

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

UNAN-León

Escuela de Ciencia Agrarias y Veterinarias

Departamento de Acuícola

Carrera de Ingeniería Acuícola



Monografía para optar al grado de Ingeniero Acuícola

**Tema:**

Diversidad de especies, abundancia relativa y estructura de tallas de peces elasmobranchios capturados por la pesca artesanal en las playas de Poneloya, Las Peñitas y Miramar, León-Nicaragua, periodo mayo-julio 2021.

**Presentado por:**

Br. Lenin Paul Mora Guido

Br. Erika Graciela Suazo Ruiz

León, noviembre de 2022

“A la libertad por la universidad”

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

UNAN-León

Escuela de Ciencia Agrarias y Veterinarias

Departamento de Acuícola

Carrera de Ingeniería Acuícola



Monografía para optar al grado de Ingeniero Acuícola

**Tema:**

Diversidad de especies, abundancia relativa y estructura de tallas de peces elasmobranquios capturados por la pesca artesanal en las playas de PoneLOYa, las peñita y Miramar León-Nicaragua de mayo-julio 2021.

**Presentado por:**

Br. Lenin Paul Mora Guido

Br. Erika Graciela Suazo Ruiz

**Tutor:**

MSc. Grettel Hernández.

**Asesor:**

Lic. Brenda Quintana

León, noviembre de 2022

“A la libertad por la universidad”

## Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico primeramente a Dios por ser mi luz y guiador en esta experiencia universitaria por darme la sabiduría en mis estudios.

A mi madre Lucy María Ruiz por ser el gran motor en mi vida la que siempre estuvo apoyándome emocionalmente y económica a lo largo de mis estudios y su perseverancia hasta el final.

A mi novio Manuel Ramírez González que a lo largo de estos tres años de conocerlo siempre estuvo conmigo dando su apoyo para que siguiera adelante en culminar mi carrera universitaria.

Y a la demás familia le doy las gracias por ser parte de la culminación en este ciclo que hoy llega al fin de esta carrera.

A mi compañero de tesis que agradecida con él por haber formado parte de este trabajo investigativo y de su apoyo hasta el final.

¡¡Bendiciones!!

Br. Erika Graciela Suazo Ruiz.

## Dedicatoria

Primeramente, le doy gracias a Dios por haberme regalado la existencia, llenarme de salud y conocimiento en mis estudios a lo largo de estos años.

A mis padres por el apoyo y la ayuda incondicional que me brindaron emocional, moral y los consejos que siempre estuvieron, haciendo posible poder alcanzar esta meta para seguir adelante.

A lo largo de esta hermosa etapa coincide con maestros que brindaron su apoyo facilitando sus conocimientos prácticos y teóricos, me fueron guiando por el camino construido en la universidad.

De todo corazón gracias a todos los que hicieron posible terminar mis sueños.

Br. Lenin Paul Mora Guido.

## Agradecimiento

Agradecemos primeramente a Dios por la vida, la sabiduría que nos ha brindado en este periodo de estudios por las metas culminada y los desafíos logrados con la ayuda de Jesucristo.

Así de igual manera a nuestros padres que siempre han estado en los momentos difícil apoyando y alentándolo a seguir adelante para llegar hacer lo que somos unos futuros profesionales.

A MSC. Grettel Hernández por haber teniendo la confianza en ser nuestra tutora y dármeles la oportunidad de forma parte de este trabajo de investigación asimismo ala Lic. Brenda Quintana que fue también un pilar muy importante como asesora porque sin sus correcciones, experiencias y consejos no fuera hecho posible la terminación de este trabajo.

A todos los maestros que participaron de esta gran experiencia y aportaron un granito de arena de sus cocimientos.

¡Muchas Gracias a todos!

## Resumen

Se analizaron las capturas de peces elasmobranquios (tiburones y rayas) realizadas por pescadores artesanales de las comunidades pesqueras de Poneloya, las Peñitas y Miramar, de mayo a julio 2021. Se colectaron datos de nombre común y número de individuos de cada especie identificadas posteriormente mediante catálogos, al mismo tiempo se determinó el estado en que llegan los organismos y estadio de vida. A cada organismo se le tomaron las variables de talla, peso, en el caso de las rayas se tomó anchura del disco, también se determinó sexo y condición reproductiva de los mismos. Se identificaron 6 familias y 7 especies, siendo en orden de importancia de captura la de mayor abundancia el tiburón *Sphyrna lewini* (70 %), seguida de las rayas *Dasyatis brevis* (11.8 %) y *Dasyatis longa* (10 %), *Aetobatus narinari* (3.4 %), *Rhinoptera steindachneri* (3 %), *Gymnura marmorata* (1.3 %) y *Rhinobatus leucorhynchus* (0.5%). Las capturas fueron realizadas con dos artes de pesca, palangre (54.5%) y red agallera (45.5%) dirigidas hacia especies de alto valor comercial (pargo, cola amarilla, guacamayo, dientón, ruco, guicho, macarela y mero). Los organismos capturados al llegar a la playa se presentaron, en el caso de tiburones el 60.5 % entero y 39.5% en bolillo. En el caso de las rayas el 95.6% de la captura llegó entera a playa y el 4.4% cortadas a la mitad. Siendo las especies *Sphyrna lewini*, *Dasyatis brevis* y *Dasyatis longus* las de mayor frecuencia de captura se les evaluaron valores de talla y peso en que son capturadas, *S. lewini* presentó tallas que van desde 30 hasta 66 cm y pesos de 0.62 a 3 libras. En cuanto a las rayas se les tomó anchura del disco (AD) y peso, la especie *D. brevis* presentó AD que van desde 60 hasta 113 cm y pesos que van desde 13.5 hasta 87.5 libras. Asimismo, *D. longus* presentó AD que van desde 45 hasta 141 cm y pesos que van desde 10.56 hasta 38 libras. La mayor parte de los organismos fueron capturados en etapa juvenil e inmaduros para la reproducción, lo que 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.

## Certificación

M.Sc. Grettel Marisol Hernández Fernández, Profesora del Departamento de Acuícola, de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- León, (UNAN-León),

Certifica:

Que la presente memoria titulada “Diversidad de especies, abundancia relativa y estructura de tallas de peces elasmobranquios capturados por la pesca artesanal en las playas de Poneloya, las peñita y Miramar León-Nicaragua de mayo-julio 2021” presentado por los bachilleres Erika Graciela Suazo Ruiz y Lenin Paul Mora Guido para optar al grado de Ingeniero acuícola por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León, ha sido realizada bajo mi tutoría y dirección y que hallándose concluida exitosamente autorizo su presentación para que pueda ser juzgada por el tribunal correspondiente.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo el presente en León, a los 04 días del mes de noviembre del 2022.

---

M.Sc. Grettel Marisol Hernández Fernández

Docente Departamento de Acuícola

Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias (ECAV)

UNAN-León

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>3</b>
<b>3. Marco teórico</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Generalidades de los peces</b>	<b>4</b>
<b>3.1.1 Osteíctios</b>	<b>4</b>
<b>3.1.2 Chondrichthyes</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Elasmobranquios</b>	<b>5</b>
<b>3.2.1. Morfología</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2. Taxonomía</b>	<b>7</b>
<b>3.2.3 Reproducción</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Ordenación de la captura de elasmobranquios.</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Artes de pesca.</b>	<b>10</b>
<b>3.5 Comercialización de tiburones y rayas</b>	<b>11</b>
<b>4. Metodología</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Tipo de estudio.</b>	<b>13</b>
<b>4.2 Área de estudio.</b>	<b>13</b>
<b>4.2.1 Características generales de la comunidad de Poneloya.</b>	<b>13</b>
<b>4.2.2 Características generales de la comunidad de Las Peñitas</b>	<b>14</b>
<b>4.2.3 Características generales de la comunidad Miramar</b>	<b>14</b>
<b>4.3 Población</b>	<b>15</b>
<b>4.4 Tamaño y selección de la muestra.</b>	<b>15</b>
<b>4.5 Muestreo.</b>	<b>15</b>
<b>4.6 Instrumento de recolecta de datos.</b>	<b>16</b>
<b>4.7 Operacionalización de las variables</b>	<b>16</b>
<b>4.8 Técnica de análisis de datos.</b>	<b>17</b>
<b>5. Resultado</b>	<b>18</b>
<b>6. Discusión</b>	<b>25</b>
<b>7. Conclusión</b>	<b>29</b>
<b>8. Recomendaciones</b>	<b>30</b>



**9. Referencias Bibliográficas**

31

**9. Anexos**

37

## 1. 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 Gómez, 2010). Estos organismos tienen en general un valor económico bajo haciendo que tengan poca 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. (SICA, 2012).

Según Bonfil (1994) citado en (Zarate, 2008), el 50 % de la captura mundial de tiburones es por pesca incidental; durante la pesca artesanal como consecuencia del uso de diferentes artes de captura y zonas de pesca, 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 Álvarez, 2007).

En Nicaragua registran muy pocas investigaciones sobre desembarques de elasmobranquios (Brenes, Hernández, & Campos, 2000) (Siu & Aires-da-Silva, 2016), (INPESCA, 2005) (INPESCA, 2008), en parte porque siempre fue un recurso de poca importancia y adicionalmente por la falta de capacidad de identificar individuos a nivel de especie.

Como parte del desarrollo sostenible, es preciso asegurar la conservación de las especies, por lo que es necesario conocer más sobre su biología y la dinámica de sus poblaciones, así como su vulnerabilidad por actividad de pesca; es por ello que el presente trabajo tiene como propósito demostrar la diversidad de especies, abundancias relativa y estructura de talla de

tiburones y rayas capturadas por la pesca artesanal en las playas de Poneloya, las peñitas y Miramar de león.

## **2. Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar la diversidad de especies, abundancia relativa y estructura de tallas de tiburones y rayas capturados por la pesca artesanal en las playas de Poneloya, Las Peñitas y Miramar de la ciudad de León.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las especies desembarcadas de tiburones y rayas en las comunidades pesqueras de Poneloya, Las Peñitas y Miramar.
- Determinar frecuencia de tallas, peso, sexo y condición reproductiva de las especies de tiburones y rayas.
- Analizar los datos de captura y comercialización de tiburones y rayas en las comunidades pesqueras de Poneloya, Las Peñitas y Miramar.

### 3. Marco teórico

#### 3.1 Generalidades de los peces

Los tiburones rayas y quimeras son uno de los grupos de especies marinas más fascinantes de fauna con que se cuenta en Centroamérica. Se destacan no sólo por su biología, su alta capacidad como depredadores y su diseño aerodinámico, sino también por su importancia como fuente de sustento en muchas pesquerías y comunidades que dependen de la pesca, los peces se clasifican en dos grandes grupos: Osteíctios y Chondrichthyes (OSPESCA, 2010).

##### 3.1.1 Osteíctios

Peces óseos (teleósteos), son los más numerosos y complejos donde ya se han clasificado más de 20.000 especies. La mayoría de ellos se encuentran actualmente poblando las aguas continentales y marítimas entre las características sobresalientes de los peces óseos se destacan las siguientes: son vertebrados acuáticos de esqueleto óseo, respiran por medio de las branquias, tienen la piel recubiertas por escamas, presentan sistemas circulatorios simples, poseen aletas de diversas estructuras y formas, su reproducción es generalmente externa, son animales poiquilotermos y tienen vejiga gaseosa (Thomann, 2020).

##### 3.1.2 Chondrichthyes

Los tiburones y rayas son recursos biológicos importantes desde el punto de vista ecológico y económico (pesquero, alimentario, turístico). Estos peces cartilaginosos pertenecen a la Clase Chondrichthyes y se subdividen taxonómicamente en dos subclases: Elasmobranchii (tiburones y rayas) y Holocephali (quimeras) constituyen uno de los grandes grupos de peces, Su esqueleto es *cartilaginoso* pudiendo estar parcialmente calcificado, aunque nunca presenta verdaderas formaciones óseas a diferencia de los peces óseos, no presentan vejiga gaseosa. Poseen mandíbulas derivadas de los arcos branquiales anteriores, aletas pares y una caudal de tipo heterocerca.

La superficie corporal se presenta desnuda en quimeras o pejegallos y torpedos, mientras que en rayas y tiburones está cubierta por un tipo especial de escamas llamadas escamas *placoideas*, que le confieren a la piel un aspecto áspero debido a que están provistas de una espina que apunta hacia la región caudal. Estas escamas son más bien dientes cutáneos, compuestos de pulpa dentaria, dentina y esmalte y en la cercanía de la boca dan origen a los dientes. La abertura bucal es de posición ventral en relación con la cabeza y en ella se presentan varias series. (Nostro, 2008)

Los tiburones tienen el cuerpo fusiforme, con aberturas branquiales laterales, que abren directamente al exterior. Los ojos van en posición lateral y detrás de ellos se encuentra el espiráculo poco desarrollado. Las aletas impares están conformadas por una o dos dorsales (que incluso pueden llevar una espina por delante de ellas). Una o ninguna anal y una caudal de *heterocerca* (la columna vertebral se prolonga en el lóbulo dorsal de esta aleta). Mientras que las aletas pares están formadas por las aletas pectorales y las pélvicas, y en los machos el lado interno de ellas se alarga hacia atrás para formar los cláspes u órgano copulador, destinado a la fecundación interna.

El grupo de las rayas que incluye los torpedos y las mantas rayas- se caracteriza por una estructura corporal deprimida de manera que los ojos se presentan en la cara dorsal, seguidos de los espiráculos de gran tamaño. Las aberturas branquiales abren en posición ventral y en la región anterior se encuentran las aberturas nasales que se disponen por delante de la boca, la que al igual que en los tiburones, es de posición ventral (Ribeiro, 2007).

### **3.2 Elasmobranquios**

Los elasmobranquios son peces de esqueleto cartilaginoso donde tienen un papel esencial como depredadores topos y medianos, respectivamente en los ecosistemas marinos que habitan y ocupan los últimos eslabones de la cadena trófica; desempeñan funciones de control sobre poblaciones de numerosas

especies marinas, con lo que contribuyen a mantener el equilibrio con sus competidores garantizando así la diversidad de especies (Myers & Worm, 2005).

Las especies más representativas son los tiburones, las rayas y los torpedos el esqueleto de estos peces se compone principalmente de cartílago, un material de soporte ligero y flexible. Los tiburones componen unas 350 especies las rayas y otras especies afines denominadas batoideos componen unas 450 especies. El tamaño de estos peces varí desde el de las pequeñas pastinacas del género *Urolophus*, que a veces no supera el de una mano, hasta lo más de 6 m de envergadura de las enormes mantas que nadan en los océanos abiertos. (Pajuelo, 2019.)

Los tiburones son recursos pesqueros vulnerable susceptible a la sobrepesca, con un bajo potencial reproductivos, largos periodo gestación, crecimiento lento y maduración sexual tardías. Por ese motivo numerosas especies han visto su población decaer significativamente. Los tiburones tienen múltiples usos ya que su piel es gruesa y resistente de lo cual se obtienen el cuero de buena calidad, su carne se puede consumir en fresco o salada para el consumo humano y elaboración de harina mientras que sus hígados se extraen aceite; sus dientes se usan en adornos, armas o rituales y las aletas para platos clásicos y tradicionales en Oriente (Mejía, 2002)

### **3.2.1. Morfología**

En el cuerpo de los elasmobranquios, aunque no se presentan regiones bien separadas, sí se pueden distinguir tres partes, la cabeza, el tronco y la región caudal. La cabeza se extiende desde el rostro hasta la última hendidura branquial; el tronco desde la parte posterior de la cabeza hasta el pedúnculo caudal (región más estrecha del cuerpo); y la cola desde esa región hasta el extremo posterior de la aleta caudal. (Pajuelo, 2019)

En la cabeza hay una ancha boca situada en posición ínfera o ventral, en la mayoría de los casos, con dientes cubiertos de esmalte; una o dos aberturas nasales no

comunicadas con la cavidad bucal denominada narina. Poseen un par de ojos, laterales en tiburones y dorsales en rayas con dos párpados fijos y sólo algunos tiburones una tercera formación cutánea conocida como membrana nictitante que actúa como protectora ocular durante la depredación. Poseen de cinco a siete hendiduras branquiales.

Ambos grupos presentan un par de orificios abiertos al exterior, llamados espiráculos, comunicados con las branquias, localizándose ante la primera hendidura branquial en tiburones y tras los ojos en las rayas, actuando como entrada del agua que contiene el oxígeno. Algunos grupos de tiburones carecen de ellos, principalmente los ligados a los fondos. En Se pueden reconocer dos tipos de aletas, las pares, que son las que presentan una situación simétrica a uno y otro lado del cuerpo, y las impares, que se sitúan en la línea media del cuerpo. (Pajuelo, 2019)

### **3.2.2. Taxonomía**

Los tiburones pueden clasificarse en órdenes observando los rasgos básicos. Así los angelotes (Squatiniformes), los tiburones sierra (Pristiophoriformes) y las mielgas, quelvachos y cerdos marinos (Escualiformes) se pueden identificar por la ausencia de aleta anal.

Una vez conocida este rasgo es fácil diferenciar entre los tres órdenes por la forma del cuerpo y de la cabeza. Otras características importantes a nivel de identificar el orden son el número de hendiduras branquiales (6-7; Hexanchiformes), la presencia de espinas en las aletas dorsales (Heterondiformes), la posición de la boca delante de los ojos (Orectolobiformes) y la ausencia o presencia de párpados nictitantes. Otras características para profundizar en el conocimiento e identificación de las especies incluyen rasgos descriptivos tales como la presencia o ausencia de espiráculos, de un lóbulo en la aleta caudal, de una cresta Inter dorsal, de quillas caudales, la longitud del cuerpo, el tamaño y el número de dientes entre otras. (Pajuelo, 2019)



### **3.2.3 Reproducción**

La biología reproductiva de los elasmobranquios es de gran interés ya que presenta tres tipos de reproducción que existen; ovípara ovovivípara y vivípara. En la primera después de haber sido fecundada y pasado 1 o 2 años las hembras depositan los huevos en el medio marino en el cual se desarrollan y nacen las crías. En la ovovivípara después de haber sido fecundada la hembra mantiene el huevo dentro de sí, se desarrollan en su interior, pero la cría se alimenta del huevo mismo vivípara la cual es semejante a la de los mamíferos, las crías se desarrollan dentro de la hembra unida por un cordón umbilical y una pseudoplacenta que funciona como medio para alimentación de las crías. (Bejarano, 2007).

La morfología del ovario maduro es extremadamente variable, pero las diferencias son superficiales y se atribuyen al número de ovocitos y a la cantidad de vitelo que contienen, lo cual está en función de la etapa reproductiva a la cual el ovario es examinado.

En cierta forma, la morfología del ovario, se relaciona también con el modo de reproducción de las especies y del grado al cual las crías dependerán de los nutrientes de la hembra. Su ovario es gym ovárico y no es continuo con los oviductos por lo que los ovocitos son liberados en la cavidad peritoneal y llevados hacia los oviductos por movimiento de cilios. En la mayoría se desarrollan dos oviductos funcionales y se comienzan en un segmento superior delgado que lleva, a partir de la cavidad peritoneal y por un el ligamento falciforme. El oviducto superior es corto que lleva a una glándula oviducal altamente diferenciada, en cuya parte terminal existe una zona más grande secretora de la capa protectora de los huevos que, en ciertas especies, actúa también como receptáculo semen (Trujillo, 2011).

La fertilización interna es universal en elasmobranquios y al parecer el esperma de una sola cópula sirve para sucesivas fertilizaciones, la porción posterior del

oviducto se diferencia en una región larga de pared delgada para la gestación (útero) y un segmento grueso muscular que se abre en la cloaca. En las hembras inmaduras cada oviducto está cerrado por un himen. En cuanto a la morfología interna de los elasmobranquios machos los testículos son pareados, elongados, aplanados dorso ventralmente y están suspendidos por un mesorchium. El órgano epigonal un órgano linfoma mieloide envuelven a los testículos y generalmente se extiende más allá del tejido testicular. Los testículos llevan a cabo las funciones duales de espermatogénesis y esteroidogénesis (Conrath, 2002.)

### **3.3 Ordenación de la captura de elasmobranquios.**

En Nicaragua existen flotas industriales importantes de arrastre de camarón y de nasas para la captura de langosta. La flota industrial para peces de escamas ha sido poco desarrollada se está desarrollando una pesquería de palangre y redes de trasmallo, en la cual los tiburones de la familia *Carcharhinidae* son especie objetivo. También existe en la costa del Pacífico una pesquería para camarones de profundidad mediante redes de arrastre en la cual podría haber pesca incidental de tiburones de fondo, pero no se cuenta con datos que apoyen este supuesto. (FAO, 2004).

En la pesca artesanal existe una pesquería dirigida a tiburones de la familia *Carcharhinidae* en la costa del Pacífico. Esta actividad se realiza con línea o redes agalleras. A pesar de esto no se establecen medidas tendientes hacia la identificación pesquerías que capturen especies de condriictios de forma incidental en vista a su reducción; aunque se asume como información ya conocida las pesquerías que capturan comercialmente alguna especie. De la misma manera, las acciones hacia especies consideradas vulnerables o situaciones particulares que amenazan la conservación (la captura de juveniles, protección de aéreas de crianza o de hembras grávidas), son tangencialmente abordadas (Lamilla, 2010).

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 hay unos 32 000 pescadores en Nicaragua. En 2015 la flota industrial fue integrada por 50 buques, y la flota artesanal por unas 4 330 pangas,

que usan principalmente redes agalladeras (36%), seguidas por líneas de mano (20%), atarrayas (15%), y palangres (7%) (ADPESCA, 2002).

En Nicaragua la ordenación de la pesquería de tiburones comenzó en 2004, cuando se prohibió el aleteo implementándose la ordenación de todas sus pesquerías a través de su Ley de Pesca y Acuicultura (No. 489, publicada como No. 251, 2004), los artículos 75 y 95 regulan las actividades de pesca. Nicaragua cumple también con las medidas adoptadas por organizaciones e instrumentos internacionales o regionales tales como la CIAT, OSPESCA, por ejemplo, bajo CITES ha prohibido la exportación de aletas de cornuda 2013 (Siu, 2016)

### **3.4 Artes de pesca.**

En Nicaragua la pesca se ha convertido en el trabajo principal para personas que viven cerca de las playas costeras del occidente del pacifico, donde existen dos tipos de pesca: La pesca artesanal y La pesca industrial cuya diferencia radica en la flota empleada para la captura. La pesca artesanal está destinada a una amplia variedad de especie y por poca capacidad de captura donde se le permite navegar 3 millas náuticas por embarcaciones nacionales por otro lado, la pesca industrial se caracteriza por tener un alto poder de pesca, destinada para especies en específica donde puede navegar en alta mar sin ningún límite.

Según la NTON (2010), los artes de pesca se encuentran clasificados en dos categorías pasivos y activos, siendo los artes de pesca pasivos aquellos que permanecen fijos en el sitio donde fueron instalado o también movimiento a la deriva. Entre estos podemos mencionar:

- Redes agalleras (luz de malla de 10-16 cm longitud máxima de la red hasta 200 mt.),
- Redes trasmallo (longitud máxima de la red hasta 200 mt y alturas de 15 cm.),
- Palangre (consiste en unas líneas principales líneas secundaria van atadas a los anzuelos circulares con número de anzuelo 8)

Los artes de pesca activos son aquellos que operan de forma mecánica o manualmente desde una embarcación o desde tierra para poder capturar las especies. Entre estos podemos mencionar:

- Chayo (redes de 2 mts y luz de malla 0.8 a 1.00 mm.)
- Atarraya (altura máxima de 2.50 mts y tamaño de malla mínima de 254 cm.)
- Chinchorro (luz de malla mínima de 10 cm y con longitud máxima 200 mts exclusivo para pesca artesanal.).

### **3.5 Comercialización de tiburones y rayas**

Actualmente, en Centroamérica existen diferentes instrumentos legales en cada uno de los países enfocados a regular algunos aspectos de la captura y comercialización de tiburones, pero la principal acción promovida a nivel regional ha sido el erradicar el aleteo o “finning” (cortar y conservar a bordo las aletas y tirar los cuerpos (troncos) de vuelta al mar) de los tiburones capturados (OSPESCA, 2011).

El ser humano ha capturado y consumido tiburones por cientos de años. Sin embargo, el aumento en la demanda en décadas recientes y las fuerzas económicas del comercio, han creado un mercado de alcance global. Las flotas industriales y artesanales de todo el mundo suplen al mercado asiático de aletas de tiburón, mientras que la carne se distribuye por canales separados que buscan suplir la demanda en los mercados crecientes, la captura incidental la alta demanda y la falta de manejo de sus poblaciones son las mayores causas de la sobreexplotación de los tiburones en el Pacífico Tropical. (Ross Salazar, 2019)

Las pesquerías comerciales de tiburón se distribuyen alrededor del mundo, estos son buscados principalmente por sus aletas y carne. Sin embargo, su cartílago, hígado y piel también son comercializados. Un estudio similar, basado en datos oficiales de desembarcos y comercio de tiburón, estimó que se pescaron 100 millones de tiburones en el año 2000 y 97 millones en el año 2010 en todo el mundo, sin importar su mercado final. Se concluyó que la captura anual de

tiburones se ubica entre 63 y 273 millones, considerando las falencias en las estadísticas pesqueras.

El consumo de sopa de aleta de tiburón en China, considerado como un alimento de lujo con mucho arraigo social, está relacionado a creencias tradicionales las cuales determinan los tipos de productos de aleta de tiburón que son más deseables. Otro factor que determina el precio y el atractivo de los diferentes productos de aleta de tiburón, es la capacidad del consumidor de verificar la cantidad de aleta verdadera que se va a proveer por porción. En Japón y otros países del sudeste asiático, se considera que las propiedades tónicas de la aleta de tiburón no son importantes, por lo cual su precio es bajo y la aleta se mezcla con otros productos. (Ross Salazar, 2019)

## **4. Metodología**

### **4.1 Tipo de estudio.**

El estudio es descriptivo y el diseño es de un estudio observacional del tipo longitudinal, ya que se recolectó información en conjunto de las variables que se tomaron en cuenta, como: especie, lugar de procedencia, talla, estado de madurez sexual, artes de pesca y volumen de captura. Localización del área de estudio

### **4.2 Área de estudio.**

El estudio se llevó a cabo en el periodo de salida del verano y entrada de invierno (mayo-julio) en tres comunidades costeras del occidente del país, en el departamento de León (Poneloya, Las Peñitas y Miramar).

#### **4.2.1 Características generales de la comunidad de Poneloya.**

La comunidad de Poneloya se encuentra ubicada en el departamento de León, municipio de León a 18 km del centro de la ciudad. Posee una extensión territorial de 26 km<sup>2</sup>, limita al norte con Quezalaguaque, Posoltega y Corinto; al sur y oeste con el Océano Pacífico y al este con la ciudad de León. Se encuentra localizada en las coordenadas 120 19'04" y 120 25' 30" latitud norte y 860 57'49" y 870 04'25" longitud oeste. Posee un clima tropical con temperaturas entre 28-30°C, caracterizada por bosques tropicales, secos y húmedos, así como llanos a las orillas del mar. (Martínez, 2011)

Se registran 156 pescadores, de los cuales 115 son varones y 41 mujeres, las actividades principales a las que ellos se dedican son: pesca de escama, captura de post-larva de camarón, extracción de conchas y punches y comercialización. De las 41 mujeres registradas 31 se dedican a la pesca de escama, 5 a la captura de P/L de camarón y 4 a la comercialización. Existen actividades complementarias a la pesca como la extracción de conchas negras, corte y venta de leña, albañilería y la captura de larvas de camarón (ADPESCA, 2002).

#### **4.2.2 Características generales de la comunidad de Las Peñitas**

La comunidad de las peñitas está ubicada a en el departamento de León, a 22 km de la ciudad, con las coordenadas 12°22'06.7"N 87°01'57.4"W. Dentro de sus condiciones medioambientales, se encuentra a 2-3 metros sobre el nivel del mar; con temperaturas promedios de 300C-330C; vientos en temporadas cálidas que van desde 10-30 km/h y en temporadas frías alcanzan hasta los 70km/h; y el promedio de humedad es de 59%.(Martínez, 2011)

Se registran 167 pescadores, de los cuales 140 varones y 28 mujeres, siendo las actividades principales a las que se dedican: la pesca, la captura de larva de camarón, la extracción de conchas y la comercialización de productos en el mercado de León. De las 28 mujeres registradas la mayoría se dedican a la actividad de captura de post-larva de camarón, a la pesca de escamas (como asalariadas) y a la comercialización. Las principales actividades complementarias a la pesca son: la extracción de conchas negras, corte y venta de leña, la captura de post-larva de camarón y la recolección de huevos de tortuga; para las mujeres se centra en la extracción de conchas negras y como amas de casa (ADPESCA, 2002)

#### **4.2.3 Características generales de la comunidad Miramar**

La comunidad de Miramar se encuentra ubicado a 40 kilómetros del casco urbano de Nagarote. El acceso es factible por la carretera nueva y veja león. Esta playa está conectada con Puerto Sandino, El Velero, El Transito y un sin número de costas. Tiene un clima tropical, la temperatura promedio es 27.6 °C. Miramar se caracteriza por ser uno de los principales puntos de desembarque de producción pesquera de nuestro país.

Se registran 79 pescadores, de los cuales 71 son varones y 8 mujeres, siendo las actividades principales a las que se dedican: la captura de larva de camarón, la pesca, el Acopio y la comercialización. De las 8 mujeres registradas la mayoría se

dedican a la actividad de captura de post-larva de camarón, el acopio y a la comercialización. Las principales actividades complementarias a la pesca son: la reparación de redes, la construcción, el buceo, la captura de punches, ostras, y la agricultura; para las mujeres se centra en la extracción de conchas negras y como amas de casa (ADPESCA, 2002).

### **4.3 Población**

La población objeto de estudio son todos los peces elasmobranquios (tiburones y rayas) capturados en las faenas de pesca artesanal, los cuales fueron identificados, contabilizados y se les tomaron las variables de interés como talla, sexo y estado de madurez sexual.

### **4.4 Tamaño y selección de la muestra.**

Se procedió a muestrear toda la población de elasmobranquio como son los tiburones y rayas sin importar el sexo, talla, peso, condición reproductiva capturados por la pesca artesanal en las playas de las Peñitas, PoneLOYa y Miramar de la ciudad de León.

### **4.5 Muestreo.**

Se realizó tres días seguidos de muestreo en dos semanas distintas en cada una de las comunidades pesqueras. Se recolectaron los datos con las lanchas que faenaron en cada día de muestreo, una vez arribada las lanchas a la playa se entrevistaron al capitán y se tomarán datos de la captura total, así mismo se tomó fotografías y anotaciones de datos clave de los organismos para identificar hasta especie, con el uso de guías adecuadas (Fischer, y otros, 1995), (Martínez- Ortíz & Galván- Magaña, 2007). Posteriormente se tomaron variables como las descritas en el siguiente apartado, sobre los elasmobranquios (tiburón y raya) capturados (tabla 1).



#### 4.6 Instrumento de recolecta de datos.

Formulario de muestreo de tiburón y rayas contiene la fecha de faena, lugar de procedencias de los organismos, el número de individuo, especies capturada, estado de la captura si bien entero o en tronco, estadio (neonato, juvenil y adulto), peso del organismo, longitud total, ancho de disco, longitud del cláspes, sexo hembra o macho y condición reproductiva. (Ver anexo 3).

#### 4.7 Operacionalización de las variables

En la tabla número 1 se muestran las variables a medir y la técnica mediante la cual serán tomadas.

Tabla 1. Operacionalización de las variables a coleccionar.

Variable	Conceptual/ operacional	Escala de medida	de	Técnica e instrumento de recolección de datos
Abundancia relativa	Se calcula a partir de la relación que hay entre el número de individuos observados de una especie	Porcentaje de individuos	de	Se contabiliza el número de individuos por cada especie en cada faena de pesca
Estado de la captura	Aquí se observará si el organismo viene o no entero.	Porcentaje de individuos	de	Al llegar el organismo a la playa se observará si trae cabeza, víscera, aleta y cola.
Longitud total	Se tomará la longitud en centímetros del organismo	Centímetros		Con ayuda de una cinta métrica se tomará la longitud en cm desde el inicio del hocico hasta la mayor proyección de la aleta caudal.
Anchura del disco (raya)	En el caso de las rayas se aplica dicha medida.	Centímetros		Con un centímetro se toma la anchura de una aleta a otra en cm.
Peso	Peso del organismos con víscera	Libras		Con una balanza digital se tomara el peso con o sin víscera dependiendo de cómo lleguen los organismos a la playa, dicho peso será reportado en gramos.
Sexo				Se identificará al observar la presencia de cláspes en machos y su ausencia en hembras

Estadio	Etapa de vida del organismo capturado	Porcentaje	Se evaluará mediante la observación de acuerdo a la escala de (Castro, 1983)
Condición reproductiva	Estado de madures del individuo capturado.	Porcentaje	Será evaluará mediante la observación de acuerdo a la escala de (Sidders, 2005)

#### **4.8 Técnica de análisis de datos.**

Todos los datos se almacenaron y se procesaron mediante estadística descriptiva con el uso del programa Excel y con 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 de las especies, se realizó una prueba de suma de rangos Mann-Whitney, cuando los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad y prueba T cuando si se cumpla (Kolmogorov-Smirnov, y Shapiro-Wilk,  $P < 0,001$ ) con el programa del spss se realizaron las gráficas de la estructura de tallas.

## 5. Resultado

### 5.1 Captura total

Se capturo un total de 238 organismos distribuidos en 7 especies y 6 familias (tabla 1). En cuanto a los lugares muestreados la playa de las Peñitas presenta la mayor diversidad de especies.

Tabla 1. Especies de elasmobranquios identificadas en cada comunidad pesquera periodo mayo-julio, 2021.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Poneloya	Las Peñitas	Miramar
<i>Sphyrnidae</i>	<i>Sphyrna lewini</i>	Tiburón martillo	x	x	x
<i>Dasyatidae</i>	<i>Dasyatis longa</i>	Raya comal/ látigo	x	x	
<i>Dasyatidae</i>	<i>Dasyatis brevis</i>	Raya		x	
<i>Rhinopteridae</i>	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Perro de agua	x		
<i>Aetobatidae</i>	<i>Aetobatus narinari</i>	Gavilán	x	x	x
<i>Gymnuridae</i>	<i>Gymnura marmorata</i>	Raya mariposa		x	
<i>Rhinobatidae</i>	<i>Rhinobatus leucorhynchus</i>	Diablo-Guitarra		x	

En la tabla 2 se presenta la abundancia absoluta en cada una de las playas muestreadas y abundancia relativa de las especies que fueron capturadas siendo en orden de importancia de captura la de mayor abundancia el tiburón *Sphyrna lewini* (70 %), seguida de las rayas *Dasyatis brevis* (11.8 %) y *Dasyatis longa* (10 %).

Tabla 2. Abundancia relativa de las especies de elasmobranquios capturados en las playas de Poneloya, Las Peñitas y Miramar periodo mayo-julio, 2021.

Nombre científico	Poneloya	Las Peñitas	Miramar	AA	AR (%)
<i>Dasyatis longus</i>	10	14	-	24	10

<i>Dasyatis brevis</i>	-	28	-	28	11.8
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	7	-	-	7	3
<i>Sphyrna lewini</i>	92	54	21	167	70
<i>Aetobatus narinari</i>	1	6	1	8	3.4
<i>Gymnura marmorata</i>	-	3	-	3	1.3
<i>Rhinobatus leucorhynchus</i>	-	1	-	1	0.5
TOTAL	110	106	22	238	100

Nota: AA: abundancia absoluta, AR: abundancia relativa

Los organismos capturados al llegar a la playa pueden presentarse en diferente estado, en el caso de los tiburones son llevados a playa enteros y en tronco (sin aletas), durante el estudio el 60.5% de los tiburones fue llevado entero y 39.5% en tronco. En el caso de las rayas estas pueden llegar a playa enteras y cortadas a la mitad (solamente las aletas pectorales), en este caso el 95.6% de la captura fue de rayas enteras y el 4.4% cortadas a la mitad (ver tabla 3).

Tabla 3. Distribución porcentual del estado de la captura en playa.

Especie	Estado de la captura	
	Entero (%)	tronco / cortada a la mitad (%)
<i>Dasyatis longus</i>	87	13
<i>Dasyatis brevis</i>	100	-
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	100	
<i>Sphyrna lewini</i>	60.5	39.5
<i>Aetobatus narinari</i>	100	
<i>Gymnura marmorata</i>	100	

Se analizó el sexo y la condición reproductiva en la que se encontraban cada una de las especies. *Sphyrna lewini* presentó un 48 % de hembras, un 51.5 % de machos y 0.5% represento individuo de sexo desconocido por la ausencia de las aletas pélvicas y gónadas, no encontrándose diferencias significativas en la proporción sexual hembra macho de acuerdo a la prueba ( $X^2= 2.08 P > 0,05$ ). Por otra parte, *Dasyatis brevis* se presentó un 82 % y machos 18 %, hallándose diferencias significativas en la proporción sexual ( $X^2 = 10.7 P > 0.05$ ). *Dasyatis longus* el 35 % fueron hembras, el 52 % machos y 13 % individuos de sexo desconocido, no hallar diferencias significativas en la proporción sexual de acuerdo a la prueba ( $X^2 = 0.8 P > 0.05$ ). En cuanto a las especies *Aetobatus narinari*, *Gymnura marmorata* y *Rhinobatus leucorhynchus* el 100% de los individuos capturados fueron hembras, en el caso de *Rhinoptera steindachneri* solo se presentó un individuo macho. En cuanto a la condición reproductiva se puede observar que la mayoría de las especies fueron capturadas inmaduros (ver tabla 4).

Tabla 4. Proporción sexual y condición reproductiva por cada especie

Especie	Sexo			Condición reproductiva	
	Hembra (%)	Macho (%)	Desconocido (%)	Maduro (%)	Inmaduro (%)
<i>Sphyrna lewini</i>	48	51.5	0.5		100
<i>Dasyatis longus</i>	35	52	13	38	62
<i>Dasyatis brevis</i>	82	18	-	8	92
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	-	100	-	-	100
<i>Aetobatus narinari</i>	100	-	-	11	89
<i>Gymnura marmorata</i>	100	-	-	-	100
<i>Rhinobatus leucorhynchus</i>	100	-	-	-	100

---

## 5.2 Frecuencia de tallas y peso de los organismos capturados

En la figura 1 se observan las frecuencias de tallas de las especies más abundantes durante el estudio de acuerdo a cada sexo. Las hembras de *Sphyrna lewini* con 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,  $U = 1155.5$ ,  $P > 0,001$ ). Las hembras de *Dasyatis brevis* obtuvieron una frecuencia de anchura de disco (AD) que va 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  $P > 0.05$ ).

En cuanto a *Dasyatis longus* las hembras presentaron ancho de disco(AD) que van desde 45 hasta 141 cm y pesos que van desde 10.56 hasta 19.8 libras; 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 =  $0.037 < 0.05$ ).

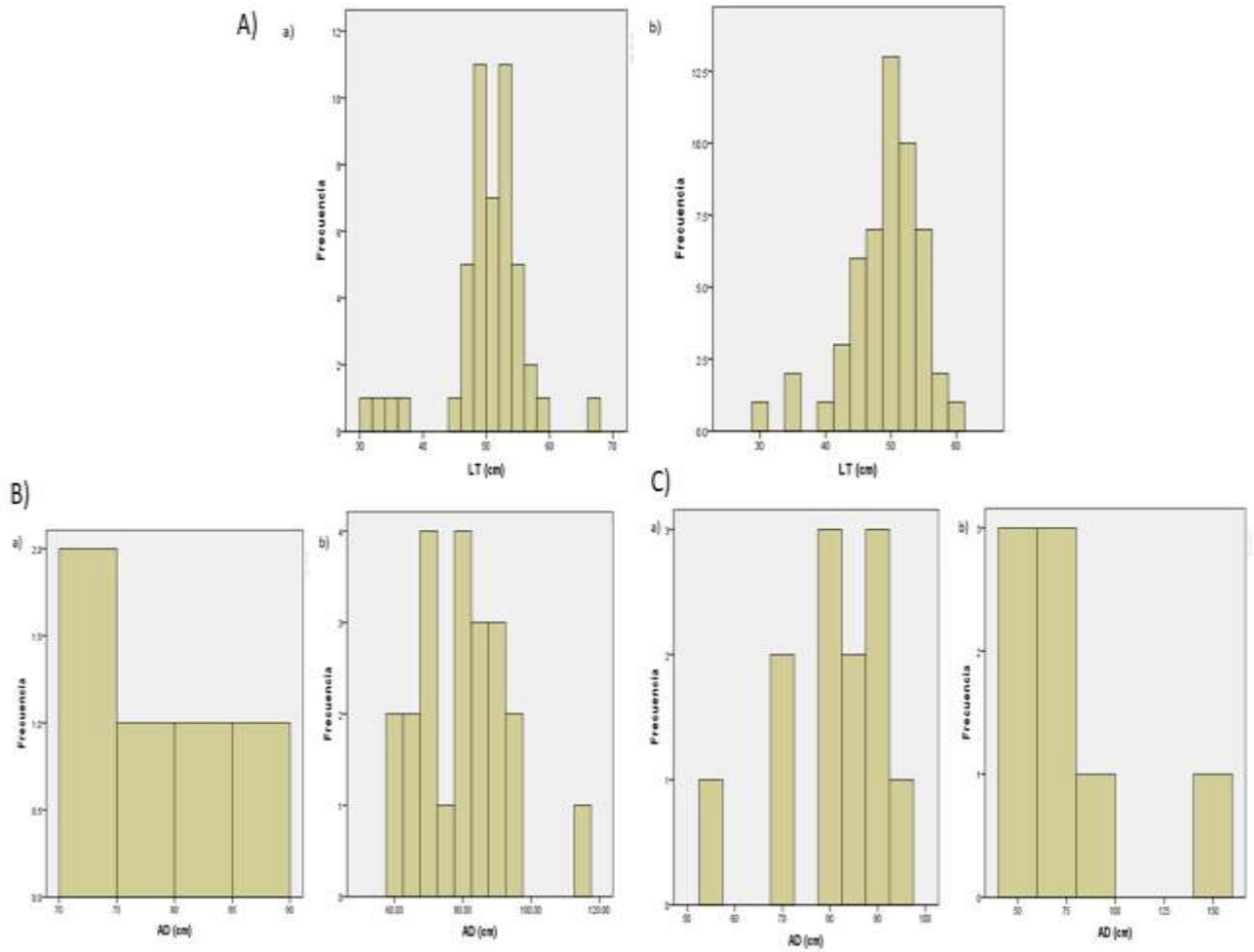


Figura 1. Estructura de tallas de las especies capturadas por la pesca artesanal. A) *Sphyrna lewini*; B) *Dasyatis brevis*; C) *Dasyatis longus*; a) hembras, b) machos

En cuanto a las especies de menor abundancia se observa que 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 (ver tabla 5).

Tabla 5. Talla y peso de los organismos capturados en la pesca artesanal.

Nombre científico	n	Anchura del Disco (cm)		Peso (lb)	
		Min	Max	Min	Max
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	14	71	83	15.6	22.4
<i>Aetobatus narinari</i>	7	75	106	31.32	44.44
<i>Gymnura marmorata</i>	3	64	77	9	23.1

### 5.3 Análisis de datos de la captura y Comercialización de los organismos.

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, rucu, guicho, macarela, anguila y mero.

La distribución del producto a nivel nacional se hace por medio de intermediarios o por las empresas pesqueras que tienen centros de acopio. En la cadena de distribución y comercialización del pescado y los productos pesqueros, intervienen de 3 a 5 intermediarios, desde que el pescado es capturado hasta que llega al consumidor.

Los tiburones y rayas presentan una variación en cuanto al precio en esta cadena de distribución en las diferentes playas. Durante el estudio se conoció el precio al que es comercializado tanto en playa como a nivel de acopio este producto encontrándose, que en la playa de Miramar el tiburón de talla pequeña solo se utiliza para consumo propio no presenta un valor comercial, a diferencia de las rayas la cual en las tres playas presenta valores desde 15 hasta 35 córdobas por libra (ver tabla 6).



Tabla 6. Precio de venta por libra de las especies capturadas por la pesca artesanal en las playas de Poneloya, las peñitas y Miramar mayo – julio 2021.

	Poneloya		Las Peñitas		Miramar	
	Playa	Acopio	Playa	Acopio	Playa	Acopio
Tiburón					No se comercializan los juveniles	No se comercializan los juveniles
Raya	C\$ 30	C\$ 35	C\$ 30	C\$ 40		
	C\$ 15-25	C\$ 30	C\$ 15-30	C\$ 35	C\$ 20	C\$ 35

## 6. 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 (anuario pesquero y acuícola, 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 similar, 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 vacío de información con respecto a las especies de tiburón y raya que 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; la explotación de estas especies marinas que son consumidas por el ser humano ha hecho que los pescadores cada vez inviertan más esfuerzo en pescar: yendo cada vez más lejos, pescando más días y haciendo más lances, es decir, arrojando al agua una mayor cantidad de veces sus redes y anzuelos para lograr lo que antes conseguían con menos

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 represento 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 estudios 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 y Campuzano, 2002, Torres y Tovar, 2014).

El resultados que las especie *Sphyrna lewini* y las rayas látigo (*Dasyatis longa* y *Dasyatis brevii*) 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 Garro 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.

*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 percibe 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, 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 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 el periodo de estudio (mayo a junio) puede estar relacionada con que las hembras dan a luz en esta temporada (Alejo-Plata, Gómez-Márquez, Ramos y Herrera, 2007), 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 coincide 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 Garro et al, (2009) donde la especie *D. longus* es una de las más abundantes, lo cual

podría estar relacionado a que *Dasyatis longus* 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 las pesquerías. Del Cid González (2011) realizó una evaluación biológica pesquera de elasmobranchios 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 está 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.

## 7. Conclusión

Al final de este estudio se identificaron 7 especies distribuidas en 6 familias. Siendo en orden de importancia de captura la de mayor abundancia el tiburón *Sphyrna lewini*, seguida de las rayas *Dasyatis brevis* y *Dasyatis longus*.

La gran parte de los organismos son capturados en tallas de juveniles y de condición reproductiva inmadura, lo que 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 sin que la sociedad se dé cuenta.

A través de este estudio se observa que la pesca de tiburones y rayas juveniles es causada de manera incidental durante la pesca artesanal ya que la sobreexplotación de distintas especies marinas que son consumidas por el ser humano ha hecho que los pescadores cada vez inviertan más esfuerzo en pescar, el precio de estas especies es muy poco si se comercializan en etapas inmaduras.

## **8. Recomendaciones**

- Realizar estudios que contengan un registro de los desembarques de los pescadores en las playas para identificar los individuos capturados a nivel de especies durante todo el año.
- Poner mayor énfasis en estudio para la conservación de los elasmobranchios considerando que es una especie vulnerable a la sobre pesca.
- Ejecutar investigaciones sobre las especies que son capturados en alta mar ya que son poco reportadas.
- Desarrollar programas de acciones entre la universidad y autoridades del estado para la creación de áreas protegidas a especies de elasmobranchios.

## 9. Referencias Bibliográficas

- 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.
- 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.
- 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).
- 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.
- 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.Bio!. Trop.*, 48, 399-411.
- Castañeda, S.D & Sandoval, L. A. (2007). Hábitos alimentarios del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en el Pacífico ecuatoriano. En:



- Martínez-Ortíz J & F Galván-Magaña (eds). Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio / Sharks in Ecuador: Case studies, pp. 66-76. EPESPO - PMRC, Manta.
- Castro JI. (1983). The sharks of North American waters, 179 pp. Texas A & M University Press, College Station, Texas.
- Castro JI. (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, E Ron & R Tavares. (2009). Composición de las capturas comerciales de Raya Látigo-Hociconá, *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 LC. (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 elasmobranchios 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*.

FAO. (2004). *Consulta de expertos sobre embarcaciones pesqueras operando bajo registros abiertos y sus impactos sobre la pesca ilegal, no reportada y no regulada (IUU), Caso Estudio Panamá*. Rome. : Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Hazin F, A Fisher y M Broadhurst. (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.
- Lopez, 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 Salgado, Oscar f. (2011) Evaluación de la calidad del servicio turístico en las empresas de alojamiento del balneario las peñitas – Poneloya, león – Nicaragua.
- Martínez- Ortíz, J., & Galván- Magaña, F. (2007). *Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio/ Shark in Ecuador: Cases Studies*. Manta, Ecuador: EPESPO-PMRC.
- Mejía, L. &. (2002). *libro rojo de peces marinos de Colombia*. Bogotá Colombia.
- Myers, R., & Worm, B. (2005). Extinction, survival or recovery of large predatory fishes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 360(1453), 13-20.

- Nostro, F. &. (2008). *Biología reproductiva de tiburón angel squatina guggenheim (condrichthyes: squatinidae. Mexico.*
- NTON. (2010). *Arte de pesca. Managua-Nicaragua.*
- OSPESCA. (2010). *Protocolo de colecta de datos de los desembarques y muestreos biológicos en la pesca artesanal e industrial de tiburones y rayas en América Central. Pesquería de tiburones.*
- OSPESCA. (2011). *Plan de Acción Regional para la Ordenación y Conservación de los Tiburones en Centroamérica (PAR-TIBURON). Grupo Técnico Regional de Tiburones (GTRT) de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano. (OSPESCA).*
- Pajuelo, J. G. (2019). *TAXONOMIA, MORFOLOGÍA, ANATOMIA Y MUESTREO BIOLÓGICO DE ELASMOBRANQUIOS. Gran Canaria.*
- Ribeiro, e. a. (2007). *Características morfológicas del sistema reproductor de los machos de elasmobranquios. Málaga.*
- Ross Salazar, E. M. (2019). *Comercio internacional de tiburones y rayas en Costa Rica, Panamá y Colombia. San José, Costa Rica.*
- 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 Tecnología, 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.*
- Sidders, M. L. (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, 7(1)*, 89-101.
- Siu, S. &.d.-s. (2016). *UN INVENTARIO DE FUENTES DE DATOS EN CENTROAMÉRICA SOBRE LA PESQUERÍA DE TIBURONES QUE OPERAN EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL. California (EE.UU.).*
- Thomann, M. L. (2020). *Peces cartilaginosos característicos.*
- 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.

Trujillo, O. (2011). *Biología reproductiva de elasmobranquios*.

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.

## 9. Anexos

### Anexo 1. Fotografías



### Anexo 2. Fotografía de las especies identificadas.



Especie: *Sphyrna lewini*



Especie: *Rhinobatus leucorhynchus*



Especie: *Aetobatus narinari*



Especie: *Dasyatis brevi*



Especie: *Dasyatis longus*



Especie: *Rhinoptera steindachneri*



Especie: *Gymnura marmorata*



Anexo 3. Instrumento de recolecta de datos de muestreo.

<b>FORMULARIO DE MUESTREO DE TIBURON Y RAYA</b>															
<b>Fec</b>			<b>Lugar de</b>												
<b>ha:</b>			<b>captura:</b>												
		<b>Animal viene</b>			<b>Estadio</b>							<b>sexo</b>			
		<b>con</b>													
<b>Nu</b>	<b>Esp</b>	<b>cab</b>	<b>vísc</b>	<b>ale</b>	<b>Neo</b>	<b>Juv</b>	<b>Ad</b>	<b>P</b>	<b>L</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>he</b>	<b>ma</b>	<b>Condic</b>
<b>mer</b>	<b>ecie</b>	<b>eza</b>	<b>eras</b>	<b>tas</b>	<b>nato</b>	<b>enil</b>	<b>ulto</b>	<b>eso</b>	<b>T</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>mbr</b>	<b>ch</b>	<b>ión</b>
<b>o</b>													<b>a</b>	<b>o</b>	<b>reprod</b>
															<b>uctiva</b>
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

LT: longitud total

LD: Longitud del disco

AD: Anchura del disco

<b>ARTE DE PESCA</b>					
<b>Palangre</b>				<b>Red agallera/trasmallo</b>	
Largo:				Largo:	
Carnada:				Alto:	
Numero de anzuelos:				Luz de malla:	

Tipo de anzuelo			Ubicación:		
Ubicación:			Profundidad:		
Profundidad:			Hora de pesca:		
Hora de pesca:					

<b>ESPECIES CAPTURADAS</b>					
Nombre común		Numero			