



## CARACTERIZACIÓN DE LA CAPTURA DE TIBURONES POR LA PESCA ARTESANAL EN LOS MANGLARES DE DAVID, GOLFO DE CHIRIQUÍ, PACÍFICO DE PANAMÁ

<sup>1</sup>Yolani A. Robles P., <sup>2</sup>Luis A. Montes & <sup>1</sup>Ángel J. Vega

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas.

<sup>2</sup>Maestría en Ecología de Zonas Costeras, Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas.

E-mail: yolroble@hotmail.com

### RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad caracterizar la pesca de tiburones en los manglares de David. Para ello se realizaron giras mensuales a bordo de embarcaciones artesanales entre septiembre de 2010 y junio de 2011. Los muestreos incluyeron, esteros, manglares y zonas más abiertas cerca a la costa. Para la captura se utilizaron redes agalleras. En cada viaje de pesca se registraron las especies capturadas, sitio de la captura, tallas, pesos y condición reproductiva. También se analizaron los volúmenes de comercialización y los precios de venta del tiburón. Se capturaron un total de 8 especies, donde la mayor frecuencia correspondió a *Sphyrna lewini* (49%), *Carcharhinus porosus* (28%), el restante 23% estuvo representado por *S. tiburo*, *S. media*, *S. corona*, *C. limbatus*, *C. leucas* y *Rhizoprionodon longurio*, en orden descendente. El 99% de las capturas de *S. lewini* y *C. porosus* estuvo representada por neonatos y juveniles, los demás Sphyrnidae presentaron ejemplares maduros, al igual que *R. longurio*, mientras que *C. leucas* y *C. limbatus* se presentaron inmaduros. Indistintamente de las especies la máxima captura de neonatos y juveniles se registró en marzo y también correspondió al mes donde se registraron hembras maduras y con embriones presentes. El análisis de la comercialización reflejó que los tiburones aportan un importante volumen en la actividad, con precios similares a las especies de mayor valor comercial. La pesca del tiburón en los manglares es una actividad insostenible desde el punto de vista biológico, pues está dirigida a la captura de neonatos y juveniles.

## **PALABRAS CLAVES**

Pacífico de Panamá, Golfo de Chiriquí, tiburones, Biología reproductiva, gestión pesquera, neonatos, manglares, pesca artesanal.

## **CHARACTERIZATION OF THE SHARKS CATCHES BY ARTISANAL FISHERY IN THE MANGROVES OF DAVID, GULF OF CHIRIQUÍ, PACIFIC PANAMA**

### **ABSTRACT**

The purpose of the present work was to characterize the fishery of sharks in the mangroves of David, province of Chiriquí. Monthly sampling campaigns, with gill nets, onboard traditional fishing boats were carried out between September 2010 and June 2011. Sampling sites included estuaries, mangroves and open sites near the coastline. In every sampling expedition captured species were recorded alongside site, size, weight and reproductive condition. The commercial volumes and sale prices of sharks were analyzed as well. A total of 8 species prevailed in our sampling where the most frequent were *Sphyrna lewini* (49%) and *Carcharhinus porosus* (28%). The remaining 23% was represented by *S. tiburo*, *S. media*, *S. corona*, *C. limbatus*, *C. leucas* and *Rhizoprionodon longurio* in descending magnitude. The 99% of *S. lewini* and *C. porosus* consisted of neonates and juveniles, the rest of individuals within Sphyrnidae were mature. A similar situation occurred in *R. longurio* while *C. leucas* and *C. limbatus* individuals were immature. Regardless of species, the maximum landings of neonates and juveniles were registered in March which corresponds also to the month where mature females with embryos were registered. The commercial analysis showed that sharks contribute an important volume in sales with prices similar to those of species of higher commercial value. The shark fishery in mangroves is unsustainable from the biological view point provided it is targeting neonates and juveniles.

### **KEYWORDS**

Pacific of Panama, Gulf of Chiriquí, sharks, neonates, mangrove, artisanal fisheries.

### **INTRODUCCIÓN**

En el Golfo de Chiriquí se encuentra, por su extensión, el segundo sistema de manglar más importante de las costas panameñas (CATHALAC 2007) y es además una de las principales zonas de pesca en el Pacífico panameño, donde se desarrolla tanto la pesca artesanal ribereña dentro de los manglares, como la pesca para exportación en

zonas alejadas de las costa (ANAM, 2009). Dentro de sus límites incluyen áreas protegidas importantes como son “Los Manglares de David” considerada una zona importante para el aprovechamiento de los recursos pesqueros (Farque, 2010).

A nivel de la costa pacífica panameña la actividad pesquera artesanal se realiza en un alto porcentaje con redes agalleras, cuyas faenas de pesca ocurren muy cerca de las costas, dentro de los estuarios, en zonas de manglar, Islas e islotes, donde especies de tiburones como: *S. lewini*, *S. corona*, *S. tiburo*, *C. leucas* y *C. porosus*, son capturadas en sus fases de neonatos y juveniles. Específicamente en el Pacífico Occidental de Panamá, estudios realizados han demostrado el impacto que está teniendo la pesca artesanal sobre las especies de tiburones en localidades como costa Parque Nacional Coiba, Golfo de Montijo, costa de Veraguas y Chiriquí entre Bahía Honda y San Lorenzo (Vega *et al.*, 2004, Vega *et al.*, 2011).

Las zonas de manglar han sido descritas como sitios importantes para la cría y refugio de tiburones principalmente *Sphyrna lewini*, de la que se ha reportado la presencia de juveniles y neonatos en zonas protegidas como bahía y costas, además de la presencia de hembras grávidas a término que utilizan estos ambientes para el alumbramiento (Torres-Huerta, 1999, López *et al.*, 2009). Sin embargo el desconocimiento de los patrones reproductivos, desconocimiento de los sitios de crianza, sitios de desarrollo y sitios de alimentación de estos grupos limitan un manejo sustentable de las poblaciones que están sujeta a la presión pesquera (Zanella, 2007).

Alejo-Plata *et al.* (2007) en Oaxaca, México, describe que especies como *S. lewini*, se convierte en la temporada lluviosa en la principal especie capturada, sobre todo como neonatos y ocasionales adultos, principalmente hembras grávidas. De igual forma señalan que la captura de estas hembras con avanzado grado de preñez, neonatos y juveniles a no más de 10 millas de la costa sugieren que en estas zonas costeras y en las bocas de estuarios podría existir un área de alumbramiento y crianza.

Bajo este escenario el presente trabajo evalúa algunos aspectos biológicos y pesqueros de los tiburones capturados por la pesca

artesanal con el uso redes de enmalle en la zona estuarina de los Manglares de David.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio:** La costa de Chiriquí posee el 25% de la superficie de manglar existente en Panamá, con 386 km<sup>2</sup>, por lo que resultan de singular importancia para el país y el resto de Centroamérica, ya que su aporte en la generación de bienes y servicios ambientales es determinante en una de las regiones de mayor importancia económica en el país. Dentro de este ambiente se encuentra los manglares de David, declarados área protegida a través de Decreto Municipal N° 21 del 6 de junio de 2007 (Fig. 1) (Tovar, 2008).

Las principales actividades económicas que se desarrollan en este sistema son: la pesca artesanal, la recolección de conchas y cangrejos, y la extracción de productos forestales, donde la pesca artesanal es la actividad económica más importante, ya que brinda ocupación a unos 200 pescadores artesanales, de manera permanente o eventual (Tovar, 2008).

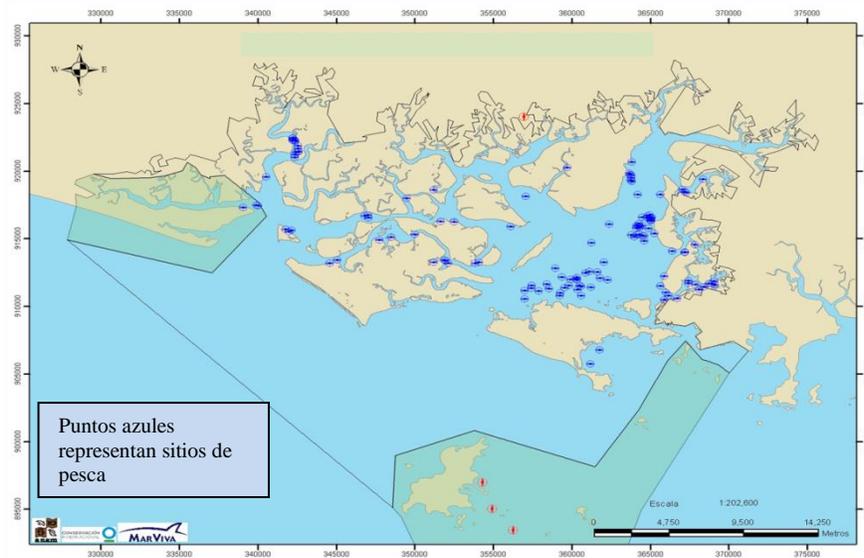


Fig.1. Sitios de pesca en los manglares de David y área aledañas. Fuente: Plan de Manejo de los Manglares de David, Diagnóstico Biológico. Vega *et al.*, 2014.

**Muestreo a bordo de embarcaciones pesqueras:** Los muestreos se realizaron entre septiembre de 2010 y junio de 2011. Durante este periodo se acompañó a pescadores artesanales en sus faenas de pesca, las cuales tenían una duración de 3 a 5 días por semana, totalizando de 15 a 20 días cada mes. Los pescadores utilizaron en sus faenas de pesca de 2 a 8 paños de redes agalleras (trasmallos) de 7.62 cm de apertura de malla y 150 m de longitud por paño. El tiempo de permanencia de la red en el agua varió entre 2 y 4 h.

Las especies capturadas fueron identificadas según Bussing & López (1993) y Fischer et al. (1995), Martínez-Ortíz & Galván-Magaña (2007). A cada especie, después de identificada se le registró el sitio de captura (GPS), el largo total (LT en cm), el peso total (PT en g) y el sexo por la presencia de cláspes en machos y su ausencia en hembras.

La condición reproductiva se determinó según de Sidders et al. (2005):

**Machos**

I1 - Inmaduro: testículo indiferenciado, cláspes no calcificado.

I2 - Inmaduro: testículo en desarrollo, cláspes parcialmente calcificado

M1 - Maduro: cláspes totalmente calcificado, con la base que puede rotar libremente dirigiéndose anteriormente.

**Hembras**

I1 - Inmadura: ovario, glándulas nidamentales y saco uterino indiferenciado.

I2 - Inmadura: ovario en desarrollo con ovas opacas muy pequeñas menores a 1 mm de diámetro, glándulas nidamentales y saco uterino indiferenciado.

I3 - Inmadura: ovario en desarrollo con ovas opacas, glándulas nidamentales diferenciadas.

M1 - Madura: con ovas amarillas y saco uterino dilatado

M2 - Madura: presencia de embriones o huevo en saco uterino

Los volúmenes y precios de comercialización fueron obtenidos de las planillas de dos de las marisquerías que operan en Puerto Pedregal.

**Análisis de datos:** A los datos se le aplicó estadística descriptiva y la proporción sexual se analizó a través de un Chi-cuadrado y la comparación de tallas por mes se analizó a través de un ANOVA y la prueba Tukey, en todos los casos para  $\alpha = 0.05$  (Zar, 2010).

## RESULTADOS

### Composición de captura

Se capturaron ocho especies, donde *Sphyrna lewini* (49.2%) y *Carcharhinus porosus* (33.1%) fueron las que más aportaron a las capturas. En menor frecuencia también se capturó *S. tiburo* (6.4%), *S. media* (4.1%) y *S. corona* (1.0%), *C. limbatus* (5.6%), *C. leucas* (0.4%) y *Rhizoprionodon longurio* (0.1%) (Fig. 2).

***Sphyrna lewini*:** Se le capturó entre 33.5 y 256 cm de longitud total (LT =  $60.4 \pm 19.0$  cm, n = 705) y de 220.0 a 12920.0 g de peso total (PT =  $1196.3 \pm 1214.0$ , n = 703). Ejemplares por debajo de los 75.0 cm, que representan neonatos, estuvieron presentes durante todos los meses de muestreo, con mayor frecuencia en el mes de marzo, único mes donde se capturaron 2 adultos, una hembra (LT = 256.0 cm) y un macho (LT = 202.0 cm). Desde septiembre hasta marzo se presentó un desplazamiento mensual de la estructura de tallas desde 50 cm hasta los 120 cm, aproximadamente (Fig. 3). La comparación de tallas por mes mostró diferencias significativas (ANOVA,  $p < 0.05$ ). Las menores tallas se ubicaron entre febrero y junio, mientras que las tallas más grandes se presentaron entre octubre y diciembre (Tukey,  $p < 0.05$ ).

***Carcharhinus porosus*:** Las tallas variaron entre 30.4 y 107.5 cm de LT (LT =  $43.7 \pm 7.5$  cm, n = 475) y los pesos entre 100.0 y 8860.0 g (PT =  $74.7 \pm 478.0$  g, n = 475) (Fig. 4). Sólo se capturó una hembra adulta (LT = 107.5 cm). La comparación de tallas por mes mostró diferencias significativas (ANOVA,  $p < 0.05$ ) y sólo en septiembre se presentaron tallas diferentes, con los individuos de mayor tamaño (Tukey,  $p < 0.05$ ).

**Condición reproductiva:** Para *Sphyrna lewini* se capturaron 705 ejemplares, de los cuales 49.9% (352) fueron hembras y el 50.1% (353) fueron machos, en una proporción de 1:1 ( $X^2 = 4.99$ ,  $p > 0.05$ ).

Solo se registró una hembra con ovas amarillas y un macho maduro con el cláser totalmente calcificado, ambos en el mes de marzo. En *Carcharhinus porosus* la proporción de machos y hembras también fue de 1:1 ( $X^2 = 10.2$ ,  $p > 0.05$ ), donde el 51% fueron hembras (240) y el 49% machos (235), solo se capturó una hembra madura en marzo con 7 embriones dentro del saco uterino.

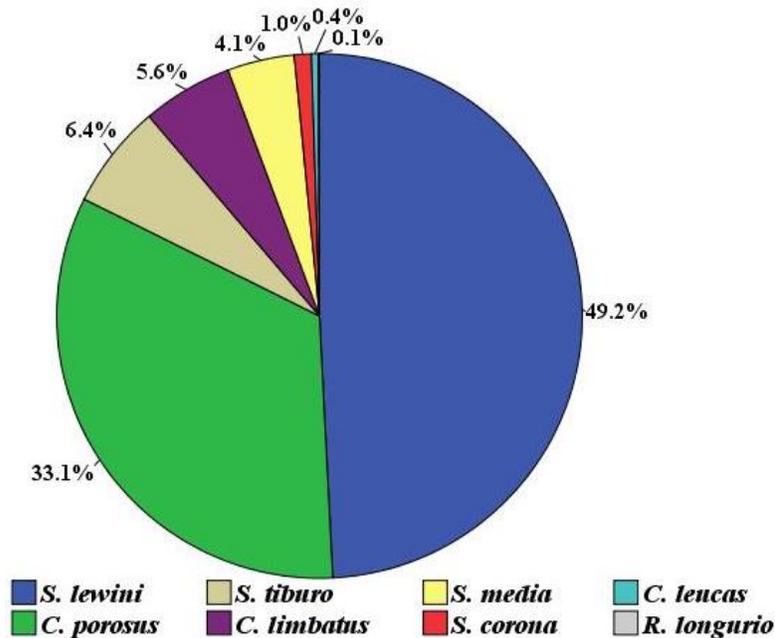


Fig.2. Composición porcentual de las capturas de tiburones en los manglares de David, Golfo de Chiriquí. Muestreos entre septiembre de 2010 y junio de 2011.

### Otras especies

Las tallas, peso y condición reproductiva de las restantes especies capturadas se presentan en el Cuadro 1. Todas pertenecen a las familias Sphyrnidae o Carcharhinidae. Considerando todas las especies, la talla máxima fue un ejemplar de *S. media* (127.0 cm de LT) y la mayoría, en promedio, no superaron los 70 cm de LT.

En el aspecto reproductivo *S. media*, presentó 9 machos y 5 hembras maduras; *S. corona* dos machos maduros y *S. tiburo* 3 machos maduros y una hembra con embriones y *R. longurio* un macho maduro. Excepto *S. corona* que presentó individuos maduros en diciembre y *S. tiburo* que presentó ejemplares maduros en octubre y noviembre, la mayoría de los ejemplares maduros se presentaron entre marzo y mayo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Talla, peso, sexo y condición reproductiva de los tiburones poco abundantes en las capturas de la pesca artesanal realizada en los manglares de David entre septiembre de 2010 y junio de 2011.

Especie	n	LT (cm) min y max. Promedio (mfc)	PT (g) min y max. Promedio	H	M	Reproducción
<i>Sphyrna corona</i>	15	50.64 34.7 – 73.5	140 – 1520 548	8	7	Dos machos maduros (abr y dic), el resto inmaduros.
<i>S. media</i>	59	65.85 39.8 – 127 (45-60)	240-11100 1852.71	33	26	9 machos maduros (mar-may) y 5 hembras en desarrollo (abr).
<i>S. tiburo</i>	92	60.75 34 – 118.5 (45-70)	160 – 6700 1089.67	50	42	Tres machos maduros (nov, oct y abr) y una hembra con embriones (abr)
<i>Carcharhinus limbatus</i>	80	68.69 43 – 78.2 (67-73)	440 – 2780 1884	38	42	Inmaduros
<i>C. leucas</i>	6	62.75 65 – 87.5	1320 – 5220 4246.67	5	1	Inmaduros
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	1	78	2060		1	Maduro (may)

H: hembras, M: machos, LT: largo total, PT: peso total, min: mínimo, max: máximo, mfc: mayor frecuencia de captura.

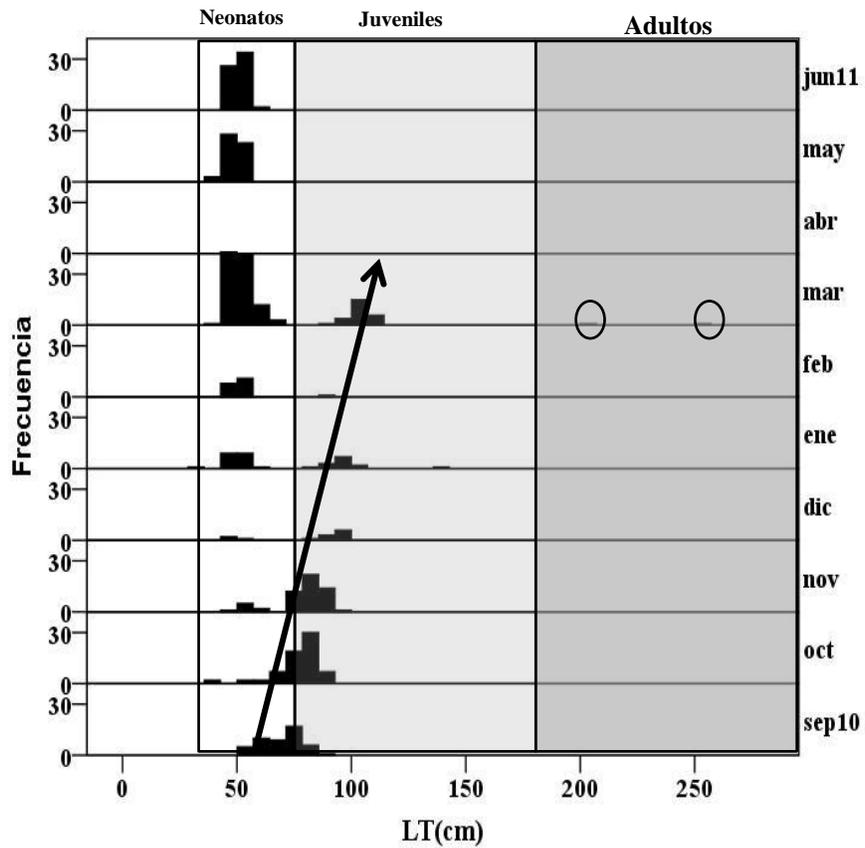


Fig. 3. Estructura de tallas de *Sphyrna lewini* capturada en los manglares de David. Se observa dominancia de neonatos y juveniles durante todo el periodo de muestreo con predominio de neonatos en el mes de marzo, mes en el que capturaron los dos únicos adultos (círculos). La flecha indica un desplazamiento de tallas de neonatos a juveniles entre septiembre y marzo. Muestreos realizados entre septiembre de 2010 y junio de 2011.

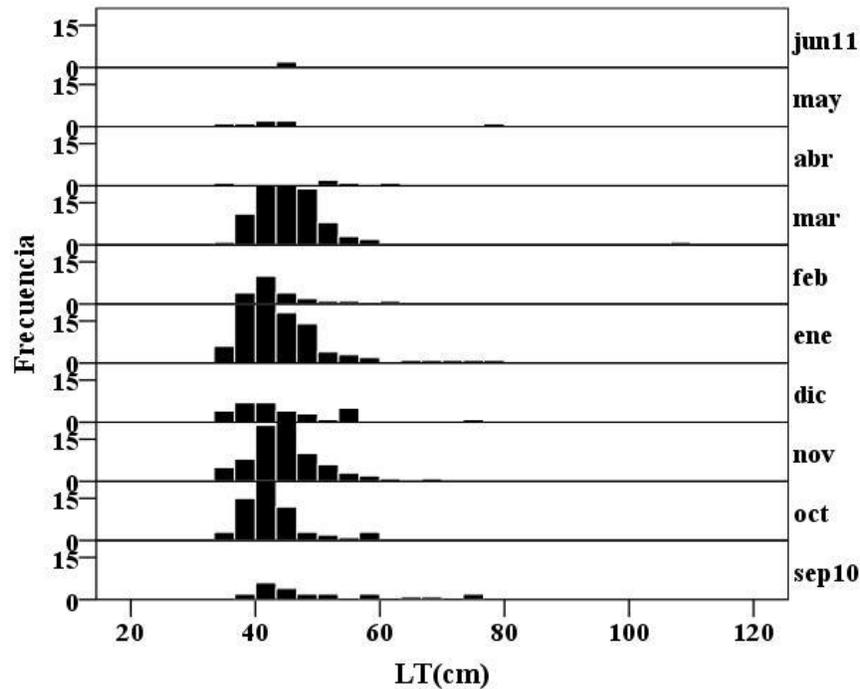


Fig.4. Estructura de tallas de *Carcharhinus porosus* capturado en los manglares de David. En la estructura de tallas se observa dominancia de neonatos y juveniles en todos los meses. Muestreos realizados entre septiembre de 2010 y junio de 2011.

**Comercialización:** Los volúmenes de comercialización, entre septiembre de 2010 y junio de 2011, manejados por marisquerías que operan en Pedregal alcanzaron los 8589.7 kg, donde los mayores volúmenes se registraron en septiembre y octubre de 2010, y de marzo a abril de 2011, mientras que noviembre y diciembre registran los menores volúmenes (Fig. 5).

El precio pagado al pescador entre septiembre de 2010 y junio de 2011 osciló entre US\$ 0.50 y US\$ 1.10, y el precio de venta al consumidor por parte del intermediario estuvo entre US\$ 1.15 y US\$ 1.80, lo que deja una diferencia de US\$ 0.65 y US\$ 0.70 por libra de filete de tiburón.

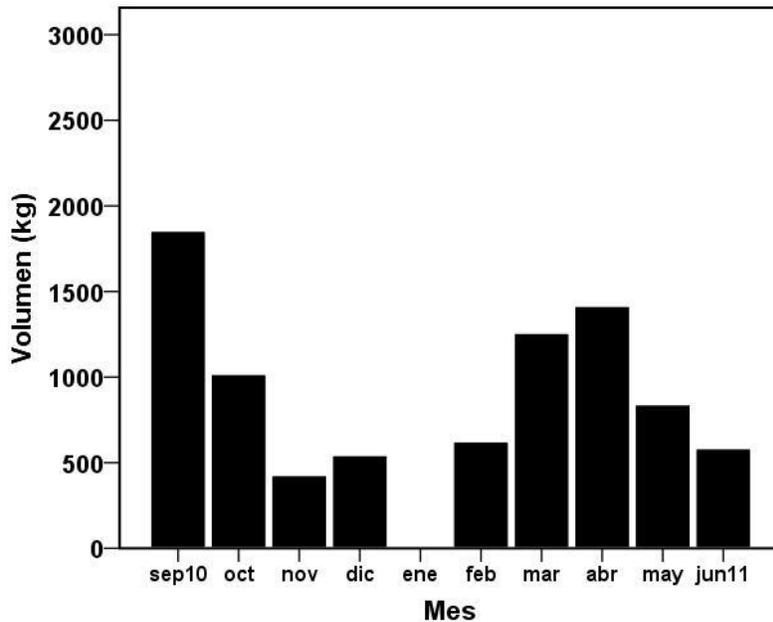


Fig. 5. Volumen de filete de tiburón comercializado entre septiembre de 2010 y junio de 2011, a través de tres empresas que operan en Puerto Pedregal. Datos cedidos por las empresas.

## DISCUSIÓN

La mayor frecuencia en las capturas de tiburones de *S. lewini* y *C. porosus* en la pesca artesanal, también fue reportado por Vega *et al.* (2011), en capturas realizadas a lo largo de las costas y en zonas más abiertas en el Golfo de Chiriquí. Así mismo Guzmán *et al.* (en prensa) encuentran que la segunda especie más abundante en las capturas industriales en Panamá corresponde a *S. lewini*. A nivel de Centroamérica, se reporta que más del 15% de las capturas en países como El Salvador, Costa Rica y Panamá corresponden a *S. lewini* (Rojas *et al.*, 2000). Situación de la que no escapa países como México, pues se reporta que de una muestra total de 2509 ejemplares capturados en tres sitios de colectas, en dos de ellos *S. lewini* fue la especie más abundante (Pérez-Jiménez *et al.*, 2005). Indistintamente de que la actividad de pesca se desarrolle en zonas de manglar, áreas cercanas a la costa o hacia aguas abiertas *S. lewini* es una especie altamente vulnerable (Zanella, 2007).

*S. lewini* es una especie que alcanza una talla máxima de 430 cm y una talla al nacer entre 42-55 cm (FishBase), aunque Alejo-Plata *et al.* (2006, 2007) presentan otra clasificación donde los neonatos los ubican entre 44 a 64 cm de LT, los juveniles de un año de vida entre 65 y 74 cm de LT, los juveniles de más de un año de 75 a 170 cm de LT y los adultos, más de 170 cm. Bajo estos criterios, el 99.7 % de los ejemplares capturados en los Manglares de David están representados por neonatos o juveniles, pues la mayor frecuencia de tallas estuvo entre 40 y 60 cm de LT (N=705), con solo dos ejemplares adultos y el resto no superó los 136.5 cm. Esta estructura de tallas para *S. lewini* también ha sido reportada para el Golfo de Chiriquí donde la talla promedio de captura fue de 66 cm de LT, muy cerca de la talla de nacimiento (Vega *et al.*, 2011).

La casi ausencia de juveniles con tallas por encima de 120 cm de LT en las capturas, y la clara tendencia de un desplazamiento de las tallas de neonatos a juveniles desde septiembre a marzo, cuando ocurre la máxima captura de neonatos y la presencia de dos ejemplares adultos, indica que esta especie permanece en los sistemas estuarinos durante su primer año de vida, una vez alcanzan el tamaño de juveniles, migran hacia zonas externas más profundas, generalmente hacia el borde de plataforma continental, donde buscan recursos para su alimentación y reproducción y como adultos las hembras regresan al sistema estuarino a parir sus crías (Zanella, 2007).

El tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), es una especie de lento crecimiento y baja tasa de reproducción, con una expulsión de crías después de 9-10 meses de gestación y con una fecundidad reportada de 32 embriones (Torres-Huerta, 1999), de entre 18 a 24 embriones (Alejo-Plata *et al.*, 2007) y de entre 14 y 41 embriones (25 en promedio) (White *et al.*, 2008).

En esta especie, los machos tienen un crecimiento más rápido que las hembras. Sin embargo, estas pueden alcanzar mayor tamaño como ventaja para el albergue de los embriones y mayor capacidad de almacenamiento de energía, de manera que su talla de primera madurez, en machos está entre 170 y 190 cm LT con gonopterigios de 14 cm (Martínez & Galván, 2007, Álvarez, 2007) y de hembras, 223 cm LT (Álvarez, 2007). *S. lewini* se considera una especie frágil, que

no puede soportar una elevada presión de pesca, por lo cual sugiere es importante se identifiquen sus rutas migratorias y sitios de expulsión y crianza para su debida protección (López *et al.*, 2009).

*C. porosus* y *C. limbatus*, presentan una situación similar a la de *S. lewini*, donde la mayor frecuencia de captura para *C. porosus* correspondió a tallas entre 38-48 cm, con una hembra de 107.5 cm con embriones dentro del saco uterino y para *C. limbatus* entre 59 y 63.7 cm. Se conoce que estas especies al nacer miden entre 31 y 40 cm y entre 38 y 72 cm de largo total, respectivamente (FishBase). Para *C. porosus* se reporta que los juveniles se ubican entre 55-75 cm (Alejo *et al.*, 2006), lo que nos sugiere que en ambas especies sus capturas en los manglares de David están representadas por neonatos, situación que repercute de manera negativa sobre la permanencia de sus poblaciones, pues *C. porosus* exhibe una baja tasa de crecimiento, una madurez tardía y una baja fecundidad (Lessa & Marcante, 2009), similar al comportamiento de *C. limbatus*, donde las hembras alcanzan su primera madurez entre 120 y 190 cm y en machos entre 135 y 180 cm de longitud total, con una fecundidad de entre 1 y 9 embriones por camada y ciclos reproductivos bianuales (Tavares & Provenzano, 2000).

Otras especies de martillos (*Sphyrna tiburo*, *S. media* y *S. corona*), son poco abundantes en las capturas, cuyas tallas promedio no superan los 65 cm de longitud total. Las dos primeras alcanzan tallas máximas de 150 cm y maduran a los 84 cm (FishBase). *S. corona* se considera la especie más pequeña de este grupo, con una talla máxima de 92 cm y se le considera una especie residente en áreas cercanas a las costas y estuarios, tanto para juveniles, como para adultos, y que no realiza largos recorridos migratorios hacia zonas más profundas, similar al comportamiento de otras especies de la familia Sphyrnidae (Heupel *et al.*, 2006).

Adicional al hecho de que exista coincidencia entre los meses de máxima captura de neonatos y presencia de hembras adultas en el sistema, también se presentan para los mismos meses los máximos volúmenes de comercializan y este mismo periodo concuerda con los mejores precios (febrero- abril), relacionado por el hecho de que en

estos meses aumenta la demanda del producto por las actividades religiosas (Cuaresma).

El hecho de que la pesca de tiburones en los manglares de David esté representada en más de un 99% por neonatos y juveniles, similar a lo reportado para el Golfo de Chiriquí puede considerarse un reflejo de lo que ocurre en América Central donde *S. lewini* es la especie más impactada por la sobrepesca, lo que se traduce en un alto impacto sobre sus poblaciones (Zanella, 2007).

La presencia de especies en los manglares como parte de su ciclo de vida, especialmente los tiburones, se ve afectada negativamente por la actividad pesquera que se desarrolla en la zona, pues se rompe con ese ciclo, alterando la estructura de edades y crecimiento de dichas especies, ya que un alto porcentaje de las especies que se capturan en los manglares de David corresponden a neonatos y juveniles. Si el enfoque se extiende más allá de los efectos de la pesca y se considera la contaminación y prácticas destructivas que se desarrollan en el manglar, llevarán a la destrucción de hábitats necesarios para que los manglares mantengan su papel de área crítica, por su alta productividad y soportar una amplia diversidad (Islam & Whahab, 2005).

Es ampliamente conocida la importancia de los ecosistemas de manglar en las pesquerías tanto artesanal como industrial, pues comprenden el hábitat ideal de muchas especies de peces, crustáceos y moluscos, que son explotadas en las pesquerías (D’Croz & Kwiecinski, 1980, Yáñez- Arancibia 1986, Díaz- Ruíz *et al.*, 2004). Estos ecosistemas en las costas tropicales se caracterizan por una compleja estructura ecológica, debido a su gran variedad de hábitat, su alta diversidad biológica e importante productividad primaria (Yáñez- Arancibia & Sánchez-Gil, 1988).

La dominancia de neonatos y juveniles en las capturas dentro de los manglares de David, expone claramente el rol que juegan estos ecosistemas como sitio de crianza, pues como adultos algunas especies se ubican hacia zonas profundas alejados de la costa. Específicamente Llerena (2009) identifica sitios importantes de cría de ciertas especies de tiburones como *Carcharhinus limbatus*, dentro de los sistemas

estuarinos donde son abundantes mangles como *Rhizophora mangle* (mangle rojo), como la más abundante, *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Así mismo Simpfendorfer & Milward (1993) en una evaluación de las bahías tropicales como sitios que funcionan como criaderos de tiburones de las familias Carcharhinidae y Sphyrnidae, reportan que al menos unas 8 especies de tiburones utilizan esta zona como un área común de criaderos, con una persistencia variable en el sistema dependiendo de la especie, dicho periodo puede abarcar desde pocos meses hasta la condición adulta, esta última para especies cuya talla máxima es pequeña.

En un esfuerzo por caracterizar las Islas Virginias en los Estados Unidos como sitio de crías de tiburones (DeAngelis *et al.*, 2008) se reportan unas cinco especies de tiburones presentes en la zona, donde los ejemplares capturados para todas las especies estuvieron representadas por neonatos y juveniles de un año de vida, sobresalen de estas especies *Negaprion brevirostris* y *C. limbatus* quienes presentaron la mayor abundancia relativa, esta última especie con una talla promedio de captura de  $51.9 \pm 0.63$  cm, por lo que consideran los autores que la Bahía es un importante sitio de cría para estas dos especies. Agregan además la existencia de una estacionalidad en la abundancia relativa siendo más alta en verano que invierno, resultados que coinciden con lo encontrado en los manglares de David, pues la mayor abundancia de neonatos y juveniles se registró en el mes de marzo que comprende la temporada seca en nuestra región.

Practicar la pesca en los ecosistemas de manglar, sobre todo con el uso de trasmallos, convierten la propia actividad en insostenible. Sin embargo, gran parte de la población, que vive de los recursos del manglar, obtienen su sustento precisamente de esas prácticas pesqueras insostenibles, pues tradicionalmente han desarrollado la actividad sin los controles pertinentes por parte de las autoridades. Corregir estas prácticas implica un compromiso de todos, con la mediación de las autoridades. La declaratoria de área protegida fue el primer paso, el siguientes es la confección del plan de manejo, que regule las actividades permitidas en el área, incluyendo el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros.

## CONCLUSIONES

Uno de los principales problemas que enfrentan los tiburones en los manglares de David es la técnica de colocar la red agallera (trasmallos) a la deriva (trasmallo “boyao”), pues con ello se obtienen las máximas capturas y se considera una pesca dirigida, afectándose especialmente a *S. lewini* y *C. porosus*, por ser las más abundantes en las capturas. Estas capturas corresponden en más del 99 % a neonatos y juveniles, todos con gran valor comercial, ofertados principalmente como filete de tiburón, lo cual los convierte en especies altamente vulnerable por la demanda del recurso y por los altos volúmenes de capturas que se registran dentro del sistema, impactando negativamente las poblaciones de este recurso. Se deduce que la máxima captura de neonatos y juveniles de *S. lewini* es en marzo y la presencia de adultos en ese mismo mes esté relacionada con un posible momento reproductivo.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Conservación Internacional y a la Fundación Marviva por el apoyo económico para el desarrollo del proyecto. A la Autoridad Nacional del Ambiente y a los Pescadores artesanales por el apoyo logístico.

## REFERENCIAS

Alejo-Plata, M., S. Ramos C. & J.L. Cruz R. 2006. La pesquería artesanal del tiburón en Salina Cruz, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar* 30: 37-51.

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

Álvarez, M .B. 2007. Biología reproductiva del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en Salina Cruz, Oaxaca,

México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. CICIMAR-IPN. 93 pp.

ANAM 2009. Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba.

Bussing, W.A. & M.I. López S. 1993. Peces Demersales y Pelágicos Costeros del Pacífico de Centro América Meridional. Guía Ilustrada. Publicación Especial de la Rev. Biol. Trop. 163 P.

Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (Cathalac) 2007. Diagnóstico del estado actual de los manglares, su manejo y su relación con la pesquería en Panamá. Primera Etapa. Centro del agua del Trópico para América Latina y el Caribe (Cathalac), Panamá. 96 p.

DeAngelis B.M., C.T McCandless, N.E. Kohler, C.W. Recksiek & G. B., Skomal. 2008. First characterization of shark nursery habitat in the United States Virgin Islands: evidence of habitat partitioning by two shark species. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 358: 257-271.

Farque P.A. 2010. Caracterización y seguimiento de la pesca artesanal de Pedregal (Distrito de David, Panamá): Hacia una evaluación rápida y participativa de las capturas y de las poblaciones de las especies principales explotadas. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chiriquí – Université La Rochelle URL. 25 p.

Fishbase. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter & V. H. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro – oriental. *Vertebrados* 3(2): 1427-1528.

Garro, A.L., R. A. Vargas, I. Zanella & L. Foulgo. 2009. Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacífico Central de Costa Rica. *Rev. Mar. Cost.* 1: 145-157.

Heupel M.R., C. A. Simpfendorfer, A. B. Collins & J.P. Tyminski. 2006. Residency and movement patterns of bonnethead sharks,

*Sphyrna tuburo*, in a large Florida estuary. Environ Biol. Fish. 76: 47-67.

Islam, M.S. & M.A. Wahab. 2005. A review on the present status and management of mangrove wetland habitat resources in Bangladesh with emphasis on mangrove fisheries and aquaculture. Hidrobiología 542: 165-190.

Lessa, R. & F. Marcante S. 2009. Age determination and growth of the smalltail shark, *Carcharhinus porosus*, from northern Brasil. Mar. Freshwater Res. 49 (7): 705-715.

López, G., A. Arauz V., R., Zanella I. & L. Le Foulgo. 2009. Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacífico Central de Costa Rica. Rev. Mar. Cost. 1. 145- 157.

Llerena M., Y. Y. 2009. Identificación de tiburones juveniles y caracterización de sus hábitats en las zonas costeras de pesca de la Isla San Cristóbal - Reserva Marina de Galápagos. Tesis de grado. Guayaquil. 65 p.

Martínez- Ortíz, J. & F. Galván- Magaña (Eds). 2007. Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio/ Shark in Ecuador: Cases Studies. EPESPO-PMRC. Manta, Ecuador. 98 pp.

Maté, J.L. 2005. Análisis de la situación de la pesca en los Golfos de Chiriquí y de Montijo. The Nature Conservancy. Panamá. 68 pp.

Montaño C.E., L. Figuerroa & F.G. Magaña. 2009. Hábitos alimenticios del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1984) (Chondrichthyes) en el Pacífico ecuatoriano. Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 44 (2): 379-386.

Pérez- Jiménez, J., O. Sosa- Nishizaki & E. Furlong-Estrada. 2005. Artisanal Shark Fishery at “Tres Marias” Islands and Isabel Island in the Central Mexican Pacific. J. Northw, Atl. Fish. Sci., Vol. 35: 333-343.

Plata, M.A., S. Carrillo & J.L. Ruíz. 2007. La pesquería artesanal del tiburón en Salina Cruz, Oaxaca, México. *Ciencias del Mar*. 30:37-51.

Ramírez, R. & E. Medina. 1999. Diagnóstico pesquero del recurso tiburón en Panamá. Informe Técnico. Autoridad Marítima de Panamá (AMP). 26 pp.

Rojas, J. R., J. Campos, A. Segura, M. Mug, R. Campos & O. Rodríguez. 2000. Shark fisheries in Central America: a review and update. *Uniciencia*, 17: 49-56.

Sidders, M.A., L. Tamini, J. Pérez & G.E. Chiarimonte. 2005. Biología reproductiva del gatazo *Mustelus schmitti* Springer, 1939 (Chondrichthyes, Triakidae) en el área del puerto Quequén, Provincia de Buenos Aires. *Rev. Mus. Argentino. Ciencias Naturales.*, ns. 7 (1): 89-101.

Simpfendorfer, C.A. & N. E. Milward 1993. Utilisation of a tropical bay area by sharks of families Carcharhinidae and Sphyrnidae. *Environ. Biol. Fishes* 37:337-345.

Tavares, R. & F. Provenzano. 2000. Alimentación de los juveniles del tiburón Macuira, *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839), en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 20(1): 59-67.

Tavares, R. 2009. Análisis de abundancia, distribución y tallas de tiburones capturados por la pesca artesanal en el Parque Nacional Archipiélago los Roques, Venezuela. *Interciencia*. 34(7): 463-470.

Torres-Huerta, A. M. 2008. Elasmobranquios del sistema laguna Chantuto- Panzacola y Carretas – Pereyra de la Reserva de la Biosfera La encrucijada, Chiapas Universidad del Mar. Informe final SNIB-CONABIO proyecto DJ030. México DF. 44 pp.

Torres-Huerta, A. M. 1999. Observaciones sobre la biología reproductiva de la cornuda barrosa *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834) (Pisces: Sphyrnidae) en aguas del Noroeste de México. Tesis de

Licenciatura, Escuela de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, UNAM, 68 pp.

Tovar A., D. 2008. Propuesta para el establecimiento de la nueva área protegida de los manglares del Golfo de Chiriquí (distritos de Alanje, David y San Lorenzo), Panamá. The Nature Conservancy, Panamá. 151p.

Vega, A.J., Y. A. Robles & L. Montes. 2011. Caracterización biológica de la pesquería artesanal que se desarrolla en el Golfo de Chiriquí. Universidad de Panamá- Senacyt- Marviva- CI. Informe de Investigación. 48 pp.

Vega, A. J., Y. A. Robles, L. Jordán & J. Chang. 2004. Evaluación biológica del recurso pesquero en el Golfo de Montijo. ANAM-ARAUCARIA. 171 p.

White, WT., C. Bartron & I. C., Potter 2008. Catch composition and reproductive biology of *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith) (*Carcharhiniformes*, Sphyrnidae) in Indonesia Waters. J. Fish Biol. 72 (7): 1675- 1689.

Zanella, I. 2007. Resultados preliminares: Ecología pesquera del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, en el litoral Pacífico de Costa Rica. Universidad Nacional de Heredia. Informe no publicado. 7 pp.

Zar, J.H. 2010. Biostatistical Analysis. Fifth Edition. Pearson Educational International. USA. 944p.

*Recibido agosto de 2015, aceptado abril de 2015.*