trinidad y Tobago, Reino Unido, USA, Venezuela.

Para la región Pacífica, le corresponde a la Comisión Interamericana de Atún Tropical (Inter-American Tropical Tuna Commission, IATTC) cuyo fin es asegurar la conservación y uso de atún y especies similares, así como de otras especies marinas (como *S. lewini*) que puedan ser capturadas por las operaciones dirigidas al atún en el Pacífico Oriental. Sus miembros incluye: Belice, Canadá, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Unión Europea, Francia, Guatemala, Kiribati, Japón, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República de Corea, Taipei Chino, USA, Vanuatu, y Venezuela.

En el ámbito centroamericano, OSPESCA es la entidad que coordina el manejo de pesquerías y actividades de acuicultura en un esfuerzo por mejorar el proceso de integración de los países de Centroamérica y República Dominicana. Sus miembros son: Belice, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y Panamá.

### **1.5.2. No pertenencia a ORP**

No parece haber países que capturan el stock afectado (Caribe, Pacífico Oriental) sin membrecía en un OROP correspondiente.

### **1.5.3. Naturaleza de la extracción**

Quince años atrás, Rojas et al. (2000) indicaron que los desembarcos de tiburones en países centroamericanos provenían de dos actividades asociadas con la pesca incidental. En pesquerías costeras, los tiburones eran capturados de manera incidental o complementaria a la pesca de camarón, langosta, pargo y corvina. En las pesquerías pelágicas, la captura de tiburones era también considerada como incidental en las capturas de dorado, marlín, espada y atún. Estos autores sugerían sin embargo que las pesquerías eran ocasionalmente dirigidas sobre tiburones durante algunas fases lunares, cuando se encuentran áreas reproductivas o de crianza, o cuando son los únicos recursos disponibles.

Durante ese periodo, la producción de aletas de tiburones para su comercialización en mercados internacionales se incrementó considerablemente. En Costa Rica por ejemplo, el

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

desembarco de aletas de tiburón para su comercialización entre 1987 y 1997 rondaba los 140,000 kg, con un incremento del 236% para finales del siglo pasado (INCOPECA 1998, Rojas et al. 2000). Dado que los precios de esas aletas oscilaban entre \$40 y \$70/kg (Rojas et al. 2000), es difícil no cuestionar si la extracción de tiburones martillo para el comercio internacional no será más bien dirigida, particularmente porque las aletas de esta especie se cotizan a valores superiores que otras especies por considerarse de mejor calidad.

La pesca de las especies de tiburón martillo del género *Sphyrna* (incluida *S. lewini*) en Costa Rica actualmente es presentada como pesca incidental, tanto por el sector pesquero como por la autoridad reguladora de la pesca, INCOPECA. No obstante, en nuestro país se han descrito capturas dirigidas durante agregaciones de tiburón martillo común (*S. lewini*) al inicio de la temporada de lluvias en los alrededores de la Isla de Chira, en el Golfo de Nicoya, o durante su reproducción en el estuario del Río Coto en Golfo Dulce (Campos 1989). La naturaleza de la extracción es complicada si se considera que tanto el sector pesquero como INCOPECA reconocen actualmente que la pesca de las otras especies de tiburones pelágicos es dirigida, empleando para ello las mismas artes de palangre.

Los desembarcos de tiburón martillo registrados por INCOPECA como pesca incidental son altos si se comparan con los registrados por otras pesquerías incidentales. Para el periodo 2004-2013, la biomasa de individuos del género *Sphyrna* registrada en los desembarcos sumó 1,900 toneladas (unas 190 toneladas por año). Si se consideran sólo los desembarcados realizados por la flota palangrera nacional, el número es de 1,496 toneladas por año, lo que representa un 3% de la pesca total de tiburones durante ese periodo.

Estos números contrastan con los reportes de pesca incidental en otras pesquerías, que según Miller et al. (2013) pareciera reflejar volúmenes substancialmente más bajos de captura. En el 2005, un total de 139 individuos *S. lewini* fueron capturados como pesca incidental en el Atlántico Sur por pesquerías de redes. En pesquerías de palangre en el Atlántico y Golfo de México, las capturas incidentales de *S. lewini* reportadas en el periodo 2005-2006 fueron de 116,989 lbs (unas 53 toneladas) con un coeficiente de variación de 0.35.

Durante ese periodo los estimados son: 15 individuos en la pesca costera migratoria de arrastre pelágico (Coastal Migratory Pelagic Troll) en el Golfo de México, 730 individuos en la pesca con línea de fondo sobre peces de arrecife (Reef Fish Bottom Longline Fishery), 6.15 individuos en la pesca costera migratoria de arrastre pelágico en Atlántico Sur, y 135 individuos en la pesca de pargos y meros con línea de mano en Atlántico Sur., En la región de las Islas del Pacífico, los estimados de captura incidental de *S. lewini* durante la pesca de atún con línea pelágica profunda (Deep-set Pelagic Longline Fishery for Tuna) en Hawaii fue de 773.8 lbs (0.35 toneladas),

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

mientras que la captura incidental de otras especies de tiburón martillo (*Sphyrna* spp) fue de 2414 lbs (1.1 toneladas). Miller y colaboradores (2013) concluyen que las capturas incidentales en otras pesquerías y regiones son relativamente insignificantes.

En Ecuador, país con el que Costa Rica comparte el SDP del Pacífico Oriental, la pesca de tiburones martillo *S. lewini* se registra como incidental en una variedad de artes de pesca, incluyendo líneas de fondo, redes de deriva, y líneas de palangre pelágicas. En ese país, el tiburón martillo es empleado principalmente para el comercio de sus aletas. Jaques et al. (2008) indican que los registros de desembarco de estos tiburones en Ecuador han sido severamente subestimados. La reconstrucción de capturas por pesquería artesanal e industrial empleando reportes de agencias gubernamentales permitió a estos investigadores estimar que los desembarcos para el periodo 1979-2004 representaban una media de 6,868 toneladas /año. Ecuador ha tomado pasos decisivos para conservar el tiburón martillo, prohibiendo totalmente su captura a la flota palangrera y permitiendo tan solo 5 individuos por jornada a la flota artesanal (Acuerdo Ministerial 116).

#### **1.5.4. Tipos de pesquería**

Como ya se mencionó, la pesca de *Sphyrna lewini*, así como de otras especies de tiburón martillo, se realiza por distintas pesquerías que incluyen distintas escalas y artes de pesca.

En Costa Rica, los adultos y subadultos son capturados en la ZEE por la flota nacional de mediana y avanzada escala, empleando principalmente líneas de palangre pelágicas (Bonilla y Chavarría 2004), mientras que flota avanzada internacional (de bandera extranjera) opera en altamar. La pesquería artesanal que opera en aguas costeras someras también captura hembras adultas de *S. lewini*, por estar en cercanía a sitios de crianza, como en estuarios. En estos casos se emplean líneas de palangre de fondo, o planeras. De una muestra de 3299 tiburones analizada por López-Garro et al. (2009) en Tárcoles, un 6.1% correspondía a individuos de *S. lewini*, algunos de ellos neonatos (Zanella et al. 2009). Las mayores capturas se reportaron entre los meses de enero-febrero y septiembre-octubre. Mientras que López & Zanella (2015) en viajes de observación a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales en el Golfo Dulce reportaron que *Sphyrna lewini* representó más del 44% de las capturas.

#### **1.5.5. Unidades de gestión a nivel regional**

Para Costa Rica, el stock de *S. lewini* tanto del Caribe como del Pacífico es gestionado por INCOPECA, institución gubernamental miembro de OSPESCA.

### 1.5.6. Productos en el comercio

Sin duda, la principal razón para la pesca y retención de *S. lewini* y otras especies de tiburones martillo es la comercialización internacional de sus aletas. Existe un importante mercado para el consumo de aletas de tiburón (de todas las especies) en países de Asia Oriental, quienes consideran la sopa elaborada con ellas un platillo tradicional. Las aletas de tiburón son consideradas una mercancía de lujo, un emblema de prosperidad, opulencia y aprecio: una taza de sopa de aleta de tiburón puede costar unos \$90, y solo incluye una porción menor de una aleta (Oceana 2015).

Clarke et al. (2006) analizaron el comercio de aletas de tiburón en el mercado de Hong Kong entre 1999-2001, analizando los pesos específicos de aletas con información genética disponible para estimar el número de aletas de tiburón comercializadas anualmente. Los autores indican que *S. lewini* es una de las especies más cotizadas por tener aletas largas con un alto contenido de rayos gelatinosos, que son el principal producto para hacer la sopa. Así, las aletas de *S. lewini*, y las de los otros tiburones martillo, alcanzan los valores comerciales más altos en el mercado Asiático (Abercrombie et al. 2005). En Hong Kong, *S. lewini* y *S. zygaena* se comercian como “*Chun chi*”, la segunda categoría más comercializada en el mercado (Clarke et al. 2006). Los autores estiman que se comercializan anualmente unas 60,000-70,000 toneladas de *Sphyrna sp*, lo que equivale a entre 1 y 3 millones de tiburones martillo, principalmente *S. lewini* (Clarke et al. 2006; Camhi et al. 2009).

Rojas et al. (2000) reportan que las especies de tiburón martillo en cuestión son capturadas y comercializadas por las flotas pesqueras de los países centroamericanos y –en particular– de Costa Rica. Según los autores, la demanda de productos de tiburón, principalmente aletas y cartílago, ha promovido la expansión de su pesca y comercio a lo largo de la región. El aumento del esfuerzo pesquero, los escasos datos biológicos y la carencia de mecanismos adecuados control y manejo son factores que impactan negativamente a estas pesquerías. Además, los autores señalan que durante la época de su estudio, las aletas secas eran vendidas entre \$150 a \$400/kg en Costa Rica y que eran exportadas a Hong Kong, Taiwan, Japón y USA.

Cuando se contemplan todas las especies de tiburones, el comercio anual de aletas en el mercado de Hong Kong representa entre 26 y 73 millones de tiburones, con una media de biomasa estimada entre 1.21 y 2.29 millones de toneladas/año (Clarke 2006). Estas estimaciones son tres veces mayores que el máximo calculado a partir de la base de capturas globales y producción de la FAO, que como ya se indicó previamente, es una base de datos severamente sesgada en cuanto a las capturas globales de tiburones.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

La presión por mantener las capturas y el comercio de aletas de tiburón en general, y de las tres especies del género *Sphyrna* en particular, continúa actualmente. En el 2008 cerca de 10 millones de kg (10,000 ton) de aletas de tiburón fueron importadas a Hong Kong desde 87 países y regiones del mundo (Oceana 2010). España (2,646 toneladas) Singapur (1,202 t), Taiwan (991 t), Indonesia (681 t) y los Emiratos Árabes Unidos (511 t) fueron los mayores exportadores (Oceana 2010). Costa Rica ocupó el 6to lugar entre los mayores exportadores de aletas de tiburón hacia Hong Kong en el 2006, con 327 toneladas. Según información aportada por el Departamento de Estadísticas de Hong Kong, Costa Rica alcanzó la cifra más alta de exportación de aletas de tiburón en el 2003 con más de 930 toneladas (CSD, 2014). Esa cifra ha disminuido dramáticamente, hasta 67 toneladas en 2013 (Figura 5).

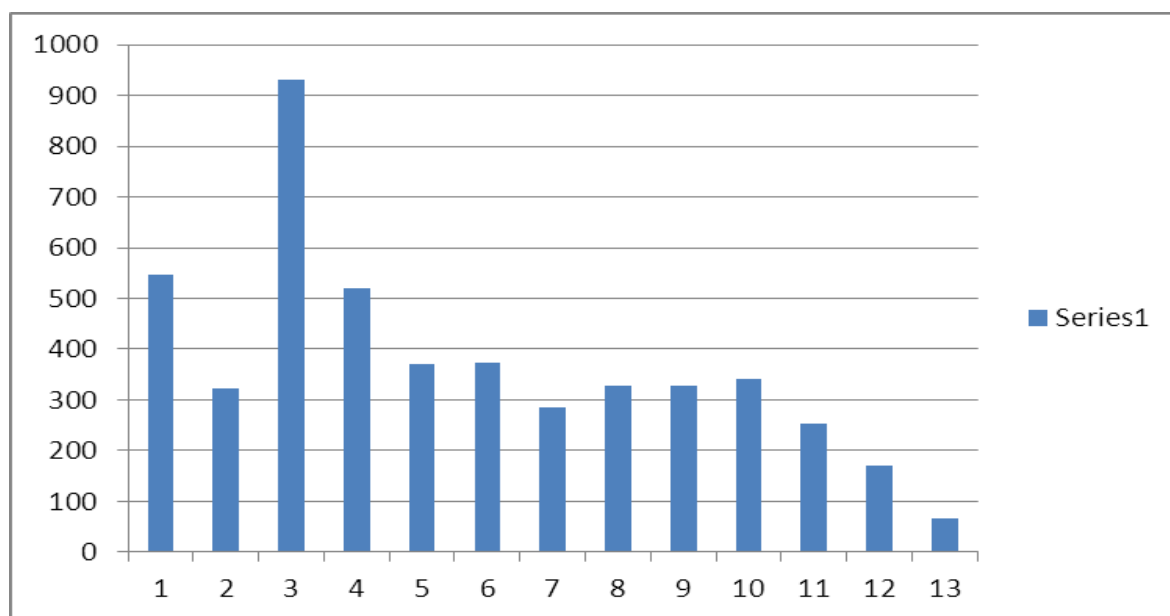


Figura 5. Toneladas de aletas de tiburón (todas las especies) importadas a Hong Kong procedentes de Costa Rica para el periodo 2001-2013. Fuente: Census and Statistic Department (CSD) 2014 *Aquaculture Fisheries Statistics The Government of the Hong Kong Special Administrative Region*

La carne de tiburón en general, y la de *S. lewini* en particular, es poco apetecida, e incluso se considera desagradable en muchos países, incluyendo Costa Rica. Supuestamente este rechazo resulta de la gran concentración de urea que se almacena en la carne y piel de los tiburones adultos, aunque es evidente que también existe consumo local, principalmente neonatos y recién nacidos.



## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Así, en Costa Rica la pesquería artesanal de Coyote-Bejuco y Ojochal reportan que el 75% y 82% de los tiburones comercializados respectivamente como *S. lewini*. Por otro lado, en el Mercado Central de San José, un 6.5% de lo que se comercia como "bolillo" y el 13.3% de lo que se comercia como "raya" es *S. lewini* (O'Brien & Lance, 2014).

Debido al poco aprecio del cual goza entre consumidores, el precio de la carne de tiburón martillo (y otras especies) es considerablemente menor que de sus aletas. En el mercado asiático, se vende la carne de tiburón a \$12/kg, comparado con unos \$600/kg por las aletas (Oceana 2010). Esta situación ha llevado a pensar que el volumen comercializado de carne no es significativo si se compara con el volumen de aletas en el comercio internacional (CITES 2010). Sin embargo, es importante subrayar que algunos países no solo consumen carne de tiburón martillo, sino incluso la exportan, como Colombia, México, Mozambique, Filipinas, España, China, Tanzania, Uruguay, Kenia y Costa Rica (Vannuccini, 1999).

Las exportaciones de carne de tiburón en Costa Rica durante el periodo 2002-2014 sumaron 44,832 toneladas, con picos durante los primeros tres años (Fig. 5. INCOPECA). Según los registros del Banco Central de Costa Rica, esta cantidad de producto fue valorada en US\$58,303,749. Durante ese mismo periodo fueron exportadas 445 toneladas de aletas, con un valor reportado de US \$9,266,206. Un dato interesante es que el valor económico por kilogramo de carne de tiburón exportado durante ese periodo osciló entre \$0.73 y \$3.5/kg, mientras que el valor reportado para las aletas osciló entre \$3.74 y \$97/kg. La fluctuación en los valores reportados no es del todo clara, especialmente a la luz de que los códigos arancelarios no distinguían entre especies de tiburón durante ese periodo. A pesar de esto, la información permite ilustrar el gran valor económico que la carne y aletas de tiburones en general posee en el mercado de exportación.

Si bien es cierto que estas cifras incluyen datos de todas las especies exportadas, podría suponerse que la carne de tiburón martillo corresponde a una fracción del volumen (y el valor) exportado durante ese periodo. Esto significaría que además de la exportación de aletas, la carne de tiburones martillo también es un producto de exportación de Costa Rica.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

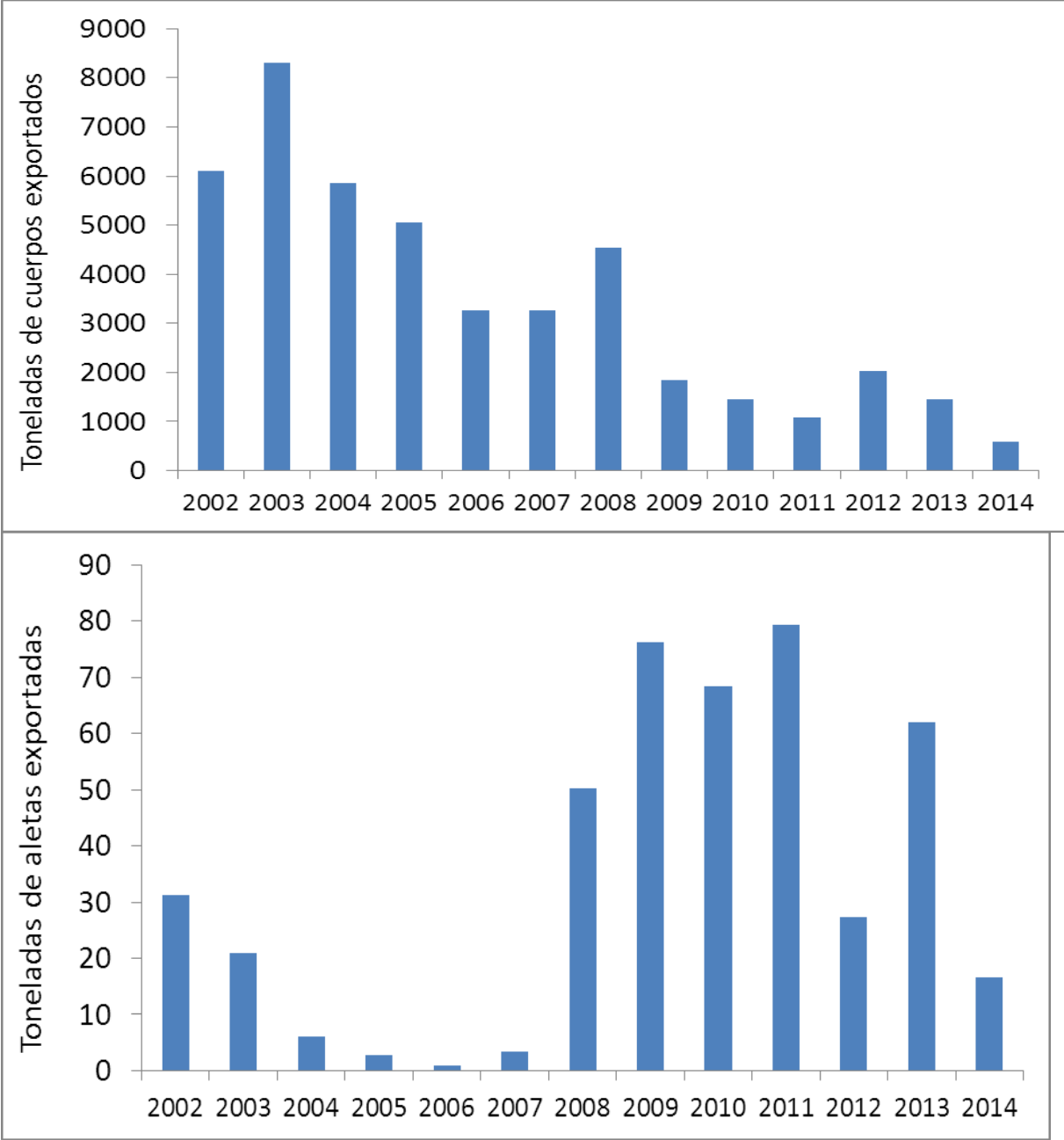


Figura 6. Exportaciones anuales de carne y aletas de tiburón (en general) de Costa Rica. Fuente: Banco Central de Costa Rica, cortesía de INCOPECSA.

## 1.6. INFORMACIÓN E INTERCAMBIO DE DATOS

### 1.6.1. Capturas nacionales declaradas

Los datos de desembarcos registrados en los FIADs de INCOPECA son los únicos registros que proveen información sobre las capturas a escala nacional, aunque son exclusivos de las flotas palangreras de mediana y avanzada escala. Por lo tanto, la información sobre las capturas domésticas de la flota comercial artesanal queda reducida a estudios puntuales que se han enfocado en el tema.

Durante la década del 2004-2013, un total de 78,284 tiburones martillo fueron registrados en los desembarcos inspeccionados por INCOPECA. El 84% de los mismos fue capturado por la flota nacional, mientras que 16% fue capturado por embarcaciones de bandera extranjera. La biomasa húmeda de estos individuos corresponde a 1,900 toneladas. De esa muestra, el peso medio ( $\pm$ Error Standard) de los individuos desembarcados por la flota nacional ( $24.2 \pm 1.7$  kg) fue significativamente menor que el observado en los desembarcos de la flota extranjera ( $35.6 \pm 2.8$  kg), lo que sugiere diferencias en los grupos etarios que son capturados por ambas flotas. Para aquellos años en los que los registros se hicieron por especie, fue evidente que *S. lewini* es la especie de tiburón martillo que domina las capturas (Figura 7).

Durante ese mismo periodo, la captura de tiburones (en general) por ambas flotas sumó un total de 65,517 toneladas, por lo que los tiburones martillo del género *Sphyrna* representaron el 3% en peso de las capturas totales.

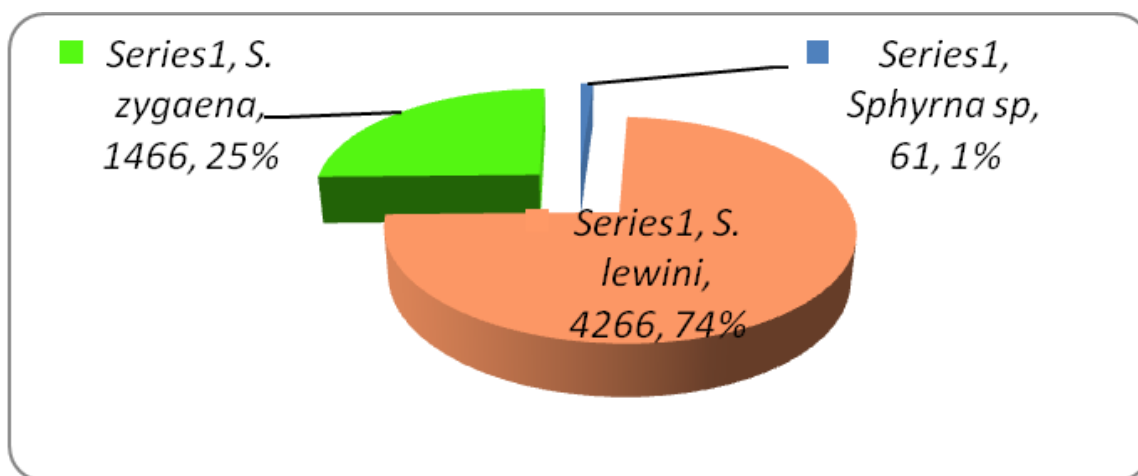


Figura 7. Proporciones de *Sphyrna sp.* (No identificados), *S. lewini* y *S. zygaena* en desembarcos de tiburones en Costa Rica. Fuente: INCOPECA.

La captura de *S. lewini* por parte de la pesca artesanal es posiblemente mayor, especialmente en la costa Pacífica, aunque la información esta notablemente dispersa y subregistrada. Zanella et al (2009) realizaron un seguimiento de un año a una de las cooperativas de pescadores artesanales en el Pacífico Central de Costa Rica. Durante ese periodo se registraron un total de 273 *S. lewini* capturadas principalmente en sitios cercanos a la costa, a distancias menores de 5 millas náuticas. La mayoría de estos individuos fueron juveniles o neonatos. Cabe resaltar que los pescadores asociados a esta cooperativa son apenas una fracción muy pequeña de los que constituyen la pesquería artesanal a lo largo de la costa Pacífica de Costa Rica (unas 2512 embarcaciones según los registros de INCOPECA).

### **1.6.2. ¿Los demás Estados que explotan este stock disponen de datos sobre su captura y/o comercio?**

Tanto el SDP que corresponde al Caribe de nuestro país como el que corresponde al Pacífico son afectados por pesquerías de muchos países de la región. Sin embargo, la disponibilidad de datos está limitada a tan sólo una fracción de ellos.

En México, la captura, consumo y exportación de tiburones es un importante motor de la economía nacional. Para el año 2012, la flota mexicana registraba 439 permisos de pesca dirigida a tiburones, incluyendo 1,569 embarcaciones palangreras y 1,028 embarcaciones equipadas con redes de pesca (Tovar-Avila & Castillo 2015). En la costa de Chiapas (SDP Pacífico Oriental) *S. lewini* pone sus crías en regiones específicas (Alejo-Plata et al. 2007), especialmente durante la época lluviosa, que son a su vez importantes caladeros de pesca por parte de la flota artesanal. Sólo en Chiapas, *S. lewini* representó el 24.3% de las capturas durante el periodo de 1996-2008, lo que significa un total de 13,094 individuos (Tovar-Avila & Castillo 2015?). La mayoría de esas capturas estuvo constituida por juveniles.

En la costa Atlántica y Golfo de México la flota de EEUU también captura *S. lewini* a través de pesca dirigida, con permisos otorgados a su flota palangrera de fondo. La especie se captura incidentalmente en menor grado en las pesquerías de palangre pelágica y en la pesquería costera utilizando redes. *S. lewini* se ha convertido en un objetivo popular del sector pesquero recreacional durante las últimas décadas (Hayes et al. 2009). Las líneas suelen tener entre 3 y 8 km de longitud y se calan por periodos de 20 horas. Los pescadores emplean anzuelos circulares y tipo “J”. Hay 214 pescadores autorizados a dirigir su esfuerzo pesquero sobre tiburones (implicando necesariamente la captura de *S. lewini*), además de 285 licencias otorgadas para desembarcar

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

tiburones capturados de manera incidental, incluido *S. lewini*.

Según Miller et al. 2014, el número de individuos de *S. lewini* desembarcados anualmente por esta pesquería durante el periodo 2005-2008 fue ligeramente inferior a 100, cifra que luego se incrementó a más de 500 durante el 2009 y cerca de 300 para el 2010. Hay que tener en cuenta que el número de embarcaciones dedicadas a esta pesquería difiere en el tiempo.

Para el periodo 1981-2005, se registra un total de 257,385 individuos *S. lewini* capturados por el sector pesquero (comercial y recreacional) de EEUU, con una marcada tendencia hacia la reducción (Hayes et al 2009). Esta reducción fue modelada a partir de estimaciones de abundancia relativa de *S. lewini* en relación a otros tiburones en los registros de cada año, ajustando la reducción a un modelo logístico o de Fox (Hayes et al. 2009).

En el Atlántico, los desembarcos de tiburones por la flota palangrera pelágica de Estados Unidos (US PPL) es reportada cada año a ICCAT. Esta flota dirige su esfuerzo principalmente hacia el pez espada y el atún (varias especies), y opera principalmente en el Golfo de México, Islas del Caribe y la Florida. De 1992 a 2000, los tiburones representaron el 15% de la captura total de la pesquería, con *S. lewini* representando el 4.3% de la pesca de tiburones (unos 200 individuos reportados sobre el periodo de 9 años). Sin embargo, para el 2010, los registros aumentaron a 4.8 toneladas.

### **1.6.3. Capturas declaradas en otros Estados de la región Centroamericana**

No se dispone de información.

### **1.6.4. Tenencia y valor de las capturas.**

Las tenencias de las capturas pueden ser un indicador importante del estado de stock y de la demanda existente en el mercado. La información disponible sobre valores es la siguiente:

La carne de tiburón (en general) comprada en puerto destinada para la exportación a México vale aproximadamente \$2.5/kg, mientras que la misma para consumo nacional vale \$1.2/kg (Fuente: Sector Pesquero, 2015).

Según Rojas et al. (2000) las aleta secas son vendidas entre \$40 a \$70/kg en Costa Rica, o por lo menos así lo estimaron para el periodo de su estudio. Sin embargo, los datos registrados por el Banco Central de Costa Rica sobre las exportaciones de carne y aletas de tiburón y sus valores comerciales revelan importantes diferencias. Según esos datos, el valor comercial de la aleta de tiburón exportada fluctúa entre \$2.89/kg (2013) y \$97.5/kg (2008); mientras que el valor de la carne

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

fluctúa entre 0.73/kg (2003) y \$4.5/kg (2014) (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Registros de carne y aletas de tiburón (general) exportadas y su valor comercial asignado

Año	Cantidad exportada		Valor comercial US \$/kg	
	Aletas (Kg)	Carne (kg)	Aletas	Carne
2002	31191	6099069	8.2	0.9
2003	20909	8299210	27.8	0.9
2004	6035	5855660	70.9	1.3
2005	2700	5048455	42.6	1.4
2006	829	3273252	45.6	1.3
2007	3476	3261160	10.9	1.5
2008	50266	4530036	97.5	1.4
2009	76176	1849051	3.7	1.3
2010	68295	1453943	4.9	0.7
2011	79235	1083740	9.8	1.2
2012	27390	2028626	4.6	1.7
2013	61893	1455774	2.9	3.6
2014	16526	594439	73	1.2

Fuente: BCCR, cortesía INCOPECA

**1.6.5. ¿Los OROP y/u otros estados que capturan este stock han sido consultados o han aportado datos durante este proceso?**

Se ha participado en numerosos talleres regionales de preparación para la formulación del DENP de tiburón martillo organizados por OSPESCA y sus agencias miembro, incluida INCOPECA.

**PASO 2. VULNERABILIDAD BIOLÓGICA INTRÍNSECA Y PREOCUPACIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE CORNUDA ROSADA *SPHYRNA LEWINI***

**2.1 DESCRIBIR EL NIVEL DE VULNERABILIDAD BIOLÓGICA DE LA ESPECIE PARA LA CAPTURA**

**2.1.1 Estimación de vulnerabilidad**

Como depredadores en niveles altos de las redes tróficas y por sus características biológicas intrínsecas (ciclo vital lento, tamaños corporales moderados a grandes, etc.), los tiburones en general son particularmente susceptibles a efectos de sobreexplotación. Sin embargo, cuantificar la vulnerabilidad de especies de tiburones puede ser una tarea complicada si se toma en cuenta que varias especies, como es el caso de los tiburones martillo, son completa o parcialmente migratorios lo que hace difícil estimaciones confiables del tamaño del stock. Durante los últimos años varias entidades han abordado el reto de cuantificar el grado de vulnerabilidad de las poblaciones de tiburones martillo, y en particular de *S. lewini*, a actividades de pesca comercial. Por ello, nuestro análisis sobre la vulnerabilidad biológica -*S. lewini* no es un ejercicio generado de la nada, sino basado en las recomendaciones y variables que han sido sugeridas de previo por otros investigadores.

Hobday et al. (2007) sugieren que una evaluación de la vulnerabilidad a partir de una caracterización biológica de los peces debería contar como mínimo con información sobre: (a) edad en alcanzar madurez sexual; (b) longevidad media; (c) equivalencias entre tamaño corporal y edades de interés; (d) fecundidad y estrategias reproductivas y (e) nivel trófico de la especie.

Miller et al. (2013) sugieren que a esta lista deben sumarse parámetros demográficos que permitan dilucidar (aunque sea indirectamente) la dirección y dimensión de la población afectada: tasa de crecimiento poblacional, coeficiente de crecimiento, estructura etaria, y estimaciones de mortalidad natural. Patrick y colaboradores (2010) sugieren un método para evaluar la vulnerabilidad de un stock de pesca, aun cuando la información biológica del mismo esté

fragmentada.

Este método se basa en el análisis de susceptibilidad y productividad (PSA por sus siglas en Inglés) que ha sido tradicionalmente empleado en la cuantificación de riesgos a poblaciones impactadas por la pesca. Según la modificación de Patrick et al (2010), se realiza una estimación relativa del índice de *productividad* ( $p$ , la cantidad de individuos o su biomasa capturada por unidad de esfuerzo) y de la *susceptibilidad* ( $s$ , grado de sensibilidad de la población a una amenaza) de un stock. Dicha herramienta depende de los pesos ingresados y las variables utilizadas en su realización.

La *productividad biológica* depende de una serie de atributos intrínsecos de la especie. Entre los atributos más frecuentemente empleados para la estimación de productividad están: mortalidad natural (Walker 2005, Tovar-Avila et al. 2010); tasa de crecimiento poblacional “ $r$ ” (Cortés et al., 2010); edad de madurez y edad máxima; así como fecundidad, estrategia reproductiva (Hobday et al. 2011) y nivel trófico (REF). Por otro lado, la *susceptibilidad* de un stock a una pesquería (o a un arte de pesca si se desea evaluarlo así) depende también de atributos intrínsecos de la especie y de la operación de captura. Entre ellos se cita: disponibilidad, probabilidad de encuentro, selectividad del arte de pesca, y mortalidad post-captura (Cortés et al. 2010; Tovar-Avila et al. 2010).

Los índices de productividad y susceptibilidad se estiman a partir del cómputo de valores relativos que resultan de proporcionar una puntuación desde 1 a 3 para un conjunto estandarizado de atributos relacionados. Según estos autores, cuando hay datos faltantes del stock estudiado, los valores del atributo pueden provenir de información de taxones similares o asignando arbitrariamente el valor más vulnerable como una medida conservadora.

Los valores que resultan del análisis de los atributos son promediados para cada índice y son graficados en un diagrama de dispersión. La naturaleza bidimensional de este procedimiento permite el cálculo de una puntuación de *vulnerabilidad* ( $v$ ) de una especie, definida como la distancia Euclidiana entre productividad y susceptibilidad. En este procedimiento, los stocks que poseen baja productividad y alta susceptibilidad *son considerados los más vulnerables a la sobrepesca*; mientras que aquellos con alta productividad y baja susceptibilidad serían los menos vulnerables.

Patrick et al. (2010) indican además que pese a que en algunas oportunidades es posible reunir información de más de 75 atributos biológicos para una especie bajo escrutinio, en realidad la incorporación de varias decenas de atributos no necesariamente mejora la exactitud de la evaluación.

Este procedimiento ha sido empleado para evaluar el grado de susceptibilidad de varias especies marinas: teleósteos (Patrick et al. 2010; Hobday et al. 2007); serpientes de mar y tiburones (Tovar-Avila et al. 2010; Braccini et al. 2006; Walker et al. 2008). Para especies de tiburones martillo del género *Sphyrna*, la mayoría de estudios destacan las productividades bajas o moderadas



Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

de las especies involucradas: *S. lewini* (Branstetter 1987; Chen et al. 1990; Anislado-Tolentino & Robinson-Mendoza 2001; Piercy et al. 2007; Kotas et al. 2011); *S. zygaena* (Stevens y Lyle 1989, Garza-Gisholt 2004); *S. mokarran* (Passerotti et al. 2010).

La susceptibilidad a la captura depende de la disponibilidad de la especie, la posibilidad de encuentro con artes de pesca, la selectividad del arte de pesca y la mortalidad post captura. Los valores de susceptibilidades suelen ser altos para evaluaciones realizadas con tiburones martillo.

Se debe mencionar que INCOPECA cita que el análisis de productividad y susceptibilidad de captura (APS) es una herramienta subjetiva, y que por tal motivo el resultado depende según el peso que se desea dar a cada atributo. Mencionan además que esta herramienta no es un DENP, y solo funciona como un diagnostico que se podría tomar en cuenta para posteriormente realizar análisis que permitan estimar el estado real de la población.

### **2.1.2. CUÁNTAS EMBARCACIONES ESTÁN INVOLUCRADAS EN LA CAPTURA DE ESTA ESPECIE**

La presión de captura en parte depende de las dimensiones de la flota pesquera. En Costa Rica se clasifica la flota pesquera en tres categorías: comercial artesanal, comercial media y comercial avanzada. La comercial artesanal incluye aproximadamente 2,500 embarcaciones de pequeña escala que operan en zonas costeras (INCOPECA com. pers.). La comercial mediana escala incluye 350 embarcaciones, principalmente palangreras (hay algunas que pescan con trasmallo en las zonas costeras), las cuales operan en la Zona Económica Exclusiva. La flota comercial avanzada (autonomía mayor a 40 millas) registra unas 93 embarcaciones, e incluyen principalmente palangreros de avanzada y pueden operar dentro y fuera de la zona económica exclusiva. Se ha solicitado información detallada y actualizada a INCOPECA sobre el número de licencias otorgadas para la pesca de mediana y avanzada escala, sin obtenerla al momento de publicar este informe.

### **2.1.3. VULNERABILIDAD PARA LA CONSERVACIÓN**

Evaluar la vulnerabilidad del tiburón martillo requiere tomar en cuenta el ciclo de vida complejo de esta especie, que incluye diferentes sitios de alumbramiento en aguas costeras, sitios de crianza, zonas de agregación y alimentación alrededor de montes submarinos en altamar, muchas veces separados entre sí por cientos de kilómetros. Son por ende susceptibles a diferentes pesquerías durante diferentes etapas de desarrollo.

## Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Los tiburones en general son filopátricos, y los estudios recientes demuestran que las hembras de las especies de *Sphyrna* regresan a sus sitios de alumbramiento por lo que aumenta su susceptibilidad a la captura artesanal (que utiliza una variedad de artes de pesca: red agallera, líneas de fondo, línea de mano).

En Costa Rica existen tres sitios determinados como zonas de alumbramiento y crianza para *S. lewini*: El Peñón en Tárcoles, el Golfo Dulce, y el Manglar Terraba-Sierpe. Con excepción del Manglar Terraba Sierpe, que es considerado Humedal Protegido, los otros sitios no se encuentran en ninguna categoría de protección. Los tres lugares son caladeros importantes de pesca para la flota artesanal.

Además, la susceptibilidad a la captura por palangre y redes de cerco aumenta por la costumbre que tiene la especie de formar grandes agregaciones o cardumes alrededor de islas oceánicas y montes submarinos. En un estudio realizado en la costa Atlántica de EEUU se encontró que el tiburón matillo exhibió, junto con cuatro especies de tiburón más, la mayor vulnerabilidad al ser capturado incidentalmente con palangre. Es decir, para estas especies la mortalidad de pos captura es alta. Los autores sugieren que se debe considerar las características ecológicas y biológicas de las especies para diseñar medidas de conservación efectivas, particularmente técnicas que en primera instancia evitan del todo las interacciones con pesquerías (Gallager et al 2014).

Además, López y Zanella (2015) reportan una sobrevivencia de aproximadamente un 15% en *S. lewini* c capturadas con líneas de fondo artesanal en el Golfo Dulce, lo que refuerza el hecho de que las especies de martillo presentan una alta mortalidad pos captura.

### **2.1.4. ¿CUÁL ES EL NIVEL DE VULNERABILIDAD BIOLÓGICA INTRÍNSECA DE *S. LEWINI* EN COSTA RICA?**

Se realizó un análisis de vulnerabilidad basado en el procedimiento PSA de Patrick et al 2010, con las recomendaciones de Tovar-Aviles y Castillo (Taller de Incopesca, marzo 2015). Los factores biológicos intrínsecos contemplados fueron los siguientes:

- a) Edad mediana a la madurez
- b) Tamaño mediana a la madurez
- c) Edad máxima/longevidad en población no explotada
- d) Tamaño máximo
- e) Tasa de mortalidad natural
- f) Producción anual máxima de crías
- g) Tasa intrínseca de aumento de la población r

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- h) Distribución geográfica del stock
- i) Tamaño actual del stock respecto a su abundancia histórica
- j) Factores etológicos
- k) Nivel trófico

El análisis se realizó categorizando cada uno de los atributos mediante la asignación a una de tres valores: 1.0, 0.66 y 0.33, implementando el análisis en una hoja de cálculo EXCEL (S\_lewini\_CR.xls). Los datos para esa hoja se muestran en el Apéndice III. No se contempló pesos para cada variable (o  $w_i=1$  para todos los atributos), ni pesos para la calidad de la información para cada atributo.

Los puntajes totales de Productividad biológica (p) y Susceptibilidad (s) fueron calculados como la media aritmética de los valores individuales de los atributos. Los datos se muestran en la hoja S\_lewini\_CR.xls.

En total, el valor del índice de Productividad, asignado a partir de puntajes de 11 atributos fue de 0.39. El valor del índice de susceptibilidad asignado a partir de 16 atributos fue de 0.85. La distancia euclidiana del origen de un gráfico cuyos ejes son los valores de esos índices, corresponde a la *vulnerabilidad*, que en este caso fue estimada en 1.05. La vulnerabilidad corresponde a *un stock con productividad biológica de moderada a baja, pero altamente susceptible al impacto de las pesquerías*. Ver Figura 8.

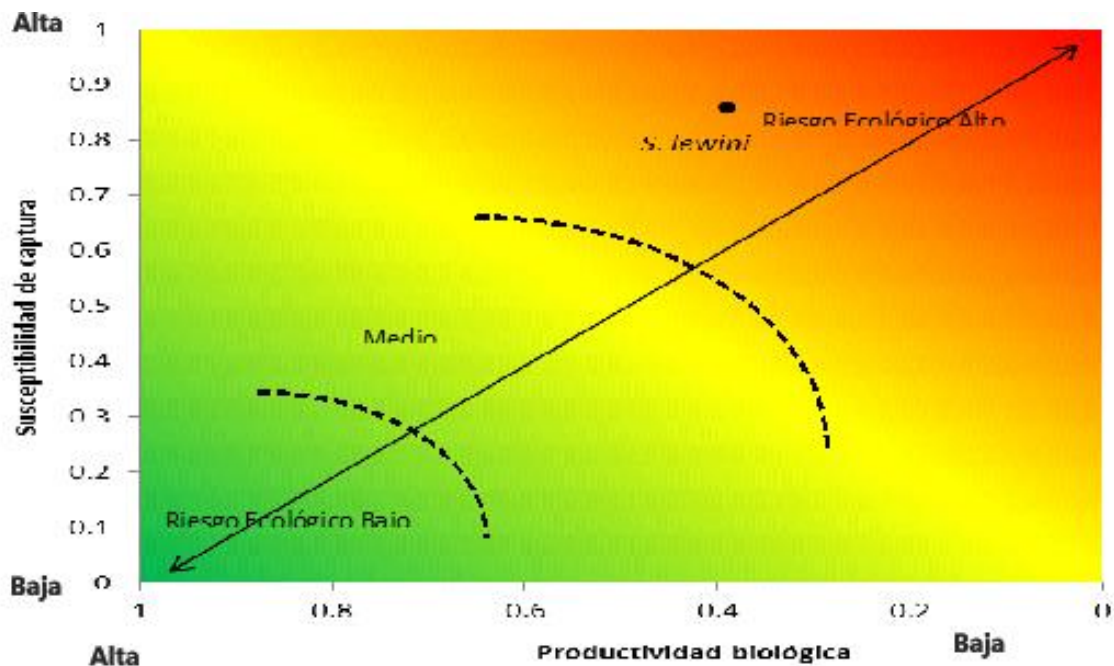


Figura 8. Riesgo ecológico para *Sphyrna lewini* del Pacífico costarricense

## 2.2. EVALUAR LA PREOCUPACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN

En su guía para la elaboración de DENP para especies de tiburones, Mundy-Taylor et al. (2014) reconocen que si las evaluaciones de recursos pesqueros están disponibles, son las fuentes más completas y rigurosas de información respecto al estado del stock correspondiente. Estas evaluaciones proporcionan estimaciones del tamaño del stock, así como previsiones del tamaño del stock futuro y tasa de crecimiento, así como indicaciones sobre niveles de extracción sostenibles del mismo.

En ese sentido, son insumos importantes la información sobre el número de ejemplares (o biomasa) existentes en la población evaluada, así como las tendencias recientes del tamaño de la misma. Asimismo, es necesario identificar las amenazas conocidas, tales como los impactos de extracción o comercio, y describir y evaluar los sistemas de gestión implantados.

### 2.2.1 ¿Cuál es la gravedad y el alcance geográfico de interés de conservación?

**Estado de las evaluaciones de conservación o del stock:** El estado es “Moderado”, según los datos suministrados anteriormente y el reporte de la NOAA (2014) para el stock del Pacífico Oriental.

**Tendencia de la población.** Aunque los estudios concretos de la población son escasos, los registros de desembarco proveen luz sobre la tendencia poblacional de los tiburones martillo. Hayes et al. (2009) provee datos para el periodo de 1981 a 2005, para capturas por la flota de EEUU en el Atlántico Occidental. La tendencia decreciente es clara, con reducciones de captura de poco menos del 50%.

Para el Pacífico Oriental, la información es más escasa. Sin embargo, y como se ha indicado en previas secciones, es claro que la tendencia es también decreciente.

**Ámbito geográfico o alcance del problema de conservación:** “Alto”: Las amenazas identificadas afectan no solo al stock nacional o regional de la especie, sino a toda la población de la especie. El ritmo descendiente de la tendencia poblacional podría ser deletéreo para el mismo sector que se ve beneficiado por la captura de tiburones martillo. La situación es particularmente alarmante para la flota comercial de pequeña y mediana escala, que tienen mayores limitaciones en cuanto a la capacidad de operación y autonomía.

Por otro lado, no se puede obviar que la existencia de poblaciones sanas de tiburones martillo generan ingresos significativos a otros sectores de la población por medio de usos no extractivos como es el turismo, especialmente el que practica el buceo. Se estima que un tiburón martillo en la

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

Isla del Coco genera anualmente US\$82,000, y US\$1.6 millones se llega a vivir 20 años, además de muchos trabajos (Friedlander et al, 2012).

### PASO 3. PRESIONES SOBRE LA ESPECIE

#### 3.1. EVALUAR LA PRESIÓN DE LA PESCA SOBRE LAS ESPECIES DE TIBURÓN MARTILLO

##### 3.1.1. ¿Cuál es la gravedad del riesgo de la pesca sobre el stock de la especie en cuestión?

Existen datos que evidencian una importante presión de pesca sobre el SD? la subpoblación del Pacífico Oriental, así como una tendencia decreciente de capturas.

Entre el 2004 y el 2013 se desembarcaron en Costa Rica 1900 toneladas de tiburón martillo (*Sphyrna* sp.) capturados por la flota palangrera media y avanzada, incluyendo tanto embarcaciones nacionales como extranjeras (Fig. 9). Para las capturas de tiburón martillo realizadas por la flota comercial de pequeña escala (artesanal) prácticamente no existen datos de desembarco ni de intensidad de capturas; sin embargo, los trabajos puntuales en flotas artesanales en Tárcoles y Golfo Dulce (Zanella et al. 2009, Zanella et al. 2015) indican que este tipo de pesquería ejerce una muy importante presión sobre neonatos y juveniles.

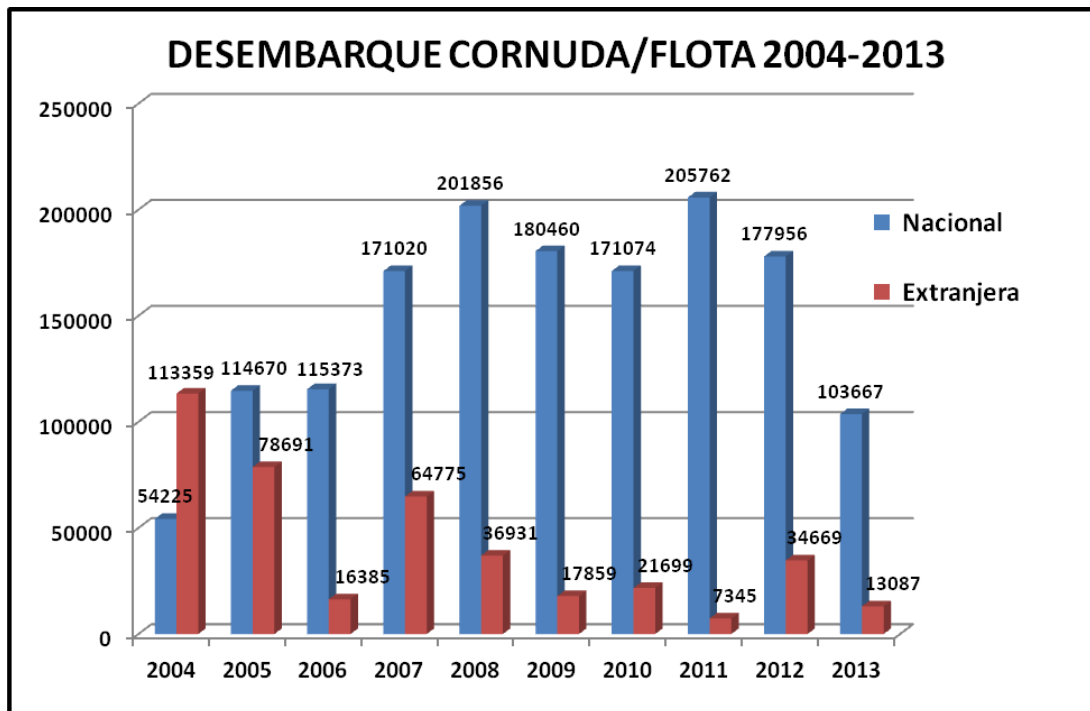


Fig. 9. Descargas de Tiburones martillo por flota palangrera nacional y extranjera en 2004-2013. Fuente: INCOPECA.

### 3.2. ¿CUÁL ES LA GRAVEDAD DE LOS RIESGOS DEL COMERCIO SOBRE EL STOCK DE LA ESPECIES (OFERTA Y DEMANDA)?

Existe gran demanda internacional para productos derivados de especies del género *Sphyrna*, principalmente aletas y carne. También existe una comercialización a escala nacional de carne, – principalmente de neonatos y juveniles– que es consumida en Costa Rica como cazón y bolillo.

Ahora bien, está pendiente un análisis más profundo de las exportaciones tanto de aletas como de carne, pues los aranceles empleados históricamente para la exportación de aletas y carne no permitían la identificación de las especies de tiburones, por lo que no se el volumen pasado de exportación de productos de tiburones del género *Sphyrna*.. Además, algunos códigos arancelarios empleados en la exportación de productos de tiburón han incluido otros productos por lo que los datos históricos son difíciles de interpretar en su totalidad. Esta situación se está tratando de revertir en el presente con la incorporación de nuevas categorías arancelarias desde el 2014.

A pesar de estas limitaciones, es evidente que existen importantes discrepancias entre los datos que manejan las agencias involucradas en el proceso de exportación: SENASA, BCCR y PROCOMER. Para complicar el panorama, hay importantes discrepancias entre los datos de exportación de productos de tiburón (en general) y los datos de desembarco de tiburones (en general), lo que hace difícil un trazado adecuado de los productos provenientes de tiburones, incluidos los tiburones martillo. Por ejemplo, los datos de desembarco de aletas de tiburón registrados por INCOPECA no concuerdan con los datos de exportación de aletas registrados por PROCOMER y/o el Banco Central de Costa Rica. Tampoco concuerdan los datos de exportación registrados por estas dos entidades y los registros de importación provenientes de Costa Rica suministrados por el Departamento de Censo y Estadística del Gobierno de Hong Kong, el principal mercado de destino para las aletas de tiburones exportados desde Costa Rica. Se indica aquí que estas discrepancias se observan comparando tanto los valores suministrados por las entidades involucradas como haciendo una corrección a los datos por la pérdida de peso al secar las aletas, presentación preferida bajo la cual se exporta este producto.

También se observan diferencias entre las exportaciones de carne de tiburón (en general) y los volúmenes de carne desembarcada en puertos del país. Esta situación se complica si se analiza además las categorías de consumo local de productos provenientes del mar registradas por CENADA, que no incluyen categorías para carne de tiburones adultos.

Bajo estos escenarios, los datos actuales llevan a una de dos conclusiones: (1) las agencias responsables por el registro efectivo de información sobre producción, consumo local y exportaciones de productos de tiburones están realizando una pobre labor en el registro adecuado de esa información y por lo tanto no se puede trazar adecuadamente el camino y destino de este tipo de productos en Costa Rica; o

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

(2) existe un importante consumo tanto de aletas como de carne de tiburones adultos en el país, que igualmente no está adecuadamente registrado por las agencias gubernamentales pertinentes.

Ambas posibilidades tienen importantes consecuencias tanto en el ámbito fiscal como en la escala de presión ejercida sobre las poblaciones naturales de tiburones.

### **3.3. CON BASE EN LA INFORMACIÓN DISPONIBLE CUAL ES EL GRADO DE FIABILIDAD ASOCIADO CON LA EVALUACIÓN DE RIESGO COMERCIAL HECHA DESDE 3.2**

Pese a las discrepancias en los registros de información señalados en el punto anterior, es claro que hay un interés oficial de mantener la explotación y exportación de productos de las especies de tiburón martillo incluidas bajo el Apéndice II de CITES. Pese a constituir un porcentaje relativamente bajo de los desembarcos, los tiburones martillo son apetecidos pues sus aletas adquieren valores más altos en los mercados internacionales. Por otro, la exportación de su carne provee mejores ganancias que la comercialización doméstica.

Así las cosas, es claro que hay presión para el comercio internacional de productos de tiburón martillo desde Costa Rica.

## **PASO 4. MEDIDAS DE GESTIÓN REALIZADAS EN EL PAÍS**

### **4.1. ¿CUÁLES MEDIDAS DE GESTIÓN GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS PARA EL MANEJO DE LAS ESPECIES SE HAN ESTABLECIDO EN EL LUGAR PARA LAS POBLACIONES DE LAS ESPECIES EN CUESTIÓN?**

En el ámbito regional, OSPESCA ha establecido una serie de reglamentos que conciernen al manejo de especies de tiburones en general, por lo que inciden en la reglamentación establecida para especies de tiburones martillo del género *Sphyrna*. Entre estos reglamentos se citan:

Reglamento OSP-05-11 Para Prohibir la Práctica del Aleteo del Tiburón en los países parte del SICA.

Prohibición del desaleteo de Tiburones, Prevención, Control y Erradicación de la Pesca Ilegal.

En el ámbito nacional, INCOPECA a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería, así como del Ministerio de Ambiente y Energía, han promovido la siguiente legislación relacionada:

- 1) Decreto Ejecutivo 38027 del 19/11/2014 Oficializa Plan de Manejo de Área Marina de Manejo Montes Submarinos/ Ente emisor: Poder Ejecutivo.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- 2) Decreto Ejecutivo 38027 del 19/11/2013 Establecimiento de tallas de primera madurez para la captura y comercialización de elasmobranquios (tiburones y rayas) en Costa Rica. Ente emisor: Poder Ejecutivo.
- 3) Decreto Ejecutivo 38014 del 09/10/2013 Oficializa la política Nacional del Mar y reforma Decreto Ejecutivo 37212 “Creación y funcionamiento de la Comisión Nacional Marina”. Ente emisor, Poder Ejecutivo.
- 4) Resolución: 285 del 05/09/2013. Crea apertura en el Arancel Automatizado de Aduanas con la Nota Técnica 81 CITES. Ente emisor: Dirección General de Aduanas.
- 5) Acuerdo: 235 del 21/06/2013. Reforma Acuerdo AJDIP/105-2013 "Establece Tallas de Primera Madurez de especies marinas de interés comercial en las actividades de pesca de la flota comercial para la captura, aprovechamiento, descarga y comercialización". Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
- 6) Acuerdo: 105 del 08/03/2013. Establece Tallas de Primera Madurez de especies marinas de interés comercial en las actividades de pesca de la flota comercial para la captura, aprovechamiento, descarga y comercialización. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
- 7) Decreto Ejecutivo: 37354 del 10/10/2012. Prohibición de aleteo de tiburones, de importación de aletas y de transporte, trasiego y portación de aletas dentro de una embarcación en aguas jurisdiccionales. Ente emisor: Poder Ejecutivo.
- 8) Resolución: 11 del 03/05/2012. Plan de Manejo del Parque Nacional Isla del Coco. Ente emisor: Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
- 9) Acuerdo: 042 del 10/02/2012. Las embarcaciones de bandera extranjera de palangre que descarguen productos pesqueros en puertos nacionales, debidamente autorizados en el Litoral Pacífico, estarán obligadas de previo a contar con un sistema de seguimiento satelital. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
- 10) Acuerdo: 029 del 27/01/2012. Reforma Reglamento para la autorización de desembarques de productos pesqueros provenientes de las embarcaciones pertenecientes a la flota pesquera comercial nacional o extranjera (Acuerdo A.J.I.D./042). Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
- 11) Decreto Ejecutivo: 37023 del 23/01/2012. Reglamento de Uso Público del Parque Nacional Isla del Coco. Ente emisor: Poder Ejecutivo.
- 12) Decreto Ejecutivo: 36980 del 18/11/2011. RTCR 449:2010: Reglamento técnico para el etiquetado de productos pesqueros frescos, congelados y descongelados, de venta a granel o pre empacado en el punto de venta. Ente emisor: Poder Ejecutivo.



Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- 13) Decreto Ejecutivo: 36800 del 04/10/2011. Publica Resolución N°263-2011 (COMIECO-LX) del 27 de julio de 2011 y su Anexo: Modificaciones al Arancel Centroamericano de Importación, que incorpora al (SAC), los resultados de la Quinta Enmienda de la Nomenclatura y Codificación de Mercancías. Ente emisor: Poder Ejecutivo.
- 14) Acuerdo: 205 del 03/06/2011. Metodología para la valoración económica de los daños ecológicos y económicos producidos por infracciones a la Ley de Pesca y Acuicultura en la zona marino costera costarricense. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
- 15) Decreto Ejecutivo: 36782 del 24/05/2011. Reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura N°8436. Ente emisor: Poder Ejecutivo.
- 16) Reglamento: 042-2009 del 31/01/2009 Reglamento para la autorización de desembarques de productos pesqueros provenientes de las embarcaciones pertenecientes a la flota pesquera comercial nacional o extranjera (Acuerdo A.J.I.D./042). Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículos: 1, 2, 3.
- 17) Acuerdo: 028 del 23/01/2009. Aprueba y oficializa el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenación de los Tiburones en Costa Rica (PANT) y su respectiva guía. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1.
- 18) Acuerdo: 434 del 28/11/2008. Establece las Tarifas por Concepto de Bienes y Servicios que brinda el Instituto durante el periodo económico 2009. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 4.
- 19) Decreto Ejecutivo: 34928 del 27/11/2008. Procedimiento para la descarga de Tiburones por Embarcaciones Pesqueras Nacionales y Extranjeras en el Territorio Nacional. Ente emisor: Poder Ejecutivo Artículo: 4 No vigente\*. Artículo: 3 No vigente\*. Artículo: 2 No vigente\*. Artículo: 1 No vigente\*.
- 20) Acuerdo: 343 del 14/08/2008. Deroga acuerdos AJDIP/171-2008 y AJDIP/275-2008 y ordena a la Presidencia Ejecutiva del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura proceda a ejecutar lo dispuesto en el acuerdo AJDIP/139-2008. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1 No vigente\*.
- 21) Acuerdo: 427 del 14/11/2008. Autoriza la descarga de tiburón con sus aletas adheridas con corte parcial a aquellas embarcaciones que se encuentren faenando. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1 No vigente\*.
- 22) Decreto Ejecutivo: 34687 del 09/07/2008. RTCR 409: 2008 Reglamento de Límites Máximos Microbiológicos y de Residuos de Medicamentos y Contaminantes para los Productos y Subproductos de la Pesca y de la Acuicultura Destinados al Consumo Humano. Ente emisor:

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Poder Ejecutivo. Artículo: 1. 32. Acuerdo: 275 del 04/07/2008. Reforma acuerdo que suspende la implementación y vigencia del Acuerdo A.J.D.I.P/139-2008 sobre Regulación sobre el adecuado aprovechamiento y protección del recurso Tiburón. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1 No vigente\*.
- 23) Acuerdo: 171 del 02/05/2008. Suspender la implementación y vigencia del Acuerdo A.J.D.I.P/139-2008 sobre Regulación sobre el adecuado aprovechamiento y protección del recurso Tiburón. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 2 No vigente\*. Artículo: 1 No vigente\*.
- 24) Acuerdo: 139 del 04/04/2008. Regulación sobre el adecuado aprovechamiento y protección del recurso Tiburón. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 5 No vigente\*. Artículo: 2 No vigente\*. Artículo: Transitorio 1 No vigente\*. Artículo: 1 No vigente\*.
- 25) Acuerdo: 388 del 01/09/2006. Emite Directrices N°PE-001-2006 y PE-002-2006, el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura refuerza medidas para la descarga de tiburones en los distintos puertos costarricenses como parte de la lucha para erradicar la práctica desaleteo. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1 No vigente\*.
- 26) Acuerdo: 499 del 13/10/2005. Reforma acuerdo que establece deber de toda embarcación pesquera comercial, nacional o extranjera que llegue a puerto nacional con tiburón, de presentar a INCOPECA solicitud de inspección de desembarque de dicho producto. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1.
- 27) Acuerdo: 431 del 31/08/2005. Establece deber de toda embarcación pesquera comercial, nacional o extranjera que llegue a puerto nacional con tiburón, de presentar a INCOPECA solicitud de inspección de desembarque de dicho producto. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Artículo: 1, 2, 3.
- 28) Ley: 8436 del 01/03/2005. Ley de Pesca y Acuicultura. Ente emisor: Asamblea Legislativa. Artículo: 40, 139.
- 29) Reglamento: 415 del 19/09/2003. Reglamento para la Protección, Aprovechamiento y Comercialización del Tiburón y de la Aleta de Tiburón. Ente emisor: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura Artículo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 17, 18.

4.1.2. ¿LAS MEDIDAS DE GESTIÓN IDENTIFICADOS EN LA PREGUNTA 4.1.1 SON ADECUADAS PARA HACER FRENTE A LAS PRESIONES QUE AFECTAN A LA POBLACIÓN DE LA ESPECIE DE QUE SE TRATE?

En realidad, pese a la extensa legislación creada para normalizar y regular el manejo de las especies de tiburones en general y de las del género *Sphyrna* en particular, estas medidas por sí solas no son suficientes para reducir las presiones que actualmente se ciernen sobre las especies de tiburón martillo.

Las regulaciones implementadas son normativa de vigilancia, esto es, permite la cuantificación y registros de las capturas, principalmente las producidas por las flotas comerciales mediana y avanzada, pero no limita las capturas de tiburón, incluyendo aquellos que como los del género *Sphyrna* están incluidos en los apéndices CITES por su delicada situación. No existe un control efectivo sobre la flota artesanal que opera principalmente en zonas de crianza y que captura una importante cantidad de juveniles.

La creación de regulaciones no asegura por si misma su implementación y ese un problema cotidiano de la legislación costarricense. Esta requiere de personal, capacitaciones, transporte, equipos y viáticos que no siempre están disponibles para los inspectores de INCOPECA u otros funcionarios del gobierno. Pese a estar normadas, las sanciones por infracciones a la Ley de Pesca no suelen ser aplicadas, lo que genera un ambiente de impunidad. Otro inconveniente es que no hay adecuados sistemas de protección de hábitats críticos, y algunos de ellos como el Peñón (desembocadura del río Tárcoles) ni siquiera está incluidos en una categoría de protección que permita disminuir la presión en una zona de crianza.

Pregunta 4.1 (c)

Son: (a) ¿Se aplican las medidas de gestión identificados en la pregunta 4.1?

Pregunta 4.1 (d)

¿Las medidas de gestión identificadas en la pregunta 4.1 (a) son efectivas, o son eficaces en la reducción de los impactos sobre la población de la especie de que se trate?

**PASO 5 DICTAMEN DEL DENP PARA ESPECIES DEL GENERO SPHYRNA DE COSTA RICA**

El CRACCITES acuerda por mayoría que el DENP es **Negativo** para la exportación de carne, aletas u otros productos de especies del género *Sphyrna* en Costa Rica, por las razones que se exponen a continuación., Se debe hacer la aclaración que el INCOPECSA y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) se apartaron de este criterio:

1. Pese a no existir estudios poblacionales de las especies de *Sphyrna* de la subpoblación del Pacífico Oriental, hay suficiente evidencia que confirma una reducción notable de efectivos poblacionales así como de presión ejercida por la captura comercial de estos animales, la cual a su vez indica que la presión pesquera efectivamente es responsable por la reducción de población.
2. El efecto causal de la pesca sobre la reducción de los SDPs de tiburones martillo ha sido reportado en otras regiones, y está bien fundamentado. El SDP del Pacífico Oriental es particularmente susceptible por la gran cantidad de flotas pesqueras involucradas a lo largo de su distribución y por la falta de controles a las mismas.
3. Los productos de tiburón martillo, principalmente las aletas pero incluyendo también la carne, tienen un gran valor comercial en otras regiones del mundo, por lo que su exportación incide directamente en la creciente demanda. Por lo tanto, prohibir la exportación de aletas y carne incidiría positivamente sobre la SDP del Pacífico Oriental, pues disminuiría su explotación comercial.
4. El argumento de que la pesca de tiburón martillo es incidental no es apoyado por el hecho que la pesca de otros tiburones es dirigida, empleando para ello tanto las mismas artes como los mismos sitios de pesca, como bien es reconocido por el sector pesquero. Así las cosas, las flotas, artes de pesca, procedimientos, carnada y lugares de pesca para tiburones martillo coinciden con los de otras especies de tiburón objeto de la pesca.
5. El hecho de que las capturas de tiburones martillo sean una fracción usualmente menor al 5% de las capturas de otras especies de tiburones, no necesariamente refleja la incidentalidad de esa pesquería. Una baja abundancias relativa bien puede ser el resultado de la sobrepesca.
6. La pesca de tiburón martillo, llámese incidental o dirigida, puede ser reducida. Este argumento es apoyado por la observación de que las tasas de captura de tiburones martillo en líneas de palangre que dirigen el esfuerzo sobre el dorado son menores que en las líneas

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

de palangre que dirigen el esfuerzo sobre Atunes, Picudos, y Tiburones. Los lugares donde suelen encontrarse agregaciones de tiburones martillo pueden evitarse.

7. Pese a que los argumentos sobre los cuales se sustenta el resultado del DENP se basan exclusivamente en la biología de las especies involucradas y en la presión de captura sobre sus poblaciones, se considera que un resultado negativo sobre las exportaciones no compromete económicamente al sector pesquero. El primer lugar, la captura de tiburones martillo es relativamente baja respecto a otras especies de tiburones e incluso de las especies de teleósteos sobre los que se dirige la pesca. Además, se argumenta que pese a que la pesca de otras especies de tiburones es dirigida, la captura de tiburones martillo es incidental. Así las cosas, el sector pesquero no puede basar su economía sobre especies que no son el objeto de sus acciones. Amén de ello, no existe ningún estudio que describa la cadena comercial y económica que deriva de la captura y exportación de productos de tiburones incluidos en el género *Sphyrna*, por lo que los argumentos que se han esgrimido sobre el efecto que una prohibición en la captura podría tener sobre el sector social más vulnerable (los pescadores) se basan sobre conjeturas y no en análisis de fondo.
8. Se desconoce el tamaño de la flota pesquera palangrera nacional, por lo tanto no sería posible determinar el efecto que una prohibición de la exportación de los productos de tiburón martillo tendría sobre el sector pesquero.
9. La eventual captura de tiburones martillo, dentro de esa supuesta pesca incidental, podría ser resarcida en el mercado nacional, de modo que el sector no perdería del todo y el recurso capturado no se desperdiciaría. Aquí acaba el argumento de que una prohibición en la exportación supondría un desperdicio de recursos, pues los tiburones martillo capturados no resultarían descartados en el mar, sino explotados comercialmente para consumo doméstico de su carne. Recordemos que CITES involucra únicamente tráfico internacional.
10. Pese a existir un sistema de registro justificado por INCOPECA centrado en el FIAD, la trazabilidad de las aletas (o cuerpos) hasta el momento de su exportación es confusa, y el proceso de cadena de custodia no es claro, por lo cual no se puede asegurar si el origen de los productos de tiburón martillo no provienen de áreas protegidas (Isla del Coco).
11. El carácter inter-institucional y la deficiente comunicación entre instituciones responsables dificulta la trazabilidad en la actual cadena de custodia del tiburón martillo.
12. De igual manera, las incongruencias entre los volúmenes de carne o aletas de tiburón desembarcadas, las exportadas bajo diferentes códigos arancelarios y la supuesta nula utilización de aletas en el mercado interno, apoyan la noción de que no hay claridad sobre

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

el destino de los tiburones capturados, ni sobre los sectores que realmente se benefician de la actividad. Asimismo, se encuentran inconsistencias entre los valores por partidas arancelarias de los datos de exportación de aleta de tiburones presentados por SENASA, BCCR y el Ministerio de Hacienda.

13. Las partidas arancelarias actuales no permiten determinar las exportaciones de tiburones martillo o sus partes, ni permiten estimar la cantidad de aletas u otros productos del tiburón martillo hasta el año 2014. A pesar de la existencia de partidas arancelarias específicas para esta especie desde mayo 2014, las mismas no se utilizan a cabalidad, y continúan actualmente realizándose exportaciones utilizando el código arancelario que no es ni siquiera específica para tiburones.
14. La flota pesquera artesanal de Costa Rica captura una importante cantidad de crías y juveniles de tiburones del género *Sphyrna*, así como de hembras grávidas en zonas costeras. La magnitud de estas capturas no está disponible para su análisis. Sin embargo, estudios analizados en el documento señalan que las capturas en el Pacífico realizadas por esta flota deben ser significativas. Esta realidad agrava aún más la situación actual de la población de tiburones martillo a escala regional.
15. Se considera que el resultado negativo de este DENP no afecta las actividades de la flota artesanal. Sin embargo, y como se expone en el punto anterior, esta pesquería es responsable en gran medida de las capturas de juveniles, los cuales no logran aportar al reclutamiento poblacional.
16. La convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar relativas a la Conservación y Ordenación de las Poblaciones de Peces Trans-zonales y de las Poblaciones de Peces Migratorios (Ley No. 8059), dicta que a falta de datos biológicos sobre la abundancia de la especie en cuestión para poder estimar el impacto que tiene la pesca artesanal y avanzada, se debe tomar una decisión a favor de la conservación de las especies.
17. El argumento de que una prohibición en la exportación de productos de tiburón martillo conduciría a la exportación ilegal supone entonces que el Estado no puede ejercer controles adecuados a las exportaciones. Aún si esta fuera el caso, ¿cómo empeoraría la situación que tienen las especies de tiburones martillo en nuestras aguas hoy día? Vetar la exportación de productos de estos tiburones reduciría la presión sobre sus poblaciones. Si el Estado realmente no pudiera controlar la exportación ilegal, la presión sobre las poblaciones no aumentaría sino que se mantendría en el nivel actual.

## PASO 6 RECOMENDACIONES

EL CRACCITES PROPONE LA NEGATIVA A LA EXPORTACIÓN DE EXPORTACIÓN DE CARNE, ALETAS U OTROS PRODUCTOS DE ESPECIES DE TIBURÓN MARTILLO DEL GÉNERO *SPHYRNA* POR 1 AÑO, A PARTIR DEL CUAL SE EVALUARÁ LA INFORMACIÓN Y LA APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES QUE SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN:

1. Determinar el tamaño y estado de poblacional de especies de tiburón martillo del genero *Sphyrna* de Costa Rica, para determinar cuál puede ser la presión de captura para dichas especies.
2. Buscar apoyo para que el INCOPECA continúe con la recopilación de datos de las capturas de tiburón martillo de las diferentes pesquerías e investigaciones independientes a la pesca.
3. Se debe determinar la presión de pesca artesanal sobre las poblaciones de especies de tiburón martillo del genero *Sphyrna* de Costa Rica en zonas costeras y de reproducción.
4. INCOPECA debe valorar la información existente para establecer vedas espaciales y temporales para la pesca artesanal en sitios de reproducción de tiburón martillo.
5. INCOPECA debe iniciar el programa de observadores a bordo en las embarcaciones y en los puertos de descarga para verificar los datos recopilados por los FIADs.
6. Mejorar los procesos de trazabilidad y comunicación entre instituciones.
7. INCOPECA debe iniciar con el monitoreo de las embarcaciones utilizando controles por medios satelitales (Vessel Monitoring System VMS).
8. INCOPECA debe revisar y justificar científicamente los criterios para el establecimiento de tallas mínimas de captura.
9. Valorar y fundamentar la información necesaria para el establecimiento de una veda para la utilización del arte de pesca artesanal, con palangre o línea de profundidad para el golfo dulce para los meses de junio a agosto y de la red de enmalle en el caladero de pesca del peñón (golfo de Nicoya) en los meses de abril y mayo. Para ambos casos es necesario definir el área, anotando las coordenadas.
10. Exhortar al MINAE para que realice control y vigilancia sobre la captura de tiburón martillo en áreas marinas protegidas con especial énfasis en la zona de Terraba-Sierpe e Isla de Coco, con el fin de presentar las denuncias de pesca ilegal no declarada y no reglamentada.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

11. Incrementar los muestreos biológicos pesqueros en los desembarques de embarcaciones de mediana escala y de avanzada, a fin de coleccionar datos de la pesca segregados por grupos y especies.



## Referencias Citadas

- Abercrombie, D. L., Clarke, S. C. and M.S. Shivji. 2005. Global-scale genetic identification of hammerhead sharks: Application to assessment of the international fin trade and lawenforcement. *Conservation Genetics* 6: 775-788.
- Agnew DJ, Pearce J, Pramod G, Peatman T, Watson R, Beddington JR. 2009. Estimating the Worldwide Extent of Illegal Fishing. *PLoS ONE* 4(2): e4570. doi:10.1371/journal.pone.0004570
- Anislado-Tolentino, V., Cabello, M.G., Linares, F.A. and C.R. Mendoza. 2008. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) from the Southern coast of Sinaloa, México. *Hidrobiológica* 18: 31-40.
- Anislado-Tolentino, V. and C. Robinson-Mendoza. 2001. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834), along the central Pacific coast of Mexico. *Ciencias Marinas* 27: 501-520.
- Amorim, A.F., Arfelli C.A. and L. Fagundes. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off southern Brazil during 1974-97: An overview. *Marine and Freshwater Research* 49: 621-632.
- Arauz, R.M., Cohen, Y., Ballesteros, J., Bolaños, A. and M. Pérez. 2004. Decline of shark populations in the Exclusive Economic Zone of Costa Rica. Proceedings of the International Symposium on Quantitative Ecosystem Indicators for Fisheries Management. Paris, France.
- Arauz, R. & A. Antoniou. 2006. Preliminary results: movement of scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) tagged in Cocos Island National Park, Costa Rica, 2005. Pp. 8-9. In: R. Rojas & I. Zanella (eds.). Memoria: Primer Seminario Taller sobre el estado del conocimiento de la Condrictiofauna de Costa Rica. INBio, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica.
- Arauz, R., A. López, J. Ballesteros & A. Bolaños. 2006. Estimación de la abundancia relativa de tiburones en el Zona Económica Exclusiva de Costa Rica a partir de observaciones a bordo de la flota de palangre de Playas del Coco, Guanacaste, Costa Rica. Pp. 10-12. In: R. Rojas & I. Zanella (eds.). Memoria: Primer Seminario Taller sobre el estado del conocimiento de la Condrictiofauna de Costa Rica. INBio, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica.
- Arriati, R. 2011. Impacto de la pesquería artesanal en la disminución de las poblaciones de Tiburones en el Pacífico Oriental de Panamá. Doc. ARAP, OSPESCA, CI y Fundación Natura.
- Bass, A. J. 1978. Problems in studies of shark in the southwest Indian Ocean. En: Merson, R. R. & Pratt, H. L. (2001). Distribution, movements and growth of young sandbar sharks, *Carcharhinus plumbeus*, in the nursery grounds of Delaware Bay. *Environ. Biol. Fish.*, 61, 13-24.

- Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica
- Baum, J. K., Myers, R. A., Kehler, D. G., Worm, B., Harley, S. J., & , P. A. Doherty. 2003. Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. *Science*, 299(5605), 389-392.
- Baum, J. K., & Myers, R. A. (2004). Shifting baselines and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico. *Ecology Letters*, 7(2), 135-145.
- Baum, J., Clarke, S., Domingo, A., Ducrocq, M., Lamónaca, A.F., Gaibor, N., Graham, R., Jorgensen, S., Kotas, J.E., Medina, E., Martinez-Ortiz, J., Monzini Taccone di Sitizano, J., Morales, M.R., Navarro, S.S., Pérez, J.C., Ruiz, C., Smith, W., Valenti, S.V. and C.M.Vooren. (2007). *Sphyrna lewini*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 25 April 2012.
- Bejarano-Álvarez, M., Galván-Magaña, F. and Rosa Isabel Ochoa-Báez. (2011). Reproductive biology of the scalloped hammerhead shark *Sphyrna lewini* (Chondrichthyes: Sphyrnidae) off south-west Mexico. *Aqua* 17: 11–22.
- Bessudo, S., Soler, G.A., Klimley, A.P., Ketchum, J.T., Hearn, A. and R. Arauz. (2011). Residency of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) at Malpelo Island and evidence of migration to other islands in the Eastern Tropical Pacific. *Environmental Biology of Fishes* 91: 165–176.
- Bizzarro, J.J., Smith, W.D., Castillo-Géniz, J.L., Ocampo-Torres, A., Márquez-Farías, J.F. and R.E. Hueter. (2009). The seasonal importance of small coastal sharks and rays in the artisanal elasmobranch fishery of Sinaloa, Mexico. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4: 513-531.
- Bonilla, R., and Chavarria, J.B. (2004). Box-jenkins analysis for shark landings in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 52 (Suppl 3<sup>a</sup>) 191-196.
- Bush, A. (2003). Diet and diel feeding periodicity of juvenile scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*, in Kane'ōhe Bay, O'ahu, Hawaii. Kluwer Academic Publisher. Printed in the Netherlands. *Environ. Biol. Fish.*, 67, 1-11.
- Branstetter, S. 1987. Age, growth and reproductive biology of the Silky Shark, *Carcharhinus falciformis*, and the Scalloped Hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes* 19: 161-173.
- Camhi, M.D., Valenti, S.V., Fordham, S.V., Fowler, S.L. and C. Gibson. 2009. The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays: Report of the IUCN Shark Specialist Group Pelagic Shark Red List Workshop. IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group. Newbury, UK. x + 78p.
- Campos, J. (1989). Evaluación de la pesca artesanal del Golfo Dulce. Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología. Universidad de Costa Rica. 195 p.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Cartamil, D., Santana-Morales, O., Escobedo-Olvera, M., Kavec, D., Castillo-Geniz, L., Graham, B. J., Rubin, R., Sosa-Nishizaki, O. (2011). The Artisanal Elasmobranch Fishery of the Pacific Coast of Baja California, Mexico. *Fisheries Research*. Volume **108**, issues 2-3. 393-403p.
- Castro, J. I. (1993). The Nursery of rhes of the Southeastern Coast of the United States. *Environ. Biol.Fish.*, *38*, 37-48.
- Compagno, L.J.V. (1984). FAO Species Catalogue, 4. Sharks of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date Part 2 Carcharhiniformes. *FAO Fish. Synopsis No. 125*. FAO. Roma, Italia. 675 p.
- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science* *56*: 707-717.
- Cortés, E. (2004). Life history patterns, demography, and population dynamics. *Biology of sharks and their relatives*, 449-469.
- Cortés, E., Arocha, F., Beerkircher, L., Carvalho, F., Domingo, A., Heupel, M., Holtzhausen, H., Santos, M.N., Ribera, M. and C. Simpfendorfer. 2010. Ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. *Aquatic Living Resources* *23*: 25-34.
- Clarke, S.C., McAllister, M.K., Milner-Gulland, E.J., Kirkwood, G.P., Michielsens, C.G.J., Agnew, D.J., Pikitch, E.K., Nakano, H. and M.S. Shivji. 2006. Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters* *9*: 1115-1126.
- Chapman, D.D., D. Pinhal, and M.S. Shivji. (2009). Tracking the fin trade: genetic stock identification in western Atlantic scalloped hammerhead sharks *Sphyrna lewini*. *Endangered Species Research* **9**: 221-228.
- Chen, C.T., Leu, T.C., Joung, S.J. and N.C.H. Lo. 1990. Age and growth of the Scalloped Hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northeastern Taiwan waters. *California Wild (formerly known as Pacific Science)* *44*(2): 156-170.
- Chin, A., P. M. Kyne, T. I. Walkers, R. B. McAuley. 2010. An integrated risk assessment for climate change: analyzing the vulnerability of sharks and rays on Australia's Great Barrier Reef. *Global Change Biology* *16*:1936-1953.
- Census and Statistic Department (CSD) 2014 Aquaculture Fisheries Statistics *The Government of the Hong Kong Special Administrative Region*
- Daly-Engel, T.S., Seraphin, K.D., Holland, K.N., Coffey, J.P., Nance, H.A., Toonen, R.J. and B.W. Bowen.(2012). Global phylogeography with mixed-marker analysis reveals malemediated dispersal in the endangered scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*). *PLoSONE* **7**: 1-11.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Diemer, K.M., Mann, B.Q. and N.E. Hussey. (2011). Distribution and movement of scalloped hammerhead *Sphyrna lewini* and smooth hammerhead *Sphyrna zygaena* sharks along the east coast of southern Africa. *African Journal of Marine Science* **33**: 229-238.
- Dudley, S. and C. Simpfendorfer. (2006). Population status of 14 shark species caught in the protective gillnets off KwaZulu-Natal beaches, South Africa, 1978-2003. *Marine and Freshwater Research* **57**: 225-240.
- Dulvy, N. K., & Reynolds, J. D. (2002). Predicting extinction vulnerability in skates. *Conservation Biology*, *16*(2), 440-450.
- Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., ... & White, W. T. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *Elife*, *3*, e00590.
- Duncan, K.M. and K.N. Holland. (2006). Habitat use, growth rates and dispersal patterns of juvenile scalloped hammerhead sharks *Sphyrna lewini* in a nursery habitat. *Marine Ecology Progress Series* **312**: 211–221.
- Duncan, K.M., Martin, A.P., Bowen, B.W. and H.G. de Couet. (2006). Global phylogeography of the scalloped hammerhead shark (*S. lewini*). *Molecular Ecology* **15**: 2239-2251.
- FAO. 2013. Report of the fourth FAO Expert Advisory Panel for the Assessment of Proposals to Amend Appendices I and II of CITES Concerning Commercially-exploited Aquatic 115 Species, Rome, 3–8 December 2012. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. R1032. Rome, FAO. 161 pp.
- Ferretti, F., B. Worm, G. L. Britten, M. R. Heithaus, and H. K. Lotze. 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, (2010) *13*: 1055–1071 doi: 10.1111/j.1461-0248.2010.01489.x
- Fowler, S. L. (2005). *Sharks, rays and chimaeras: the status of the Chondrichthyan fishes: status survey* (Vol. 63). IUCN.
- Friedlander, A. M., B. J. Zgliczynski, E. Ballesteros, O. Aburto-Oropeza, A. Bolaños & E. Sala. 2012. The shallow-water fish assemblage of Isla del Coco National Park, Costa Rica: structure and patterns in an isolated, predator-dominated ecosystem. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* Vol. 60 (Suppl. 3): 321-338, November 2012
- Frisk, M. G., Miller, T. J., & Fogarty, M. J. (2001). Estimation and analysis of biological parameters in elasmobranch fishes: a comparative life history study. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *58*(5), 969-981.
- Frisk, M. G., T. J. Miller, and N. K. Dulvy. 2005. Life Histories and Vulnerability to Exploitation of Elasmobranchs: Inferences from Elasticity, Perturbation and Phylogenetic Analyses. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, *35*: 27-45. doi:10.2960/J.v35.m514.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Froese, R.; Pauly, D. (Eds), 2011: FishBase. <http://www.fishbase.org>, version (accessed on 20 June 2011).
- Gallagher, A. J., E. S. Orbesen, N. Hammerschlang, J. E. Serafy. 2014. Vulnerability of oceanic sharks as pelagic longline bycatch. *Global Ecology and Conservation* 1:50:59.
- Garro-López, A., Zanella, I. (2015). Tiburones y rayas capturados por pesquerías artesanales con línea de fondo en el Golfo Dulce, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. **63** (2) 183-198.
- Garro-Lopez, A., Vargas-Arauz, R., Zanella, I and Le foulgo, L. (2009). Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacifico Central de Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*. **1**, 145-157.
- Hayes CG, Jiao Y, Corte's E (2009) Stock assessment of scalloped hammerheads in the Western North Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *N Am J Fish Manag* **29**: 1406–1417.
- Hearn, A., Ketchum, J., Klimley, A.P., Espinoza, E. and C. Peñaherrera. (2010). Hotspots within hotspots? Hammerhead shark movements around Wolf Island, Galapagos Marine Reserve. *Marine Biology* **157**: 1899-1915.
- Henderson, A.C., McIlwain, J.L., Al-Oufi, H.S. and S. Al-Sheili. (2007). The Sultanate of Oman shark fishery: Species composition, seasonality and diversity. *Fisheries Research* **86**: 159-168.
- INCOPESCA. 1998. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Estadísticas de pesca de Costa Rica, 1998. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 52 p.
- INP (Instituto Nacional de la Pesca México). (2006). Sustentabilidad y pesca responsable en México: Evaluación y Manejo. Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa. 544 pp.
- Jacquet, J., Alava, J.J., Pramod, G., Henderson, S. and D. Zeller. (2008). In hot soup: sharks capture in Ecuador's waters. *Environmental Sciences* 5: 269-283.
- Jeffrey Alejandro Sibaja-Cordero. (2008). Tendencias espacio-temporales de los avistamientos de fauna marina en los buceos turísticos (Isla del Coco, Costa Rica). *Revista de Biología. Tropical*. **56** (Suppl. 2): 113-132.
- Júnior, T.V., Vooren, C.M. and R.P. Lessa. (2009). Feeding strategy of the night shark (*Carcharhinus signatus*) and scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) near seamounts off northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* **57**: 97-104.
- King, J. R., and Mcfarlane, G.A.(2003). Marine fish life history strategies applications to fishery management. *Blackwell publishing Ltd, Fisheries Management and Ecology*. **10**, 249-264.
- Kohler, N.E. and P.A. Turner. (2001). Shark tagging: a review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes* **60**: 191-223.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Kotas, J.E., Petrere, M.Jr., Fiedler, F., Mastrochirico, V. And G. Sales. (2008). A pesca de emalhedesuperficie de Santa Catarina direcionada à captura dos tubarões-martelo, *Sphyrna lewini*(Griffith & Smith 1834) e *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758). Atlântica, Rio Grande, **30**: 113-128.
- Kotas, J.E., Mastrochirico, V. and M. Petrere Junior. 2011. Age and growth of the Scalloped Hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834), from the southern Brazilian coast. *Brazilian Journal of Biology* 71: 755-761.
- Klimley, A.P. 1985. Schooling in *Sphyrna lewini*, a species with low risk of predation: a nonegalitarian state. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 70: 297–319.
- Klimley, A.P., Butler, S.B., Nelson, D.R. and A.T. Stull. 1988. Diel movements of scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini* Griffith and Smith, to and from a seamount in the Gulf of California. *Journal of Fish Biology* 33: 751–761.
- Klimley, A.P. (1993). Highly directional swimming by scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*, and subsurface irradiance, temperature, bathymetry, and geomagnetic field. *Marine Biology* **117**: 1–22.
- Kyne PM, Carlson JK, Ebert DA, Fordham SV, Bizzarro JJ, Graham RT, Kulka DW, Tewes EE, Harrison LR, Dulvy NK. 2012. The conservation status of North American, Central American, and Caribbean Chondrichthyans. Technical report. IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group, Vancouver, Canada.
- Lack, M., Sant, G., Burgener, M. and Okes, N. (2014). Development of a Rapid Management-Risk Assessment Method for Fish Species through its Application to Sharks: Framework and Results. Report to the Department of Environment, Food and Rural Affairs. *Defra Contract No.* MB0123.
- López-Garro, A., R. Arauz, I. Zanella, L. Le Foulgo. (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**. 145-157.
- Macbeth, W.G., Geraghty, P.T., Peddemors, V.M. and C.A. Gray. (2009). Observer-based study of targeted commercial fishing for large shark species in waters off northern New South Wales. Northern Rivers Catchment Management Authority Project No. IS8-9-M-2. Industry and Investment NSW – *Fisheries Final Report Series* No. **114**.
- Maguire, J.J., Sissenwine, M.P., Csirke, J., Grainger, R.J.R. and S.M. Garcia. (2006). The state of world highly migratory, straddling and other high seas fisheries resources and associated species. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. **495**. FAO, Rome. 84p.
- Martínez-Ortíz, J., Galván-Magaña, F., Carrera-Fernández, M., Mendoza-Intriago, D., Estupiñán-Montaña, C., & Cedeño-Figueroa, L. (2007). Abundancia estacional de tiburones desembarcados en Manta–Ecuador. *Tiburones en el Ecuador: Casos de Estudio*, 9-27.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Mais, K. F., and T. Jow 1960. Exploratory longline fishing for tunas in the eastern tropical Pacific, September, 1955 to March, 1956. *Calif. Fish and Game*, vol. 46, no. 2, pp. 117–150
- Method, R. D., C. R. Wetzel. 2013. Stock synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. *Fisheries Research* 142:86-99.
- Miller, H. M., Carlson, J., Cooper, P., Kobayashi, D., Nammack, M., and Wilson, J. (2013). Status review report: Scalloped Hammerhead Shark (*Sphyrna lewini*). *National Marine Fisheries Service*.
- Morgan, A. and G.H. Burgess. (2007). At-vessel fishing mortality for six species of sharks caught in the northwest Atlantic and Gulf of Mexico. *Gulf and Caribbean Research* 19: 1-7.
- Mundy-Taylor, V., Crook, V., Foster, S., Sant, G. and Rice, J. (2014) CITES Non-detriment findings Guidance for shark species. A framework to assist Authorities in making non- detriment findings (NDFs) for species listed in CITES Appendix II. Report prepared for the Germany Federal Agency for Nature Conservation (Bundsamtfür Naturschutz, BfN).
- Mundy-Taylor, V., Crook. V., Foster, S., Fowler, S., Sant, G. and Rice, J. (2014). Guía sobre los dictámenes de extracción no perjudicial de la CITES para especies de tiburones (**2ª VERSIÓN REVISADA**).
- Myers, R. A., & B. Worm. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: Myers, R. A., & B. Worm. 2005. Extinction, survival, or recovery of large predatory fishes. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 360:13–20.
- Nance, H.A., Klimley, P.,Magaña-Galvan, F., Ortiz-Martinez, J., and Marko, P.B. (2011). Demographic processes underlying subtle patterns of population structure in the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*. *Plos one*. 6(7): e21459.
- Nickel, H. (2012). Record-breaking seizure of almost 8 tons of shark fins in Brazil. *Shark Year Magazine*. May 6th. Retrieved October 25, 2012, from <http://sharkyear.com/2012/recordbreaking-seizure-of-8-tons-shark-fins-in-brazil.html>.
- Noriega, R., Werry, J.M., Sumpton, W., Mayer, D. and S.Y. Lee. (2011). Trends in annual CPUE and evidence of sex and size segregation of *Sphyrna lewini*: Management implications in coastal waters of northeastern Australia. *Fisheries Research* 110: 472-477.
- NOAA. 2014. Threatened and Endangered Status for Distinct Population Segments of Scalloped Hammerhead Sharks; Final Rule. *Federal Register* / Vol. 79, No. 128 / Thursday, July 3, 2014 / Rules and Regulations.
- Oceana. 2010. The international trade of shark fins: Endangering shark populations worldwide. Available at:[http://oceana.org/sites/default/files/reports/OCEANA\\_international\\_trade\\_hark\\_fins\\_english.pdf](http://oceana.org/sites/default/files/reports/OCEANA_international_trade_hark_fins_english.pdf)

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Ovenden, J.R., Morgan, J.A.T., Street, R., Tobin, A., Simpfendorfer, C., Macbeth, W. and D. Welch. 2011. Negligible evidence for regional genetic population structure for two shark species *Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1837) and *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) with contrasting biology. *Marine Biology* **158**: 1497-1509.
- Patrick, W., P. Spencer, J. Link, J. Cope, J. Field, D. Kobayashi, P. Lawson, T. Gedamke, E. Cortés, O. Ormseth, K. Bigelow, & W. Overholtz. 2010. Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. *Fishery Bulletin* 108(3):305-322.
- Piercy, A.N., Carlson, J.K., Sulikowski, J.A. and G. Burgess. 2007. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, in the north-west Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *Marine and Freshwater Research* 58: 34-40.
- Porras, O., A. Seko and K. Miyamoto. (1993). Extracción científica y comercialización de las especies pelágicas existentes en la Zona Económica Exclusiva del Pacífico de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Sede del Pacífico. Consejo Nacional para Investigaciones Científicas. 217p
- Pérez-Jiménez, J.C., Sosa-Nishizaki, O., Furlong-Estrada, E., Corro-Espinosa, D., Venegas-Herrera, A. and O.V. Barragán-Cuencas. 2005. Artisanal shark fishery at “Tres Marias” Islands and Isabel Island in the Central Mexican Pacific. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* **35**: 333-343.
- Publicações avulsas do I.N.I.P. No. 16. 429 p. as cited in Froese, R. and D. Pauly, Editors. 2000. *FishBase 2000: concepts, design and data sources*. ICLARM, Los Baños, Laguna, Philippines. 344 p.
- Piercy, A. N., Carlson, J. K., and Passerotti, M. S. (2010). Age and growth of the great hammerhead shark, *Sphyrna mokarran*, in the north-western Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *Marine and Freshwater Research* **61**, 992-998.
- Rojas, J. R., J. Campos, A. Segura, M. Mug, R. Campos y O. Rodríguez. (2000). Shark fisheries in Central America: A review and update. *UNICIENCIA* 17:49-56.
- Rojas, R., J. Campos, M. Mug & A. Segura. (1999). Diagnóstico de la Pesca de Tiburón en Centroamérica, p. 50-53. In CIMAR (eds.). *Memorias XX Años de Investigación: Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología CIMAR 1979-1999*. Universidad de Costa Rica. San José.
- Sánchez, J.G. (1991). Catálogo dos principais peixes marinhos da República de Guiné-Bissau.
- Sibaja-Cordero, J. A. (2008). Tendencias espacio-temporales de los avistamientos de fauna marina en los buceos turísticos (Isla del Coco, Costa Rica). *Revista de Biología Tropical*. **56** (Suppl. 2), 113-132.
- Schulze-Haugen, M. and N.E. Kohler (eds.). (2003). *Guide to Sharks, Tunas, & Billfishes of the U.S. Atlantic and Gulf of Mexico*. RI Sea Grant/National Marine Fisheries Service.



Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica

- Springer, S. (1967). Social organization of shark populations. En: Gil-Rall, D. P. (eds.). *Sharks, Skates and Rays*. Baltimore, USA. John Hopkins University Press.
- Stevens, J. D., Bonfil, R., Dulvy, N. K., & Walker, P. A. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 57(3) : 476-494.
- Vannuccini, S. 1999. Shark utilization, marketing and trade. FAO Fisheries Technical Paper. No. 389. Rome, FAO. 1999. 470p. Available at: <http://www.fao.org/docrep/005/x3690e/x3690e00.htm>
- Vooren, C.M., Klippel, S. and A.B. Galina. (2005). Biología e status conservação dos tubarão martelo *S. lewini* e *S. zygaena*, pp: 97-112. In: Vooren. C. M. and Klippel, S. (eds) Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Igaré, Porto Alegre.
- Walker, T. I. (2005). 13. Management measures. *Management techniques for elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper*, 474, 216-242.
- White, W.T., Bartron, C. and I.C. Potter. (2008). Catch composition and reproductive biology of *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith) (Carcharhiniformes, Sphyrnidae) in Indonesian waters. *Journal of Fish Biology* 72: 1675-1689.
- White, R. E., Myres, C. M., Flemming, M. J., and Baum, K., J. (2015) Shifting elasmobranch community assemblage at Cocos Island – an isolated marine protected area. *Conservation Biology*. 00 (0) 1-12.
- Whoriskey, S., Arauz, R. and J. Baum. 2011. Potential impacts of emerging mahi-mahi fisheries on sea turtle and elasmobranch bycatch species. *Biological Conservation* 144: 1841-1849.
- Wilson, R.C., and B.M. Shimada. 1955. Tuna longlining: Results of a cruise to the Eastern Tropical Pacific. *California Fish and Game*. Vol 41, No. 1, pp. 91-98.
- Zanella, I. (2008) Caracterización de la pesca y algunos aspectos sobre la reproducción, alimentación y distribución del tiburón martillo *Sphyrna lewini*, Sphyrnidae, en el Pacífico de Costa Rica. Tesis de M. en C., Universidad Nacional de Costa Rica, Instituto Internacional de Conservación y Manejo de Vida Silvestre.
- Zanella, I., Garro-Lopez, A., and Arauz, R. (2010). La alimentación de tiburones martillo jóvenes (*Sphyrna lewini*) capturados en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 39, 457-464.
- Zanella, I and Garro-López, A. (2015). Abundancia, reproducción y tallas del Tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Carcharhinioformes: Sphyrnidae) en la pesca artesanal de Golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica. 63 (suppl 2) 307-317.
- Zanella, I., Lopez, A., and Arauz., R. (2009). Caracterización de la pesca del Tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, en la parte externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*. 1, 175-195.

Dictamen de Extracción No Perjudicial para el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) y las dos especies semejantes (*S. zygaena* y *S. mokarran*) de Costa Rica