

Captura de peces elasmobranquios provenientes de la pesca artesanal en las playas de Poneloya y las Peñitas, León, Nicaragua.



Hernández, G.; Quintana, B.; Lara, S.; Santamaria, F.; Editor Académico Prof. Adelfa Patricia Colón-García

G. Hernández

grettel.hernandez@ev.unanleon.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
UNAN-León, Nicaragua, Nicaragua

B. Quintana

brenda.quintana@ev.unanleon.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
UNAN-León, Nicaragua, Nicaragua

S. Lara

silvio.lara@ev.unanleon.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
UNAN-León, Nicaragua, Nicaragua

F. Santamaria

franciso.santamaria@ev.unanleon.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
UNAN-León, Nicaragua, Nicaragua

Editor Académico Prof. Adelfa Patricia Colón-García

Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
Honduras

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua
ISSN-e: 2410-7980
Periodicidad: Semestral
vol. 7, núm. 14, 2021
czuniga@ct.unanleon.edu.ni

Recepción: 11 Noviembre 2021
Aprobación: 14 Diciembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941761015/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i14.13007>

Autor de correspondencia: grettel.hernandez@ev.unanleon.edu.ni

Resumen: El presente trabajo se centro en evaluar la composición de la captura, la diversidad de especies, abundancia relativa y estructura de tallas de tiburones y rayas capturados por la pesca artesanal en las playas de Poneloya y Las Peñitas. Se analizaron los organismos desembarcados durante los meses de mayo a junio. Se registraron las especies capturadas, sitio de la captura, tallas, pesos y condición reproductiva. Se analizaron 216 organismos distribuidos en 7 especies y 6 familias. Siendo la de mayor abundancia el tiburón *Sphyrna lewini* (67.6 %), seguida de *Dasyatis brevis* (13 %) y *Dasyatis longa* (11 %), *Rhinoptera steindachneri* (3.2), *Aetobatus narinari* (3.2 %), *Gymnura marmorata* (1.4 %) y *Rhinobatus leucorhynchus* (0.5%). Las capturas fueron realizadas con dos artes de pesca, palangre (54.5%) y red agallera (45.5%) con capturas dirigidas hacia peces óseos de alto valor comercial *Sphyrna lewini* se encontró un 47.3% de hembras, 52% machos y un individuo desconocido (0.7%), el 100% de machos y hembras fueron juveniles por ende se encontraron inmaduros. *Dasyatis brevis* el 81.5 % fueron hembras y 18.5% machos, encontrándose diferencias significativas en la proporción sexual ($X^2 = 10.7 P < 0,05$). El 80 % de machos fueron inmaduros y el 20% maduros, las hembras el 95% fueron inmaduras y un 5% maduras. *Dasyatis longus* el 35 % fueron hembras, 52 % machos y 13% individuos desconocidos. El 58% de los machos fueron inmaduros y el 42% maduros, en el caso de las hembras el 62.5% fueron inmaduras y el 37.5% maduras.

Palabras clave: Tiburón, Rayas, Pesca Artesanal, Nicaragua.

Abstract: The present work focused on evaluating the composition of the catch, the diversity of species, relative abundance and size structure of sharks and rays caught by artisanal fishing on the beaches of Poneloya and Las Peñitas. The organisms landed during the months of May to June were analyzed. The species captured, site of capture, sizes, weights and reproductive condition were recorded. 216 organisms distributed in 7 species and 6 families were analyzed. With the highest abundance being the shark *Sphyrna lewini* (67.6%), followed by *Dasyatis brevis* (13%) and *Dasyatis longa* (11%), *Rhinoptera steindachneri* (3.2), *Aetobatus narinari* (3.2%), *Gymnura marmorata* (1.4%) and *Rhinobatus leucorhynchus* (0.5%). The catches were made with two fishing gear, longline (54.5%) and gillnet (45.5%) with catches directed towards bony fish of high commercial value *Sphyrna lewini*, 47.3% female, 52% male and one unknown individual (0.7%), 100% of males and

females were juveniles, therefore they were immature. *Dasyatis brevis* 81.5% were female and 18.5% male, finding significant differences in the sexual proportion ($\chi^2 = 10.7$ $P < 0.05$). 80% of the males were immature and 20% mature, the females 95% were immature and 5% were mature. *Dasyatis longus* 35% were female, 52% male and 13% unknown individuals. 58% of the males were immature and 42% were mature; in the case of the females, 62.5% were immature and 37.5% were mature.

Keywords: Shark, Ray, Artisanal Fishing, Nicaragua.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha pensado que los mares son fuentes inagotables de peces; sin embargo, muchas especies marinas como los tiburones y rayas pueden ser vulnerables debido a sus bajas tasas intrínsecas de crecimiento poblacional, por consiguiente, su abundancia es relativamente pequeña comparada con otros grupos (Lamilla, 2010). Los tiburones y las rayas tienen en general un valor económico bajo haciendo que tengan baja prioridad en relación a las investigaciones y necesidades de conservación, mientras que la demanda por alguno de sus productos como las aletas, es muy alta y estimula el incremento de la explotación (Instituto Nacional de Pesca, 2000).

El 50 % de la captura mundial de tiburones es por pesca incidental (Zarate, 2008); durante la pesca artesanal como consecuencia del uso de diferentes artes de captura y zonas de pesca, la composición de la captura, además de ser multi específica, incluye una gran variedad de tallas y estadios de desarrollo: organismos recién nacidos (neonatos), juveniles y adultos, incluso hembras preñadas con diferentes estadios embrionarios, lo cual puede afectar a especies vulnerables como los elasmobranquios (Bejarno, 2007).

En Nicaragua existen vacíos de información biológica de los elasmobranquios desembarcados (Brenes, Hernández, & Campos, 2000) (Siu & Aires-da-Silva, 2016), (INPESCA, 2005) (INPESCA, 2008), en parte porque hasta recientemente siempre fue un recurso de poca importancia y adicionalmente por la falta de capacidad de identificar individuos a nivel de especie. La escasa y desactualizada información sobre la pesca de elasmobranquios y la composición por especies de las capturas señala la necesidad de hacer investigaciones en este tema, ya que si no existe un seguimiento de los mismos, sus poblaciones pueden decaer sin que nos demos cuenta.

Es por ello que el objetivo de esta investigación es evaluar la composición de la captura, la diversidad de especies, abundancia relativa y estructura de tallas de tiburones y rayas capturados por la pesca artesanal en las playas de Poneloya y Las Peñitas de León, Nicaragua.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en dos comunidades pesqueras de la ciudad de León, Poneloya localizada en las coordenadas 120 19'04" y 120 25' 30" latitud norte y 860 57'49" y 870 04'25" longitud oeste, en esta se registran 156 pescadores, donde las actividades principales a las que ellos se dedican son: pesca de escama,

NOTAS DE AUTOR

grettel.hernandez@ev.unanleon.edu.ni

captura de post-larva de camarón, extracción de conchas y punches y comercialización (ADPESCA, 2002). La comunidad de las Peñitas está ubicada en las coordenadas 12°22'06.7"N 87°01'57.4"W, se registran 167 pescadores que se dedican a la pesca, la captura de larva de camarón, la extracción de conchas y la comercialización de productos (ADPESCA, 2002).

Recolecta de datos

De mayo a julio se visitaron semanalmente los sitios de desembarque de la flota artesanal de las comunidades de PoneLOYa y las Peñitas. Se tomaron datos sobre artes de pesca utilizado y métodos de pesca (hora de puesta distancia y profundidad), así como de la composición de las capturas por especie.

La identificación taxonómica de los elasmobranquios se realizó mediante la utilización de claves especializadas (Castro, 2002, Fischer, y otros, 1995, Martínez y Galván, 2007) y con ayuda de una cinta métrica a cada organismo se le midió la longitud total (Lt), en el caso de las rayas, se tomó el ancho del disco (Ad), definido como la distancia comprendida entre las puntas de las aletas pectorales, además se tomó peso y se identificó el sexo de manera macroscópica. La asignación del estado de desarrollo ontogénico se realizó con base en características descritas por Castro (1993), al considerar a los “neonatos” como organismos con cicatriz umbilical abierta; “juveniles” a organismos sexualmente inmaduros; “machos adultos” cuando los mixopterigios se encontraban completamente calcificados y su base podía girar. Debido a la rapidez en que los individuos son cortados para su venta al llegar a playa, la madurez de las hembras fue identificada a través de la observación macroscópica del aparato reproductivo utilizando sólo 3 categorías: inmaduras, maduras o grávidas. Dependiendo de la presencia o ausencia de útero y ovario claramente desarrollados, fueron consideradas maduras o inmaduras, respectivamente. Las hembras grávidas presentaron embriones en el útero (Conrath, 2004).

Mediante entrevista a los pescadores se tomaron los datos de arte de pesca utilizado. Las capturas fueron realizadas con dos artes de pesca, palangre (54.5%) y red agallera (45.5%). El palangre con dimensiones que van desde 1.5 a 2 km de largo y profundidad de 20 hasta 35 m, con anzuelo circular (50%) y J (50%), predominando el anzuelo número 8 y utilizando como carnada principalmente sardina. En cuanto a la red agallera, las longitudes van desde 100 – 1,000m, con una altura que va de 1.5 hasta 14 m, se encontró luz de malla de 3, 3.5, 4.5 y 6 pulgadas, predominando la de 3.5 con un 40%. Las capturas son dirigidas hacia especies de alto valor comercial como son pargo, cola amarilla, guacamayo, dientón, ruco, guicho, macarela, anguila y mero.

Análisis de la información

A los datos se le aplicó estadística descriptiva, la estructura de tallas se obtuvo agrupando los datos en intervalos y determinando sus frecuencias. La proporción de sexos se estimó por grupo ontogénico neonatos, juveniles y adultos y fue probada con un análisis de Chi cuadrado ($P < 0.05$) (Zar, 1999). A fin de comparar las longitudes y pesos de machos y hembras para ambas especies, se realizó una prueba de suma de rangos Mann-Whitney, cuando los datos no cumplieron los supuestos de normalidad y prueba T cuando si se cumplía (Kolmogorov-Smirnov, y Shapiro-Wilk, $P < 0.001$).

RESULTADOS

Se capturo un total de 216 organismos distribuidos en 7 especies y 6 familias (tabla 1). Siendo en orden de importancia de captura la de mayor abundancia el tiburón *Sphyrna lewini* (67.6 %), seguida de las rayas *Dasyatis brevis* (13 %) y *Dasyatis longa* (11 %). Los organismos capturados al llegar a la playa pueden

presentarse en diferente estado, en el caso de tiburones fue el 69 % llevo entero y 31% en bolillo. En el caso de las rayas el 95.6% de la captura fue de rayas enteras y el 4.4% cortadas a la mitad.

TABLA 1
Especies de elasmobranquios identificadas y abundancia en cada comunidad pesquera durante el periodo de estudio.

Familia	Nombre científico	Poneloya	Las Peñitas	AA	AR (%)
Sphyrnidae	Sphyrna lewini	92	54	146	67.6
Dasyatidae	Dasyatis longa	10	14	24	11
Dasyatidae	Dasyatis brevis	-	28	28	13
Rhinopteridae	Rhinoptera steindachneri	7	-	7	3.2
Aetobatidae	Aetobatus narinari	1	6	7	3.2
Gymnuridae	Gymnura marmorata	-	3	3	1.4
Rhinobatidae	Rhinobatus leucorhynchus	-	1	1	0.5
	TOTAL	110	106	216	100

Fuente: Elaboración propia

Biología y pesquería de las especies más importantes en las capturas

Sphyrna lewini.

Se analizaron 146 individuos, de los cuales 101 se encontraron enteros y 45 llegaron en bolillo, fueron identificados 69 hembras (47.3%), 76 machos (52 %) y 1 individuo desconocido (0.7%), no encontrándose diferencias significativas en la proporción sexual hembra macho de acuerdo a la prueba ($X^2 = 2.08$ $P > 0.05$). En la figura 1 se presenta la frecuencia de tallas en que fueron capturados estos individuos. Las hembras presentaron talla media de 49.69 cm, con un valor mínimo de 31 cm y máximo de 66 cm y pesos que van desde 0.62 lb hasta 2.76 libras. En cuanto a los machos presentaron talla con valor medio de 49.2 cm, con mínimo de 30 cm y máximo de 60 cm, con pesos entre 0.51 y 3 libras. Las hembras y machos no presentaron diferencia significativa entre tallas y pesos (Mann-Whitney, $U = 1155.5$, $P > 0.001$). El 100% de machos y hembras eran juveniles por ende el 100% de estos organismos se encontraron inmaduros.

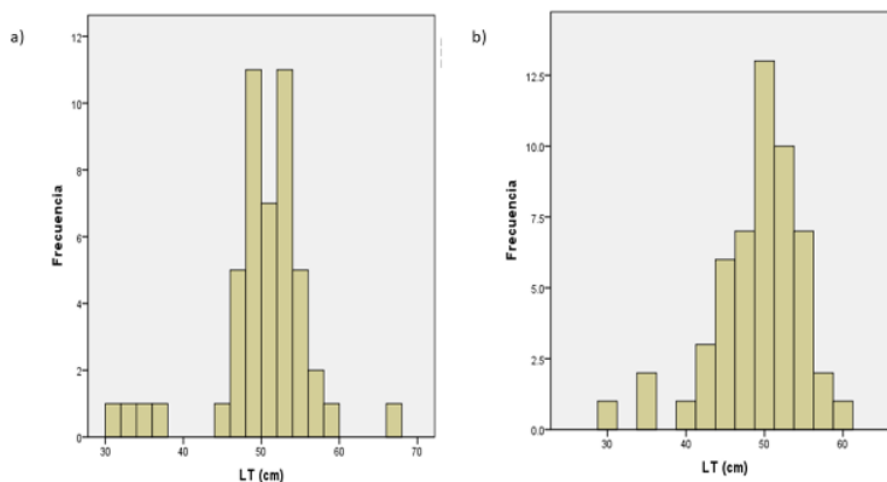


FIGURA 1.
Estructura de longitudes totales de la especie *Sphyrna lewini*
captura por la pesca artesanal. a) hembras, b) machos
Elaboracion propia

Dasyatis brevis

Se analizaron 27 individuos, de los cuales fueron identificados 22 hembras (81.5 %) y 5 machos (18.5%), encontrándose diferencias significativas en la proporción sexual ($X^2 = 10.7$ $P < 0.05$). En la figura 2 se presentan la frecuencia de AD en que fueron capturados estos individuos. Las hembras presentaron AD que van desde 60 hasta 113 cm y pesos que van desde 13.5 hasta 87.5 libras. En cuanto a los machos presentaron AD que van desde 70 hasta 87 cm y pesos entre 16.6 y 40.6 libras. Las hembras y machos no presentaron diferencia significativa entre tallas y pesos (Prueba t $P > 0.05$). El 80 % de machos fueron inmaduros y el 20% maduros, las hembras el 95% fueron inmaduras y un 5% maduras.

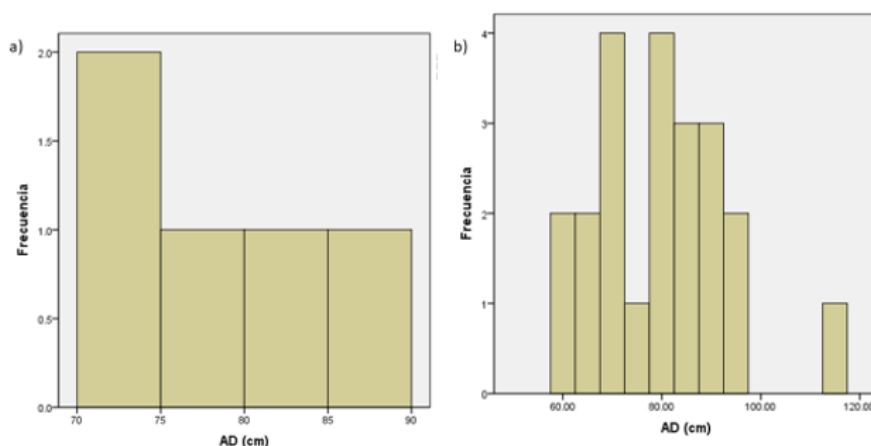


FIGURA 2.
Estructura de longitudes totales de la especie *Dasyatis brevis*
captura por la pesca artesanal. a) machos, b) hembras
Elaboración propia

Dasyatis longa

Se analizaron 23 individuos, de los cuales el 87% fueron organismos enteros y el 13% llegaron cortados a la mitad a playa, fueron identificados 8 hembras (35 %), 12 machos (52 %) y 3 individuos (13%) que tenían

cortadas las aletas pélvicas por lo que no pudieron ser clasificados, no encontrándose diferencias significativas en la proporción sexual de acuerdo a la prueba ($X^2 = 0.8$ $P > 0.05$). En la figura 3 se presentan la frecuencia de AD en que fueron capturados estos individuos. Las hembras presentaron AD que van desde 45 hasta 141 cm y pesos que van desde 10.56 hasta 19.8 libras. En cuanto a los machos presentaron AD que van desde 55 hasta 97 cm y pesos entre 10.75 y 38 libras. Las hembras y machos no presentaron diferencia significativa entre AD (Prueba $t = 0.392 > 0.05$), pero si difieren en el peso (Prueba $t = 0.037 < 0.05$). El 58% de los machos fueron inmaduros y el 42% maduros, en el caso de las hembras el 62.5% fueron inmaduras y el 37.5% maduras.

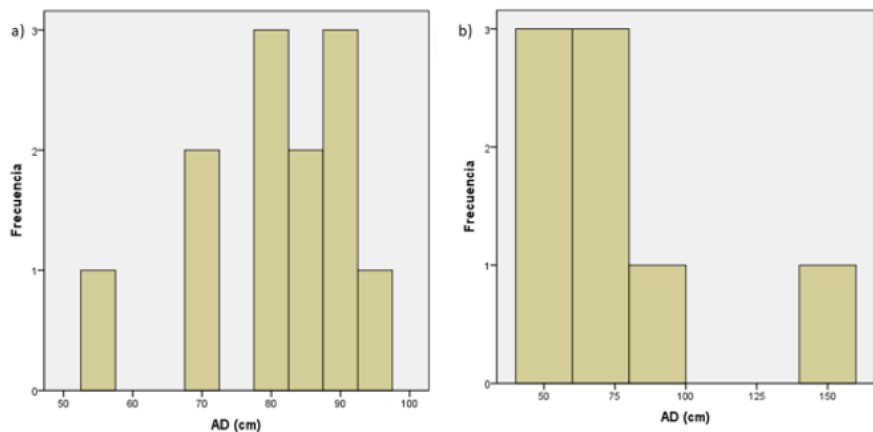


FIGURA 3.
Estructura de longitudes totales de la especie Dasyatis longa
captura por la pesca artesanal. a) machos, b) hembras
Elaboración propia

Especies restantes

Las tallas, peso sexo y condición reproductiva de las restantes especies capturadas se presentan en la tabla 2. Considerando todas las especies, la talla máxima fue un ejemplar de *A. narinari* (106 cm de AD) y la mayoría, en promedio, no superaron los 83 cm de AD, se presentaron más hembras que machos siendo la mayoría inmaduras. De la especie *Rhinobatus leucorhynchus* solamente fue capturada una hembra inmadura.

TABLA 2
Talla, peso, sexo y condición reproductiva de rayas poco abundantes en las capturas de la pesca artesanal.

Nombre científico	n	Anchura del Disco (cm)		Peso (lb)		Sexo (%)		Condición Reproductiva (%)	
		Min	Max	Min	Max	Hembra	Macho	Inmaduro	Maduro
Rhinoptera steindachneri	14	71	83	15.6	22.4	-	100	100	-
Aetobatus narinari	7	75	106	31.32	44.44	100	-	86	14
Gymnura marmorata	3	64	77	9	23.1	100	-	100	-

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

La pesca artesanal tiene aportes importantes en la producción ya que representa el 60% de la pesca marina, en el empleo generado representa el 42% del total en el sector pesquero (ADPESCA, 2002). Entre la pesquería artesanal, la pesca de elasmobranquios (tiburón y raya) ocupa un 4% en el pacífico de Nicaragua según el anuario pesquero y acuícola (INPESCA, 2018). En las capturas, las especies son registradas de manera general, utilizando sus nombres comunes y englobándolas en grandes grupos, como en el caso de “tiburón y raya”, términos que se refieren a por lo menos diez especies diferentes.

Debido a que cada especie tiene un ciclo de vida particular, es necesario un registro de las capturas lo más detallado posible, a fin de caracterizar con precisión su composición, que junto con los datos de esfuerzo pesquero son elementos que contribuirán a llenar el hueco de información que, con respecto a las especies de tiburón y raya existe en esta región.

La pesca en las playas de PoneLOYa y las Peñitas es dirigida a especies de alto valor comercial como son pargo, cola amarilla, guacamayo, dientón, ruco, guicho, macarela, anguila y mero; en esta, la captura de tiburón es incidental, además de ser multiespecífica esta se desarrolla con dos tipos de artes de pesca los cuales, son operados según la abundancia estacional de las diferentes especies y de la disponibilidad de recursos.

La diversidad de elasmobranquios que habitan las playas de PoneLOYa y las Peñitas, durante el periodo de estudio, estuvo compuesta por una especie de tiburón que representó el 67.6% de toda la captura y 6 especies de raya (32.4%). La especie *Sphyrna lewini* fue la más representativa en las capturas, lo cual se corresponde con otros estudio donde esta especie es el componente principal en muchas pesquerías tanto a nivel mundial como nacional y en algunos casos, es la especie que sostiene esta actividad al ser uno de los tiburones más abundantes en aguas tropicales (Castro, 1983; Compagno, 1984; Torres, 1999; Campuzano, 2002; Torres y Tovar, 2014).

Nuestros resultados muestran que las especie *Sphyrna lewini* y las rayas látigo (*Dasyatis longa* y *Dasyatis brev*) son las más capturadas, lo cual coincide con lo reportado con López, Arauz, Zanella y Le Foulgo (2009) quienes analizaron las capturas de tiburones y rayas látigo realizadas por pescadores artesanales de Tárcoles en el Pacífico de Costa Rica, figurando dentro de las especies más dominantes las antes mencionadas. Asimismo, López y Zanella (2015) analizaron los tiburones y rayas capturados por pesquerías artesanales con línea de fondo en el Golfo Dulce, Costa Rica siendo la especie *S. lewini* la más abundante, en el caso de las rayas *Dasyatis longa* fue la más abundante, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este estudio.

Nuestros resultados muestran que la especie *Sphyrna lewini* fue capturada en tallas que van desde 30 cm hasta 60 cm, lo cual se corresponde con otros estudios como el de Castro (1983), quien reporta en el Golfo de Tehuantepec que la longitud total de ambos sexos va de 30 a 495 cm con un promedio de 74.5 cm de LT. La talla mínima de madurez se observa a partir de 100 cm de longitud total, con presencia de un alto porcentaje de ejemplares inmaduros (92.5%); no obstante, el intervalo de tallas para las hembras es de 30 a 495 cm de longitud total y para los machos de 35 a 324 cm de longitud total (INP, 2000). Asimismo, Bejarno (2007) observó un intervalo de tallas entre los 45 a 288 cm LT en ambos sexos, indicando así dos grupos bien diferenciados: una de neonatos y juveniles (entre 45 a 160 cm LT) y otra de adultos (entre 170 a 288 cm LT).

De acuerdo a la frecuencia de tallas obtenidas se observa que todos los organismos capturados se encontraba en etapa juvenil lo cual concuerda con Robles, Montes y Vega (2015) quienes caracterizaron la captura de tiburones por la pesca artesanal en los manglares de David, golfo de Chiriquí, pacífico de Panamá, estos presentan que el 99% de las capturas estuvo representada por neonatos y juveniles, y 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.

Durante este estudio no se capturaron organismos maduros ya que la talla máxima reportada fue de 60 cm y según Branstetter (1987) las hembras maduran a 250 cm de longitud total, más o menos a los 15 años; mientras que los machos alcanzan la madurez a 180 cm de longitud total, entre los 9 y 10 años. Por otra

parte, Lessa, Menni y Lucena (1998) y Hazin, Fisher y Broadhurst (2001) estimaron que la talla de madurez sexual para las hembras es 240 cm de longitud total; mientras que para los machos a los 180 y 200 cm de longitud total. Asimismo, Torres (1999), describe la biología reproductiva de la especie obteniendo datos de madurez sexual en machos de 173 cm de longitud total, mientras que las hembras la presentan a los 232 cm de longitud total.

Por otra parte, Campuzano (2002) reporta que la madurez sexual en hembras es tardía en comparación con los machos; es una especie de fecundidad media con camadas muy variables encontrando la fecundidad máxima en una hembra de 380 centímetros de longitud total durante mayo a julio. Igualmente, Torres (2004) realizó un estudio sobre la distribución, abundancia y hábitos alimenticios de juveniles de *S. lewini* en la costa de Sinaloa, confirmando así que las hembras llegan primero a estas costas con el fin de dar a luz a sus crías y reporta que la época de nacimiento de éstas ocurre en mayo y junio.

Dichas investigaciones indican que la presencia de juveniles reportados durante nuestro periodo de estudio (mayo a junio) puede estar relacionada con que las hembras dan a luz en esta temporada (Alejo, Gómez, Ramos y Herrera, 2007), y sabiendo que los tiburones martillo conforme van creciendo se alejan de la costa permaneciendo aproximadamente seis meses en aguas someras y cálidas para luego desplazarse hacia aguas más profundas (Torres, 2004; Aguilar, 2003; Castañeda y Sandoval, 2007) es de esperarse dichos resultados. Es importante señalar de que este periodo coinciden con el inicio de la época lluviosa que implica una alta descarga de nutrientes provenientes de los ríos lo cual ofrece a los tiburones aguas más productivas durante las primeras etapas de su ciclo de vida (Hearn, Utreras y Henderson, 2010; López y Zanella, 2011)

Las rayas latigo *Dasyatis brevis* y *Dasyatis longus* fueron las que presentaron mayor número de individuos capturados, lo que coincide por lo reportado por López et al, (2009) donde la especie *D. longus* es una de las más abundantes, lo cual podría estar relacionado a que esta es una especie costera que habita fondos arenosos, lodosos y rocosos de esteros, bahías y golfos desde California hasta Ecuador (Arauz, López, & Zanella, 2007; López, 2012; Zanella, López, & Arauz, 2009; Cordovés, Ron & Tavares, 2009). Sus hábitos bentónicos, su gran tamaño y su preferencia por hábitats de aguas costeras, hacen que esta especie sea muy común en la pesquerías. Del Cid González (2011) realizó una evaluación biológica pesquera de elasmobranquios capturados por la pesca artesanal en el Golfo de Chiriquí, donde se identificaron 8 especies de rayas siendo esta una de las más abundantes. De la misma forma, en las pesquerías del Golfo de California especies del género *Dasyatis* (*D. longa* y *D. brevis*) figuran con importantes capturas en la zona costera de Sinaloa (Villavicencio, 1995).

Durante el estudio también fueron identificadas las especies *Rhinoptera steindachneri*, *Aetobatus narinari*, *Gymnura marmorata* y *Rhinobatus leucorhynchus* sin embargo estas se presentaron en menor cantidad, lo cual coincide con lo encontrado por López y Zanella (2015) quienes analizaron la captura de raya en las pesquerías artesanales de Golfo Dulce, Costa Rica donde se reportan estas especies en menor cantidad.

Los organismos capturados de la especie *Dasyatis longa* en las playas de Poneloya y las Peñitas, presentó un rango entre los 45 y 141 cm de ancho de disco, con un promedio de 77.7 cm, lo que nos indica que su captura esta constituida por un elevado porcentaje de individuos inmaduros o juveniles, que aún no han alcanzado la primera madurez sexual, ya que López (2009) reporta que *D. longa* en el Pacífico colombiano alcanza la madurez sexual a los 92 y 120 cm de ancho de disco para machos y hembras, respectivamente. Así mismo, Villavicencio, Downton, y Meléndez (1994) en Baja California Sur determinaron la talla mínima de madurez de los machos y hembras de *D. longa* en 80 y 110 cm de ancho de disco respectivamente.

CONCLUSIONES

La captura de individuos inmaduros puede representar un alto impacto para el futuro de la pesquería de estos recursos ya que estamos dejando sin relevo a los actuales reproductores y de no regularse su captura estas

especies podrían llegar a desaparecer. Debido a esto la protección de las áreas de crianza es fundamental en la conservación de los tiburones y rayas y debe ser parte de los planes de manejo de estas especies.

Además, es imprescindible establecer un estudio a largo plazo que permita el monitoreo de los sitios donde se reportan las mayores capturas, esto con el fin de evaluar si representan un área de crianza para las diferentes especies.

REFERENCIAS

- ADPESCA. (2002). Diagnostico de la actividad pesquera y acuicola. Managua, Nicaragua.
- Aguilar-Castro N. (2003). *Ecología trófica de juveniles del tiburón martillo Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834) en el Golfo de California*. Tesis de Maestría CICIMAR-IPN, La Paz, 121 pp.
- Alejo-Plata, C., Gómez-Márquez, J. L., Ramos, S., & Herrera, E. (2007). Presencia de neonatos y juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) y del tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis* (Müller & Henle, 1839) en la costa de Oaxaca, México. *Revista de biología marina y oceanografía*, 42(3), 403-413. <https://0-doi-org.libus.csd.mu.edu/10.4067/S0718-19572007000300020>
- Arauz, R., López, A., & Zanella, I. (2007). *Análisis de la descarga anual de tiburones y rayas en la pesquería pelágica y costera del Pacífico de Costa Rica (Playas del Coco, Tárcoles y Golfito)* (Informe final). San José, Costa Rica: Pretoma para Conservación Internacional.
- 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(3): 161-173. <https://0-doi-org.libus.csd.mu.edu/10.1007/BF00005346>
- Bejarano Álvarez, O. M. (2007). Biología reproductiva del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) Salina Cruz, Oaxaca, México (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).
- Brenes, C., Hernández, A., & Campos, J. (2000). Distribución espacial de capturas de tiburón en el pacífico nicaragüense y su relación con algunas variables oceanográficas. *Rev.Biol. Trop.*, 48, 399-411. <https://0-doi-org.libus.csd.mu.edu/10.15517/rbt.v48i2-3.18756>
- Castañeda, S.D & Sandoval, L. A. (2007). Hábitos alimentarios del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en el Pacífico ecuatoriano. En: Martínez-Ortiz J & F Galván-Magaña (eds). Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio / Sharks in Ecuador: Case studies, pp. 66-76. EPESPO - PMRC, Manta.
- Castro, J. (1983). The sharks of North American waters, 179 pp. Texas A & M University Press, College Station, Texas.
- Castro, J. I. (1993). The nursery of Bull Bay, South Carolina, with a review of the shark nurseries of the Southeastern coast of the United States. *Environmental Biology of Fishes* 38: 37-48.
- Castro, J. I., Castillo-Géniz, J. L. & Márquez-Farías, J. F. (2002). Guía para la identificación de las especies de tiburones de importancia comercial en el océano Pacífico. CONAPESCA-INAPESCA, SAGARPA, México. 4 p
- Cordovés, M., Ron, E. & Tavares, R. (2009). Composición de las capturas comerciales de Raya Látigo-Hocicona, *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) procedentes de la pesca artesanal en la Isla de Cubagua, Venezuela. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 62: 567-570.
- Compagno, L.J.V. (1984). Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part I. Hexanchiformes to Lamniformes. Part II. Carcharhiniformes. FAO Fisheries Synopsis. Vol. 4 (1): 249.; Vol. 4 (2): 655.
- Conrath, L. C. (2004). Reproductive Biology. En: Musick JA & R Bonfil (eds). Elasmobranch Fisheries Management Techniques, pp. 133-164. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Fisheries Working Group, Singapore.
- Campuzano, J.C. (2002). Biología y pesquería del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834), en Puerto Madero, Chiapas, Estados Unidos Mexicanos. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 210p.

- Del Cid González, A. (2011). Evaluación biológica pesquera de elasmobranquios capturados por la pesca artesanal en el Golfo de Chiriquí (Doctoral dissertation, Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado).
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K., & Niem, V. (1995). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro - oriental.
- Hazin, F., Fisher, A. y Broadhurst, M. (2001). Aspects of reproductive biology of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, off northeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes* 61: 151-159.
- Hearn, A., Utreras, E., & Henderson, S. (Eds.) (2010). Informe sobre el estado de los tiburones del Pacífico Este Tropical. Quito, Ecuador: Conservación Internacional.
- Instituto Nacional de Pesca. (2000). La Pesquería del tiburón en el Golfo de Tehuantepec En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: evaluación y manejo. Informe. México.
- INPESCA. (2005). Informe sobre la evaluación de los tiburones -ISET. Instituto Nicaragüense de Pesca y Acuicultura. Nicaragua: INPESCA.
- INPESCA. (2008). Plan de Acción para la Conservación y Ordenación de los Tiburones de Nicaragua (PAN-Tiburones Nicaragua). Nicaragua: Instituto Nicaragüense de Pesca y Acuicultura.
- INPESCA. (2018). Anuarios Pesquero y Acuícola de Nicaragua. Managua, Nicaragua: División de Planificación.
- Lamilla Gomez, J. (2010). PLAN DE ACCIÓN REGIONAL DE TIBURONES PARA CENTROAMERICA . Plan Regional de Acción de Tiburones para Centroamérica.
- Lessa, R., Menni, R., & Lucena, F. (1998). Biological observations on *Sphyrna lewini* and *S. tudes* (Chondrichthyes, Sphyrnidae) from northern Brazil. *Vie et Milieu/Life & Environment*, 203-213.
- López, J. (2009). Aspectos Biológicos de la raya látigo *Dasyatis longa* (Pisces: Dasyatidae) de la zona central del Pacífico colombiano (Trabajo para optar al título de biólogo). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
- López, A., Arauz, R., Zanella, I. y Le Foulgo (2009) Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacífico Central de Costa Rica. *Journal of Marine and Coastal Sciences*, 1, 145-157. <https://0-doi-org.libus.csd.mu.edu/10.15359/revmar.1.8>
- López, A., & Zanella, I. (2011). Conservación del tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) en Golfo Dulce (Informe para Conservación Internacional). San José, Costa Rica.
- López-Garro, 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, 183-198.
- López, A. (2012). Identificación, evaluación y manejo de hábitats críticos utilizados por el tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, y otros elasmobranquios en Golfo Dulce, Costa Rica (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Martínez- Ortíz, J., & Galván- Magaña, F. (2007). Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio/ Shark in Ecuador: Cases Studies. Manta, Ecuador: EPESPO-PMRC.
- Robles, Y. A., Montes, L. A., & Vega, Á. J. (2015). Caracterización de la captura de Tiburones por la Pesca Artesanal en Los Manglares de David, Golfo de Chiriquí, Pacífico de Panamá. *Revista Tecnociencia*, 17, 11-30.
- Siu, S., & Aires-da-Silva, A. (2016). Un inventario de fuentes de datos en centroamérica sobre las pesquerías de tiburones que operan en el océano pacífico oriental. Comisión interamericana del atún tropical comité científico asesor séptima reunión.
- Torres, A.M. (1999). Observaciones sobre la biología reproductiva de la cornuda barrosa *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) (PISCES: SPHYRNIDAE) en aguas del noroeste de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 68p.
- Torres, A.M. (2004). Distribución, abundancia y hábitos alimentarios de juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* Griffith y Smith (SPHYRNIDAE) en la costa de Sinaloa, México durante el evento Niño 1997-98. Tesis Maestría. Universidad del Mar. Oaxaca. 99p.
- Torres-Herrera, M. R., & Tovar-Ávila, J. (2014). Variación temporal de la captura de tiburón en las islas y costa central de Nayarit, México, con base en los registros oficiales de desembarque. *Hidrobiológica*, 24(2), 99-107.

- Villavicencio, C., Downton, C., & Meléndez, E. (1994). Tamaño y reproducción de la raya *Dasyatis longus* (Pisces: Dasyatidae), en Bahía Almejas, Baja California Sur, México. *Revista de Biología Tropical*, 42, 375-377.
- Villavicencio, C. J. (1995). Distribución temporal y condición reproductiva de las rayas (Pisces: Batoidei), capturadas comercialmente en Bahía Almejas, B.C.S., México. *Revista de Investigación Científica-Área de Ciencias del mar*, 6(1-2), 1-12.
- Zarate, P. (2008). Estado de Conservación de los Tiburones de Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador. Una Consultoría de la Fundación Charles Darwin Para la UICN.
- Zanella, I., Lopez, A., & Arauz, R. (2009). Caracterización de las descargas del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, en un área de crianza ubicada en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Ciencias Marinas y Costeras*, 1, 175-195. <https://0-doi-org.libus.csd.mu.edu/10.15359/revmar.1.10>