



**Porcentaje promedio del peso de la piel del tiburón gris
(*Carcharhinus falciformis*) en relación con el peso total del tronco**

DOCUMENTO TÉCNICO N° 25.

Autores:

Lic. Jesús Alfaro-Rodríguez

Lic. Berny Marín Alpízar

M.Sc Fernando Mejía Arana

M.Sc Bernald Pacheco Chávez

Lic. Marcos Gonzalez Rojas

Puntarenas, agosto 2019

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
CONCLUSIONES	6
RECOMENDACIONES	6
AGRADECIMIENTOS	7
REFERENCIAS	7

RESUMEN

El tiburón gris (*Carcharhinus falciformis*) es la especie más común de elasmobranquio en las capturas de la flota de mediana y avanzada escala del Pacífico de Costa Rica. Su principal aprovechamiento se realiza de productos y subproductos, como la carne, aletas y piel. Para poder realizar exportaciones de dichos productos se requiere de permisos especiales debido a que es una especie acogida por el apéndice II de CITES. Por esta razón, se realizaron estimaciones del porcentaje promedio que representa la piel en el peso total de troncos de dicha especie, información que podría ser tomada en cuenta para futuras medidas de manejo. Para esto, durante el mes de julio del 2019 se realizaron muestreos en dos empresas que aprovechan este subproducto, tomando datos de peso total del tronco, longitud interdorsal y peso de la piel, para un total de 119 troncos. Se encontró un porcentaje promedio de piel de $16,7 \pm 2,9$ %. Este valor es alusivo a troncos de tiburón gris, mientras que en la literatura se mencionan valores más bajos correspondientes a tiburones enteros.

INTRODUCCIÓN

Carcharhinus falciformis (Carcharhinidae), conocido comúnmente como tiburón gris o sedoso, es una especie cosmopolita que habita aguas pelágicas oceánicas y costeras en todos los océanos tropicales (Bonfil, 2008). Su captura se asocia tanto a pesquerías dirigidas a tiburón como a capturas incidentales importantes con palangre pelágico y red de cerco (Bonfil, 2008; Rigby, Sherman, Chin y Simpfendorfer, 2017). Según datos de desembarque del Pacífico de Costa Rica, el tiburón gris representa el 30,3% de las capturas de especies pelágicas y un 76,7% de las especies de tiburón capturadas por la flota de mediana y avanzada escala, las cuales utilizan al palangre como principal arte de pesca (Incopesca, 2018).

El aprovechamiento de los tiburones incluye la carne, aletas, hígado, piel, cartílago, mandíbulas y dientes (Musick, 2005); sin embargo, específicamente para *C. falciformis*, en nuestro país se basa en la carne, aletas y piel (Incopesca, 2017). Por ser una especie incluida dentro del Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus

siglas en inglés), la exportación de sus productos y subproductos requiere de permisos especiales (CITES, 2019). En el caso de la carne y aletas ya existen medidas regulatorias que limitan su exportación, principalmente basadas en cuotas anuales (Incopesca, 2017); no obstante, para la piel no se ha determinado ninguna.

La representación porcentual de la piel, en función del peso total del tiburón representa una buena opción para estimar la cantidad de dicho subproducto que podría exportarse. Algunos trabajos mencionan valores para tiburones en general (Shanmuganathan, Shanmugasundaram, Adhirajan, Lakshmi y Babu, 2008) y otros específicamente para algunas especies (Araujo, 2014 tomado de Cifuentes *et al.* 2007; Vannuccini, 1999 tomado de Gordievskaya, 1973); sin embargo, el problema radica en que estos cálculos se realizaron con tiburones enteros, mientras que las descargas típicas en Costa Rica se realizan con cuerpos sin cabeza y eviscerados. Una vez en el muelle, se procede a cortar la primera aleta dorsal, las aletas pectorales y la caudal, llamándosele tronco y comercializándose de esta manera.

Por esta razón, el objetivo de la presente investigación fue calcular el porcentaje promedio de la piel de tiburón en relación con el peso total del tronco en el tiburón gris o sedoso (*Carcharhinus falciformis*), información que podría ser tomada en cuenta en medidas regulatorias de comercialización de la especie, específicamente para la piel como subproducto.

METODOLOGÍA

Los días 18, 23, 30 y 31 de julio 2019, se realizaron muestreos en las plantas de procesamiento de las empresas Central de Mariscos CEMAR S.A y Cagevy Inversiones S.A, principales exportadoras de piel de tiburón, ubicadas en la provincia de Puntarenas en el Pacífico de Costa Rica. Previo a cada visita se coordinó con los encargados de las empresas, la búsqueda de troncos de diferentes tamaños para tener una buena representación de porcentaje de la piel.

Inicialmente, el muestreo consistió en la toma del peso del tronco, para lo cual se utilizó una balanza marca Mettler Toledo IND226 y en la medición de la longitud interdorsal una cinta métrica (Figura 1). Se eligió la longitud interdorsal, ya que,

constituye una medida fácil de obtener, que permite la estimación de la longitud total de tiburones desembarcados sin cabeza y aletas (Santana-Hernández *et al.*, 2014). Seguidamente, los encargados de fileteo de las empresas, en presencia de los biólogos del Incopesca y utilizando la manera tradicional, retiraron la piel para el pesado posterior. Cabe destacar que todos los pesos fueron tomados en húmedo. Finalmente, los datos fueron digitalizados en hojas de cálculo de Excel y analizados con el software PAST 2.17 (Hammer, Harper y Ryan, 2001).



Figura 1. Detalle de pesaje (a) y medición (b) de los troncos de tiburón gris en las plantas de procesamiento.

Se analizó la estructura de tallas y pesos de los troncos mediante distribuciones de frecuencia. Además, se calcularon los porcentajes de la piel para machos y hembras y de acuerdo con su clasificación comercial en el Pacífico de Costa Rica: “bolillo”, que incluye los troncos con pesos hasta a los 24 kg; “posta”, con troncos pesando más 24 kg hasta los 32 kg; y “vaca”, por encima de los 32 kg.

La proporción promedio de piel se calculó mediante la obtención del porcentaje entre la piel y el peso total del tronco, según la fórmula: $(PP/PT)*100$, donde PP es

el peso de piel y PT es el peso de tronco. Posterior a la revisión de distribución normal de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk, se verificó mediante un análisis de varianza (ANDEVA) la existencia de diferencias significativas entre los valores medios del porcentaje de piel entre machos y hembras (Lucano-Ramírez, Ruiz-Ramírez, González-Sansón y Ceballos-Vázquez, 2012). Se utilizó como criterio de significancia estadística aquel valor de p que estuvieran por debajo de 0,05 (Correa-Herrera & Jiménez-Segura, 2013). Estos análisis se realizaron con el software PAST versión 2.17.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se muestrearon 119 troncos de tiburón gris, de ellos 69 hembras, 47 machos y 3 individuos indefinidos sexualmente. La longitud interdorsal (LID) de los troncos varió entre 17 y 62 cm, con un promedio de $37,4 \pm 10,8$ cm; mientras que los pesos presentaron valores entre 1 y 51 kg, con una media de $15,7 \pm 11,8$ kg. La mayor frecuencia de troncos de tiburón presentó longitudes interdorsales por encima de los 26 hasta 35 cm (39,5%) y por encima de 44 hasta los 47 cm (14,3 %). Asimismo, la mayoría se agruparon en pesos por encima de los 2 hasta los 14 kg, representando un 52,9% de los individuos muestreados (Figura 2).

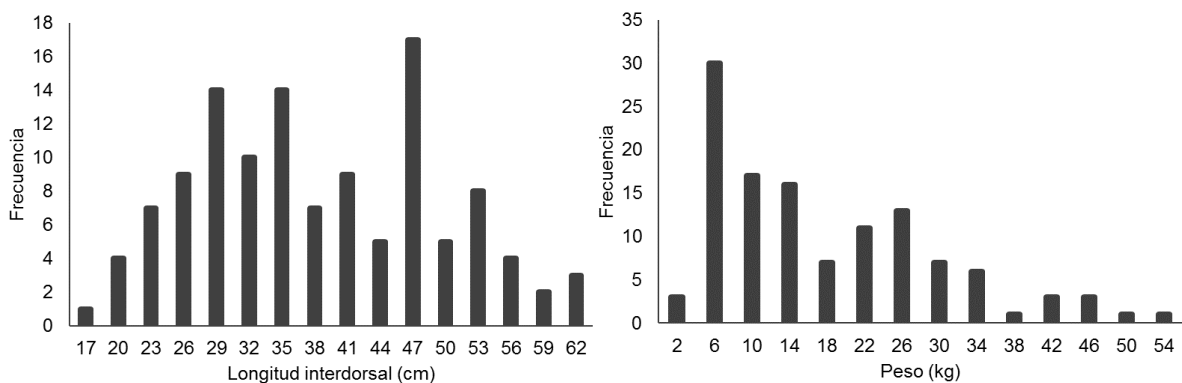


Figura 2. Distribución de frecuencia de la longitud interdorsal (cm) y el peso (kg) de los troncos de tiburón gris analizados en esta investigación.

Según la literatura, la piel puede ser utilizada como alimento o en la fabricación de cueros. Para este último fin, se menciona que las pieles de alta calidad generalmente provienen de tiburones grandes que deben ser cuidadosamente retiradas poco después de la captura (Musick, 2005). Según Araujo (2014), los de mejores condiciones sobrepasan los 1,80 m. Además, Musick (2005) indica que la piel de tiburones utilizados para carne, congelados o almacenados en hielo, generalmente se dañan hasta el punto de que son inútiles para hacer cuero.

El porcentaje promedio de la piel respecto al peso total del tronco fue de $16,7 \pm 2,9$ %. Para machos y hembras los valores fueron de $17,3 \pm 2,7$ % y $16,3 \pm 2,9$ %, respectivamente; sin embargo, la diferencia no fue significativa ($p=0,09$). Finalmente, en la clase comercial bolillo el porcentaje promedio fue de $17,1 \pm 2,5$ %, en posta de $17 \pm 3,5$ % y en vaca el valor fue de $13,6 \pm 3,2$ % (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje del peso de la piel en función del peso total del tronco de tiburones gris analizados en las empresas exportadoras, Central de Mariscos CEMAR S.A y Cagevy Inversiones S.A.

Categoría	Total de pieles	Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	Porcentaje promedio	Desviación estándar
General	119	9,6	24,1	16,7	2,9
Macho	47	11,3	22,4	17,3	2,7
Hembra	69	9,6	24,1	16,3	2,9
Bolillo	91	11,6	23,0	17,1	2,5
Posta	16	10,9	24,1	17,0	3,5
Vaca	12	9,6	19,2	13,6	3,2

Shanmuganathan *et al.* (2008) mencionan que, a nivel general, la piel de los tiburones representa un 11%. Por su parte, de Araujo (2014) tomado de Cifuentes *et al.* (2007) indica un 7% para el tiburón azul (*Prionace glauca*) Vannuccini (1999) tomado de Gordievskaya (1973) reportan un rango entre 4,2-12% para varias especies de tiburón y específicamente un 4,9% para el tiburón gris. La presente investigación registró un valor más elevado (16,7%) contemplando que los

individuos analizados correspondieron a troncos de tiburón gris, sin el aporte en peso de estructuras como la cabeza, aletas, vísceras, etc. De aquí la diferencia en porcentaje con los otros estudios, los cuales sí contemplaron el peso total del individuo completo. En la pesquería de palangre de Costa Rica, los individuos son desembarcados sin cabeza y sin vísceras, por lo que no se contó con individuos completos para este estudio.

La disminución del porcentaje de la piel en la clasificación comercial “vaca” (13,6%) se atribuye al incremento del rendimiento en carne, calculado con respecto al tronco sin la piel, que presenta esta categoría. Esto pudo ser verificado con datos recopilados en la misma investigación, donde el bolillo y posta presentan promedios de $78,8 \pm 8,80 \%$ y $79,4 \pm 5,64 \%$, respectivamente; mientras que en “vaca” es de $82,9 \pm 5,79\%$.

CONCLUSIONES

Los resultados aquí presentados se ajustan a las condiciones de descarga típicas del Pacífico de Costa Rica, donde los tiburones se desembarcan sin cabeza y eviscerados, donde el promedio general del peso de la piel en el peso del tronco es de un $16,7 \pm 2,9\%$. En zonas donde los tiburones se descargan enteros o bajo otras condiciones la funcionalidad de dicho dato se vería afectada, posiblemente por una variación del porcentaje.

Los porcentajes de piel no variaron significativamente entre machos y hembras. Por otro lado, el promedio más alto del rendimiento en carne, de los troncos clasificados como vaca, podría ser el generador de la reducción del porcentaje de peso de la piel de esta categoría.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar el porcentaje calculado en esta investigación, solo para las exportaciones de tiburón gris y para cuando la piel haya sido extraída de troncos y no del cuerpo entero del tiburón. En este último caso, habría que realizar un nuevo estudio y calcular el porcentaje correspondiente.

2. Actualizar esta investigación en el término de un año, principalmente, con el objetivo de conocer si se han dado cambios en la manera en que se traen los tiburones, ya que, esto cambiaría el porcentaje calculado.
3. Aumentar el número de muestra de los tiburones clasificados como “vaca” con el fin de verificar el porcentaje del peso de piel en el peso total del tronco, el cual resultó más bajo que las otras categorías.
4. Se recomienda al Departamento de Mercadeo llevar registros de las cantidades de piel exportadas, para que dicho dato sea incluido en los Dictámenes de Extracción No Perjudicial.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las empresas Central de Mariscos CEMAR S.A y Cagevy Inversiones S.A. por el apoyo brindado en la obtención de muestras para cumplir con el objetivo de la investigación. No omitimos agradecer al Departamento de Mercadeo por la coordinación inicial con las empresas.

REFERENCIAS

- Araujo, Y. (2014). *Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de cuero a partir de piel de tiburón azul (*Prionace glauca*), pota (*Dosidicus gigas*) y tilapia (*Oreochromis niloticus*)* (Tesis de ingeniería pesquera). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2878/IPartuy016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Incopescas. (2017). Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para el tiburón Gris (*Carcharhinus falciformis*) de Costa Rica, incluida bajo el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Autoridad Científica CITES Para Especies de Interés Pesquero y Acuícola de Costa Rica. Recuperado de <https://www.senasa.go.cr/resultados-de-busqueda?q=denp>.
- Incopescas. (2018). Dictamen de Extracción No Perjudicial para el Tiburón Gris o sedoso (*Carcharhinus falciformis*) 2018-2019, especie incluidas bajo el

Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) de Costa Rica. Puntarenas, Costa Rica: Autoridad Científica CITES Para Especies de Interés Pesquero y Acuícola de Costa Rica. Recuperado de <https://www.senasa.go.cr/resultados-de-busqueda?q=denp>.

Bonfil, R. (2008). The biology and ecology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis*. En M. Camhi, E. Pikitch y E. Babcock (Eds.), *Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation* (pp: 114–127). Oxford, Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/230123682_The_Biology_and_Ecology_of_the_Silky_Shark_Carcharhinus_Falciformis.

CITES. (2019). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Recuperado de <https://www.cites.org/sites/default/files/esp/disc/CITES-Convention-SP.pdf>.

Correa-Herrera, T. y Jiménez-Segura, L. F. (2013). Biología reproductiva de *Lutjanus guttatus* (Perciformes: Lutjanidae) en el parque nacional natural Utría, Pacífico colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 61(2), 829-840. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v61n2/a26v61n2.pdf>.

Hammer, Ø., Harper, D., y Ryan, P. (2001). PAST: Paleontological Statistic software for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1-9. Recuperado de https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf.

Lucano-Ramírez, G., Ruiz-Ramírez, S., González-Sansón, G. y Ceballos-Vázquez, B. P. (2012). Biología reproductiva del pargo *Lutjanus inermis* (Perciformes: Lutjanidae), en el Pacífico central mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 60(1), 393-403. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v60n1/a28v60n1.pdf>.

Musick, J.A. (2005). Shark utilization. En J. Musick, R. Bonfil (Eds), *Managements techniques for elasmobranch fisheries* (pp. 243-249). Roma, Italia: FAO. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/269337445_Management_Techniques_for_Elasmobranch_Fisheries_FAO_Fisheries_Technical_Paper_No_474.

Rigby, C.L., Sherman, C.S., Chin, A. y Simpfendorfer, C. (2017). *Carcharhinus falciformis*, Silky Shark. The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T39370A117721799.en>.

Santana-Hernández, H., Tovar-Ávila, J. y Valdéz-Flores, J. J. (2014). Estimation of the total, fork and precaudal lengths for the silky shark, *Carcharhinus falciformis* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae), from the interdorsal length. *Hidrobiológica*, 24(2), 159-162. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v24n2/v24n2a8.pdf>.

Shanmuganathan, S., Shanmugasundaram, N., Adhirajan, N., Lakshmi, T. R. y Babu, M. (2008). Diseño de una matriz de soporte compuesta de colágeno de piel de tiburón-aloe para ingeniería tisular. *Ars Pharmaceutica*, 49(4), 321-340. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/27637/Ars%20Pharm%202008%3b49%284%29321-340.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Vannuccini, S. (1999). Shark utilization, marketing and trade. Roma, Italia: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/x3690e/x3690e00.htm#Contents>.