



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR
CARRERA BIOLOGÍA**

Análisis morfológico de los denticulos dérmicos en 5 especies de tiburones comercializados en el Puerto de Santa Rosa, Ecuador.

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

NÉSTOR JAVIER BAILÓN VERA

TUTOR:

BLGO. DOUGLAS VERA IZURIETA, M. Sc.

LA LIBERTAD-ECUADOR

2023

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR
CARRERA BIOLOGÍA**

**Análisis morfológico de los denticulos dérmicos en 5 especies de
tiburones comercializados en el Puerto de Santa Rosa, Ecuador.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

NÉSTOR JAVIER BAILÓN VERA


TUTOR:

BLGO. DOUGLAS VERA IZURIETA, M. Sc.

LA LIBERTAD-ECUADOR


2023

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marin, M.Sc.

DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS DEL MAR



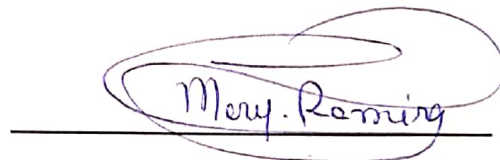
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA
DE BIOLOGÍA



Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.

DOCENTE TUTOR



Q.F. Mery Ramírez Muñoz, Mgt.

DOCENTE DE ÁREA



Abg. Luis Alberto Castro Martínez, Mgs.
SECRETARIO GENERAL-PROCURADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los contenidos, datos, ideas y resultados expuestos en este documento, corresponden exclusivamente al autor y el patrimonio intelectual del mismo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa intelectual vigente.



Néstor Javier Bailón Vera.

C.C. 2400154080.

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicárselo a Dios por darme la fortaleza para seguir adelante.

A mi padre, Néstor Bailón por ser un gran ejemplo como persona y gracias por apoyo incondicional en mi camino académico, así también por brindarme su ayuda en todo lo que fue posible.

A mi madre, Yolanda Marín por dedicar todo su tiempo en inculcarme los valores y valentía a cumplir todos mis sueños y metas.

A mis amigos de la universidad por ser parte de esta gran experiencia de vida y agradecerles por el apoyo que me dieron cuando los necesite.

Néstor Javier Bailón Vera

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal Académico de Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

En particular a mis Padres: Yolanda Marín y Néstor Bailón por apoyarme en toda mi vida académica, a mi hermano y hermanas por ayudarme en los momentos difíciles y ser un pilar fundamental en mi vida.

A los Biólogos Walter y Gabriela por asesorarme en mi trabajo de titulación y por las recomendaciones dadas.

Al Biólogo Douglas Vera Izurieta por ser mi tutor de tesis y por sus sugerencias.

A mis amigos (Ambar, Alexandra, Arcángel, Byanca, Erick, Gladys, Kevin, Pablo y Oscar), por brindarme su amistad, lealtad y confianza durante mi vida universitaria y ser testigos del crecimiento que hemos tenido cada uno de nosotros, finalmente agradecer su ayuda y ocurrencias en todo momento.

INDICE

DECLARACIÓN EXPRESA	I
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	III
INDICE	IV
INDICE DE TABLA.....	IX
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	X
INDICE DE FOTOS	XII
INDICE DE ANEXOS.....	XIV
GLOSARIO	XV
1. RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
CAPITULO I.....	3
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8

1.6 HIPÓTESIS.....	9
CAPITULO II.....	10
2.1 ANTECEDENTES.....	10
2.2 Tiburones a nivel mundial.....	11
2.3 Pesquerías internacionales.....	12
2.4 Pesquería en Ecuador.....	13
2.5 Zonas de desembarque de tiburones.....	14
2.5.1 Esmeraldas.....	14
2.5.2 Manta.....	14
2.5.3 Puerto López.....	16
2.5.4 Santa Rosa.....	17
2.5.5 Anconcito.....	17
2.5.6 Puerto Bolívar.....	18
2.6 Artes de pesca.....	18
2.6.1 Red de emanalle.....	19
2.6.2 Trasmallo.....	19
2.6.3 Red de cerco.....	20
2.6.4 Palangre.....	21
2.7 Sobrepesca de recursos naturales en Ecuador.....	22
2.8 Tipos de pesca.....	23

2.8.1 Pesca ilegal	23
2.8.2 Pesca no declarada	23
2.8.3 Pesca no reglamentada.....	23
2.9 Conservación de tiburones en Ecuador.	24
2.10 Clave para la identificación de elasmobranquios.	24
2.11 Caracterización y morfología del tiburón.....	25
2.12 Morfología dérmica de tiburones.	27
2.13 Tipos de dentículos.....	28
2.14 Especies de tiburones más comercializados en el puerto de Santa Rosa. .	28
2.14.1 <i>Prionace Glauca</i>	28
2.14.2 <i>Isurus Oxyrinchus</i>	29
2.14.3 <i>Alopias pelagicus</i>	30
2.14.4 <i>Alopias superciliosus</i>	30
2.14.5 <i>Carcharhinus falciformis</i>	31
2.15 Marco legal.....	33
2.15.1 Ley Orgánica para el Desarrollo de Acuicultura y Pesca.	33
2.15.2. Regulación, manejos e incentivos.....	35
CAPITULO III.....	38
3. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1 DESCRIPCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO.	38

3.3 Descripción de la metodología	39
3.4 Métodos de muestreos aplicados.	39
3.4.1 Identificación de especies.	39
3.4.2 Descripción de las especies a recolectar.	40
3.4.3 Recolección de muestras.	40
3.4.4 Aplicación de la solución para conservación del tejido.	42
3.4.5 Valoración en las tasas de medidas en InfoStat.	42
3.4.6 Descripción morfológica entre los dentículos dérmicos.	42
CAPITULO IV	43
4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.	43
4.1 Identificación de tiburones desembarcados en el Puerto Santa Rosa.	43
4.2 Descripción de los dentículos dérmicos encontrados en las 5 especies de tiburones	48
Tiburón azul	48
Tiburón Tinto	50
Tiburón rabón amargo	52
Tiburón rabón bueno	54
Tiburón mico	56
Coeficiente de correlación de Pearson	58
DISCUSIÓN.	59

CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	73

INDICE DE TABLA

Tabla 1 especies de tiburones registrados en la playa de Tarqui (San Pablo de Manta-Ecuador)	15
Tabla 2 Recolección de datos de 5 individuos de la especie <i>Prionace glauca</i>	49
Tabla 3 Recolección de datos de 5 individuos de la especie <i>Isurus oxyrinchus</i> ...	51
Tabla 4 Recolección de datos de 5 individuos de la especie <i>Alopias Superciliosus</i>	53
Tabla 5 Recolección de datos de 5 individuos de la especie <i>Alopias pelagicus</i> ...	55
Tabla 6 Recolección de datos de 5 individuos de la especie <i>Carcharhinus falciformis</i>	57

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Seguimiento de tiburones en el proyecto open sourcing.....	12
Ilustración 2 Listado de géneros de condricios categorizadas por su vulnerabilidad	13
Ilustración 3 Estructura de una red enmalle.....	19
Ilustración 4 Red de trasmallo	20
Ilustración 5 Red de cerco con jareta	21
Ilustración 6 Palangre desplegado en el fondo marino	22
Ilustración 7 clave dicotómica en elasmobranquios.....	25
Ilustración 8 anatomía externa del tiburón Mako	26
Ilustración 9 Escamas placoides en elasmobranquios.....	27
Ilustración 10 Dentículos dérmicos con coronas en forma de horca.	28
Ilustración 11 Dentículos dérmicos sin coronas en forma de horca.....	28
Ilustración 12 <i>Prionace glauca</i>	29
Ilustración 13 <i>Isurus oxyrinchus</i>	29
Ilustración 14 <i>Alopias pelagicus</i>	30
Ilustración 15 <i>Alopias superciliosus</i>	31
Ilustración 16 <i>Carcharhinus falcidormis</i>	32
Ilustración 17 Ubicación geográfica de la parroquia Santa Rosa	38
Ilustración 18 Puntos específicos de recolección de las muestras	41
Ilustración 19 Caracterización externa de la especie <i>Prionace glauca</i>	43

Ilustración 20 Caracterización externa de la especie <i>Isurus oxyrinchus</i>	44
Ilustración 21 Caracterización externa de la especie <i>Alopias superciliosus</i>	45
Ilustración 22 Caracterización externa de la especie <i>Alopias pelagicus</i> :.....	46
Ilustración 23 Caracterización externa de la especie <i>Carcharhinus falciformis</i> ..	47
Ilustración 24 Vista superficial de un dentículo dérmico de <i>Prionace glauca</i> en microscopio electrónico	49
Ilustración 25 Vista superficial de un dentículo dérmico de <i>Isurus oxyrinchus</i> en microscopio electrónico.....	51
Ilustración 26 Vista superficial de un dentículo dérmico de <i>Alopias superciliosus</i> en microscopio electrónico.....	53
Ilustración 27 Vista superficial de un dentículo dérmico de <i>Alopias pelagicus</i> en microscopio electrónico.....	55
Ilustración 28 Vista superficial de un dentículo dérmico de <i>Carcharhinus</i> <i>falciformis</i> en microscopio electrónico.....	57
Ilustración 29 correlación de coeficiente existente entre las variables largo y ancho	58

INDICE DE FOTOS

Foto 1 Lugar de desembarque de peces y condriectios.....	40
Foto 2 Procedimiento de la biopsia.....	41
Foto 3 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón <i>Prionace glauca</i>	48
Foto 4 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón <i>Prionace glauca</i>	48
Foto 5 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón <i>Prionace glauca</i>	48
Foto 6 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en <i>Isurus</i> <i>oxyrinchus</i>	50
Foto 7 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en <i>Isurus oxyrinchus</i> ...	50
Foto 8 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón en <i>Isurus oxyrinchus</i>	50
Foto 9 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en <i>Alopias</i> <i>superciliosus</i>	52
Foto 10 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en <i>Alopias superciliosus</i>	52
Foto 11 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón en <i>Alopias</i> <i>superciliosus</i>	52
Foto 12 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en <i>Alopias</i> <i>pelagicus</i>	54
Foto 13 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en <i>Alopias pelagicus</i> ..	54

Foto 14 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón en <i>Alopias pelagicus</i>	54
Foto 15 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en <i>Carcharhinus</i> <i>falciformis</i>	56
Foto 16 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en <i>Carcharhinus</i> <i>falciformis</i>	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Vista frontal del lugar donde se desembarcan todo tipo de peces demersales.....	73
Anexo 2 <i>Prionace glauca</i> desembarcado en el puerto de Santa Rosa.	73
Anexo 3 Tiburón de la familia <i>Alopiidae</i> desembarcado en el puerto de S. Rosa	74
Anexo 4 <i>Isurus oxyrinchus</i> completamente eviscerado	74
Anexo 5 lavado y etiquetado de muestras.....	75
Anexo 6 Recolección de muestras	75

GLOSARIO

Caladeros: Zona marítima que utilizan los pescadores para laborar.

Cebo: organismo vivo que se usa para atraer a depredadores.

Faenando: realizar un trabajo, especialmente labor de pescadores.

Guaya: Cables hechos de alambres de acero y utilizados para la pesca de tiburones.

Hidrobiológicos: Organismo que habitan toda su vida en el mar y son usados directa e indirectamente por los seres humanos.

Idiosincrasia: característico de algo, alguien e incluso un país.

Jareta: Dobladillo que se usa como técnica de cierre en las redes.

Relinga: Cabo donde se colocan los plomos y corchos de las redes.

Sostenibilidad: Equilibrio con los recursos del entorno.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal la descripción morfológica de los dentículos dérmicos de las cinco especies de elasmobranquios más comercializados en el puerto de Santa Rosa, cantón Salinas, haciendo uso de varias guías de identificación de tiburones para el reconocimiento de las especies de donde era proveniente. La metodología aplicada en este estudio es de carácter experimental y descriptiva, teniendo en cuenta que se utilizó el procedimiento de la biopsia como parte fundamental de extraer las muestras recolectadas de la cabeza (A), cuerpo (B) y cola (C) de las especies: *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Alopias superciliosus*, *Alopias pelagicus*, *Carcharhinus falciformis*, y así comparar la cantidad de similitudes y desigualdades en los dentículos dérmicos. Con los resultados obtenidos se puede inferir que los tiburones que habitan en las costas ecuatorianas utilizan la apariencia y características de sus dentículos dérmicos para diferenciarse y reconocer a miembros de su propia familia, puesto que presentan diversas siluetas con forma de lágrimas (delgados y puntiagudos en un extremo y más ancho en el otro extremo), forma de pala (anchos y aplanados con una cresta central y un borde dentado en ambos lados) y forma de estrella (anchos y planos con cinco o más lados).

Palabras claves: dentículos dérmicos, elasmobranquio, puerto pesquero, Santa Rosa

ABSTRACT

The main objective of this work is the morphological description of the dermal denticles of the five species of elasmobranchs most commercialized in the port of Santa Rosa, Salinas, using several shark identification guides for the recognition of the species from which they came. The methodology applied in this study is experimental and descriptive, taking into account that the biopsy procedure was used as a fundamental part of extracting the samples collected from the head (A), body (B) and tail (C) of the species: *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Alopias superciliosus*, *Alopias pelagicus*, *Carcharhinus falciformis*, and thus compare the amount of similarities and inequalities in the dermal denticles. With the results obtained, it can be inferred that sharks inhabiting the Ecuadorian coasts use the appearance and characteristics of their dermal denticles to differentiate and recognize members of their own family, since they present diverse silhouettes with tear-shaped (thin and pointed at one end and wider at the other end), spade-shaped (wide and flattened with a central ridge and a serrated edge on both sides) and star-shaped (wide and flat with five or more sides).

Key words: dermal denticles, elasmobranchs.

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN.

Los tiburones son animales extraordinarios y fascinantes que generan el interés de muchos científicos por su forma hidrodinámica perfecta, piel brillante y cuenta con movimientos silenciosos. La preocupación en estos organismos es la comercialización ilegal al no poder ser identificados por ciertos trabajadores del sector pesquero, cuya ocupación hace que estén en contacto recurrente con estos especímenes. La revista (Ocio, 2018) expresa que una de las características externas con la cual identificar de otros especímenes son las hendiduras branquiales presentes en ambos lados de la cabeza.

De acuerdo con Maddalena et al. (2015), Biólogo titulado en Dottore Magistrale in Scienze Naturali, “los escualos tienen un cuerpo aerodinámico, hocico largo y aplanado, boca parabólica ventral, aleta caudal asimétrica con el lóbulo superior mucho más largo que el inferior”. Sin embargo, su estructura varía en relación con el hábitat y la forma de vida de cada uno de los organismos.

Helfman y Burgess (2014), clasificaron a los elasmobranquios en grupos y subgrupos taxonómicos reflejando sus relaciones evolutivas. Entre ellos los principales e inclusivos (infraclass, división, subdivisión) y los exclusivos

(superorden, orden, familia). Además, enumeraron en orden filogenético a los grupos más primitivos siendo los primeros en ser mencionados.

La clasificación impuesta por (Helfman y Burgess, 2014), incluyeron las diferentes implicaciones como: anatomía, número y ubicación de aletas, la presencia de espinas en las aletas, el número y características del diente, la presencia de espiráculos, tipo de intestino grueso, número y posición de las hendiduras branquiales y presencia de un párpado, entre otros detalles.

Los elasmobranquios están cubiertos por escamas o también llamadas dentículos que optan por una forma de placas alargadas con crestas microscópicas, púas o pequeños triángulos que sobresalen de la superficie (Helfman y Burgess, 2014).

Actualmente los tiburones son considerados idiosincrasia en el mundo a consecuencia de, ser reconocidos como un recurso socialmente importante en el sector pesquero, nivel económico, cultural, ecológico y turístico (Martínez Ortiz J. et al., 2007). A causa de estas circunstancias se ha generado una gran oferta y demanda de estos especímenes.

EL material que es utilizado para la captura de estos organismos es el palangre que consiste en lanzar al océano una línea con anzuelos para la aprehensión de grupos

de peces en particular, incluyendo prioritariamente a especies migratorias de gran tamaño que viven en aguas superficiales en alta mar (Alfaro Rodríguez et al., 2020).

Existe una limitada capacidad de control ante la pesca incidental y con ello un uso inadecuado de los canales de comercialización que utilizan los pescadores, trayendo consigo un impacto negativo al deterioro del entorno en donde habitan los tiburones (Menéndez Delgado, 2015).

Tapia Ramón (2022) indica que existen acuerdos con los que regulan los espacios marítimos y la protección de los recursos vivos. Sin embargo, los esfuerzos por controlar los mares, la pesca no declarada y no reglamentada (INDNR) ha llevado a elaborar un listado para la conservación de especies.

La descripción de las formas de los dentículos dérmicos en las diferentes partes de cada especie de tiburón tiene como objetivo principal ser un método de identificación entre sus especímenes más conocidos y comercializados.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cantón de Salinas cuenta con uno de los principales puertos pesqueros de gran movimiento económico, la comercialización de especímenes marinos hace que sea un recurso sostenible. El inconveniente más común en este sector es el mercadeo de especies de tiburones que constan en la Lista Roja emitida por UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Sin embargo, la problemática que radica es la inexistencia de estudios sobre los dentículos dérmicos como una herramienta de identificación en este sector.

La presente investigación procura dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Se puede utilizar la piel del tiburón como una herramienta de identificación entre sus ejemplares?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Entre los recursos marinos que forman parte de la captura incidental asociados a la pesquería de peces pelágicos, el cual experimenta grandes cambios en su abundancia y composición a lo largo de cada año. La pesca artesanal en Santa Rosa representa una de las principales fuentes de abastecimiento de alimentos, empleo e ingresos económicos para el sustento de las personas; y entre ellos uno de los recursos comercializados es el tiburón.

La investigación propuesta es de suma importancia, debido a que actualmente no es un tema muy abordado y se conoce muy poco de la identificación de los dentículos dérmicos y las normativas de conservación de escualos. Por ese motivo el presente estudio busca impulsar el conocimiento y facilitar la caracterización de los tiburones más comercializados en el sector pesquero de Santa Rosa.

El puerto pesquero ubicado en la comunidad de Santa Rosa es accesible en todo momento para la recolección de tejido dérmico, debido a que está abierto a toda persona natural. El impacto científico que ejercerá esta indagación es la de identificación para fines de control.

1.4 OBJETIVO GENERAL.

Describir la morfología externa de los dentículos dérmicos presentes en las 5 especies de tiburones más comercializadas en el puerto de Santa Rosa, a través de la técnica de biopsia, determinando las diferentes formas de su estructura.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar las especies de condriktios que se desembarcan en el puerto de Santa Rosa, con la ayuda de la guía de identificación de peces cartilaginosos de aguas profundas del Océano Pacífico Sudoriental.
- Evaluar muestras de dentículos dérmicos que se encuentran presentes en la parte de la cabeza, tronco y cola, utilizando la técnica de biopsia.
- Determinar la forma de la estructura de los dentículos dérmicos.

1.6 HIPÓTESIS.

Hipótesis alternativa.

Hi: La estructura dérmica de los tiburones sirve como una herramienta de identificación de especies.

Hipótesis nula.

Ho: La estructura dérmica de los tiburones NO sirve como una herramienta de identificación de especies.

CAPITULO II.

2.1 ANTECEDENTES.

El estudio hecho por Carrasco Martínez et al. (2021) tiene un gran aporte a la comunidad científica y biológica, a causa de la investigación presentada sobre el estudio de los dentículos como estructuras dermales para el reconocimiento taxonómico entre especies. Dada esta indagación se logró detallar con cierta precisión que, aunque las especies a comparar habían evolucionado simultáneamente y tengan un patrón morfológico común mantuvieron variaciones entre las longitudes de las prolongaciones de las crestas, área libre, superposición de los dentículos y el grado de notoriedad de la ornamentación microestructural.

Arroyo Sánchez (2021) observo las diferentes propiedades y usos eficaces que tiene la piel de tiburones e implementó sus investigaciones para poder emplear la simulación matemática y así obtener los patrones dérmicos de los escualos para luego imprimirlas en 3D y así lograr proporcionar un acabado superficial a los recubrimientos híbrido orgánico e inorgánico sintetizados mediante sol-gel, a fin de disminuir la corrosión en distintos materiales.

La investigación propuesta por Fernandez Waid et al. (2019) identificó la morfología y orientación de los dentículos de la especie *Isurus oxyrinchus* para reconocer los parámetros hidrodinámicos obtenidos del cuerpo del organismo, el proceso que se utilizó es llamado dinámica de fluidos computacional, además reveló gran variabilidad en la forma de la estructura dérmica de cada parte del cuerpo del tiburón.

2.2 Tiburones a nivel mundial.

En la actualidad se conocen un aproximado de 400 especies de tiburones incluyendo rayas y quimeras. Cabe recalcar que no todas las zonas costeras son de profundidades bajas, por lo cual se suelen encontrar organismos pelágicos. El documento escrito por Gallagher y Hammerschlag (2011) expresa que el ecoturismo que se le ha dado en los últimos años representa una actividad altamente popularizada y a partir de esto se han descrito 8 regiones geográficas, 83 ubicaciones y 376 operaciones a la conservación de los tiburones.

La organización conocida como OCEARCH lleva como objetivo principal la investigación sobre los gigantes de nuestro océano para ayudar a los científicos a recopilar datos que antes hubieran sido inalcanzables. La plataforma que está en operación por el proyecto “open sourcing” permite que el mundo participe en la

aventura de la ciencia, a causa de tener activo un mapa de seguimiento en tiburones (OCEARCH, 2019) Ilustracion1.



Ilustración 1 Seguimiento de tiburones en el proyecto open sourcing.

Fuente: (OCEARCH, 2019)

2.3 Pesquerías internacionales.

La actividad pesquera ha sido desde la antigüedad una de las principales fuentes de proveer alimentos y de empleo en la historia humana. Sin embargo, la experiencia y evolución dinámica en la pesca origino la sobreexplotación de estos recursos de manera inapropiada provocando la creación de leyes que conlleven a la protección de las especies más vulnerables (FAO, 2002).

La postura presentada por la WWF sobre el impacto en la captura de tiburones y rayas ha tenido un gran incremento en la sobrepesca y como resultado adverso la población ha disminuido en un 95% (Degee, 2021). La Lista Roja IUCN presenta la tabla con las especies enlistadas y a la categoría perteneciente Ilustración 2.

Nombre	EX	EW	Subtotal (EX+EW)	RC(PE)	CR(PEW)	Subtotal (EX+EW+CR(PE)+CR(PEW))	RC	ES	VU	Subtotal (especies amenazadas)	LR/cd	NT o LR/nt	LC o LR/LC	DD	Total
CHONDRICHTHYES															
CARCHARHINIFORMES	0	0	0	1	0	1	24	29	43	96	0	23	134	39	292
CHIMAERIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	35	10	53
HETERODONTIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9	
HEXANCHIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	3	0	7
LAMNIFORMES	0	0	0	0	0	0	1	4	5	10	0	0	5	0	15
MYLIOBATIFORMES	0	0	0	1	0	1	16	41	48	105	0	31	51	29	216
ORECTOLOBIFORMES	0	0	0	0	0	0	1	4	12	17	0	6	17	5	45
PRISTIOPHORIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	2	10
RAJIFORMES	0	0	0	0	0	0	8	14	24	46	0	30	174	47	297
RHINOPRISTIFORMES	0	0	0	0	0	0	30	7	10	47	0	5	7	6	65
SQUALIFORMES	0	0	0	0	0	0	1	15	15	31	0	14	72	23	140
SQUATINIFORMES	0	0	0	0	0	0	8	4	1	13	0	3	5	1	22
TORPEDINIFORMES	0	0	0	1	0	1	2	6	19	27	0	5	23	8	63

Ilustración 2 Listado de géneros de condriictios categorizadas por su vulnerabilidad

Fuente: (LIST, 2022)

2.4 Pesquería en Ecuador.

En Ecuador las pesquerías de elasmobranquios se ha vuelto un factor muy importante del sector económico, debido al gran impacto que se tiene ante la comercialización de estos especímenes. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) es una de las entidades que se encarga del control de este departamento, mientras que el viceministro de Acuacultura y Pesca (VMAP) subdividió esta facción en dos subsectores, por un lado, tenemos al subsector

industrial y por otra parte a la pesca artesanal el mismo que se desarrolla en las fases de: extracción, procesamiento y comercialización (BORBOR POZO, 2022).

2.5 Zonas de desembarque de tiburones.

En el Ecuador los principales sitios cercanos a la costa de desembarque y comercialización de elasmobranchios son los descritos a continuación:

2..5.1 Esmeraldas

La ciudad de Esmeraldas cuenta con la actividad pesquera artesanal como principal labor en la obtención de capital monetario. MACÍAS FIGUEROA (2022) indico un registró de 78 individuos y por medio del índice poblacional de Shannon y Weiner teniendo como resultado una baja diversidad en su captura, Además solo se identificaron 3 especies asociadas a la pesca de arrastre.

2.5.2 Manta.

El estudio realizado por Martínez Ortiz J. et al. (2007) genero información pertinente que describen los desembarques de tiburones, además se incluyó la variación estacional en la playa de San Pablo y Tarqui (Manabí-Ecuador). Concluyendo que las especies que más se captura y se comercializa son las siguientes Tabla 1.

Tabla 1 especies de tiburones registrados en la playa de Tarqui (San Pablo de Manta-Ecuador)

<i>Orden</i>	<i>Familia</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre local</i>
<i>Orectolobiformes</i>	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena
	<i>Lamniformes</i>		
	Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	Tiburón cocodrilo
	Megachasmidae	<i>Megachasma pelagios</i>	Tiburón bocón
	Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i>	Tiburón rabón "bueno"
	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	Tiburón rabón "amargo"
	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tiburón tinto
	Lamnidae	<i>Isurus paucus</i>	Tiburón tramado
<i>Carcharhiniformes</i>	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	Tiburón de punta blanca
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus almitus</i>	Tiburón baboso
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	Tiburón cobrizo
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tiburón mico
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Tiburón galápagos
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Tiburón punta negra
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Tiburón aletón

Carcharhinidae	<i>Carcharhinus obscurus</i>	Tiburón arenero
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Tiburón trozo
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus porosus</i>	Tiburón tolo
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus signatus</i>	Tiburón tolo
Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i>	Tiburón tigre
Carcharhinidae	<i>Negaprion brevirostris</i>	Tiburón limón
Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	Tiburón aguado
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	Tiburón tolo, Cazón
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Tiburón martillo; Cachuda roja
Sphyrnidae	<i>Sphyrna media</i>	Tiburón martillo
Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	Tiburón martillo
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tiburón martillo; Cachuda blanca

Fuente: (Martínez Ortíz J. et al., 2007)

2.5.3 Puerto López.

Es la ciudad de Manta con mayores desembarques obteniendo un valor de 81.4 % de la captura total, siendo *Alopias pelagicus* la especie que más predominó en su captura. También se registró un número ciertamente alto de *Prionace glauca* siendo la segunda especie más encontrada en el sector. (Coello y Herrera, 2018).

2.5.4 Santa Rosa

El Puerto Pesquero Artesanal de Santa Rosa del cantón Salinas provincia de Santa Elena es donde operan las flotas que optan por la pesca de diferentes recursos marinos a lo largo del año. Benavides et al., (2019) indica que en la parroquia de Santa Rosa es conocida como zona exportadora de mariscos para Estados Unidos y Europa, el sector consta con un registro de 752 embarcaciones verificadas y aproximadamente 2125 trabajadores que rigen su esfuerzo a la extracción de organismos pelágicos.

2.5.5 Anconcito.

El estudio realizado por Rosales Matos (2020) teniendo como título “Diagnóstico de la pesca artesanal con espinel de fondo en el puerto pesquero de Antoncito, provincia de Santa Elena”, manifestó que en el 2020 se logró identificar un aproximado de 4000 especies de peces demersales, las cuales optaron por dividir las en 3 grupos: pesca objetiva (aprox. 2106 individuos conformados por 10 especies, pesca incidental (1778 individuos de 5 especies) y por último la pesca de descarte (121 individuos de 4 especies).

2.5.6 Puerto Bolívar.

La pesca artesanal en la provincia de El Oro es considerada una actividad ancestral que se ha desarrollado al paso de las generaciones, sus implementos de trabajo han ido evolucionando conforme el tiempo transcurre, las embarcaciones sencillas han sido mejoradas y transformadas en barcas modernas construidas con fibra. En Puerto Bolívar se encuentran pre criaderos artesanales de camarones, conchas, langosta, pepino de mar, cangrejo rojo, peces pelágicos de gran tamaño y gran diversidad de peces demersales (Espinosa et al., 2021).

2.6 Artes de pesca

En la pesca artesanal se hacen usos de técnicas para la captura de diferentes especímenes acuáticos. Éstas se dividen en activas (son las que buscan a la especie, es decir, se desplazan por el entorno en el que se está faenando), mientras que las pasivas son las que no se mueven, debido a que permanecen de manera fija en un lugar específico para que la especie objetivo la encuentre (COVEÑA VELASCO, 2022).

El uso de cada arte de pesca varía en función a los organismos que se van a capturar, debido a esto se han identificado tipos de técnicas que son:

2.6.1 Red de emalle.

Consiste en un solo paño, la parte de la relinga superior posee con flotadores o boyas, mientras que la inferior cuenta con pesos hechos de plomo. El material de la red normalmente es de nylon monofilamento o multifilamento (COVEÑA VELASCO, 2022) Ilustración 3.

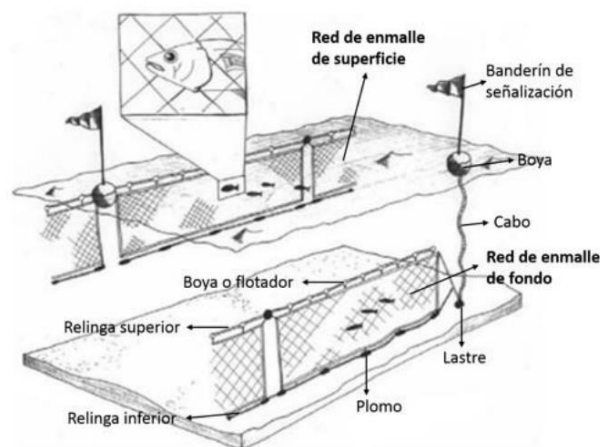


Ilustración 3 Estructura de una red emalle

Fuente: (COVEÑA VELASCO, 2022)

2.6.2 Trasmallo.

Es el arte de pesca más común entre los pescadores de Santa Rosa, debido a que está compuesta por una red unida a 3 paños superpuestos. Los paños que se encuentran en la parte exterior constan de un mallero mayor que el central, mientras que el último tiene mayor tamaño que los laterales (COVEÑA VELASCO, 2022) Ilustración 4.

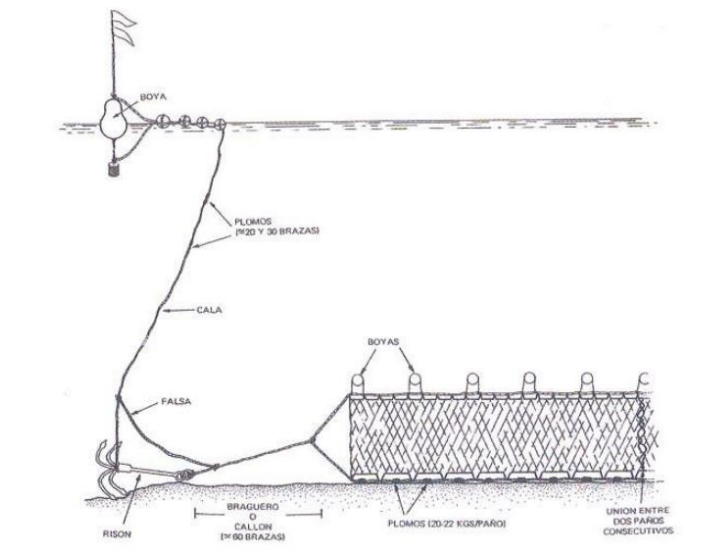


Ilustración 4 Red de trasmallo

Fuente: (COVEÑA VELASCO, 2022)

2.6.3 Red de cerco.

El diseño de esta red es muy peculiar, en vista a que está formada por un gran paño en forma rectangular con unas dimensiones que van desde los 250 a 300 metros de longitud y puede alcanzar una profundidad de 50 metros, en la parte superior consta de una hilera de flotadores en posición vertical, y en la parte inferior de la misma tiene una hilera de plomo lo cual permite que la red se estabilice de forma vertical. La Cebo es la parte más esencial, debido a que su función es la de preparar la maniobra de encierre por medio de unas anillas que se encuentran en la parte inferior de la red (ESPINOZA QUINTERO , 2022) Ilustración 5.

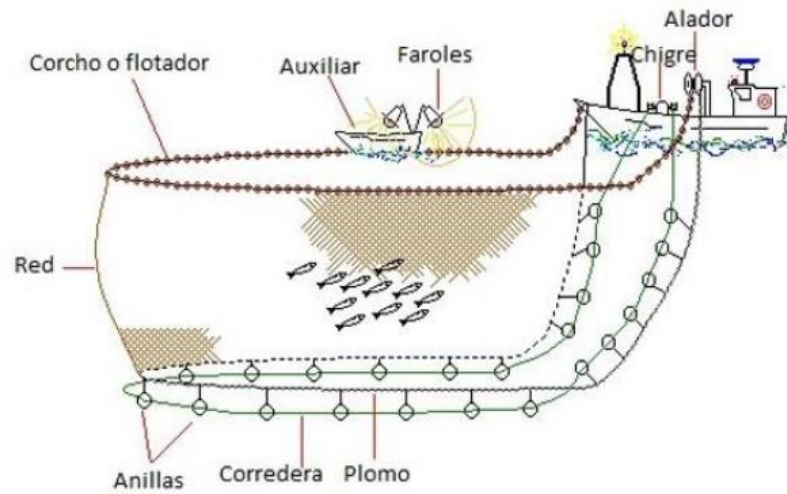


Ilustración 5 Red de cerco con jareta

Fuente: (ESPINOZA QUINTERO , 2022)

2.6.4 Palangre.

El palangre es un tipo de arte de pesca que conecta los anzuelos con líneas verticales y a su vez con una línea horizontal muy extensa dando forma de ramales, este instrumento suele colocarse con cebo en aguas abiertas sin vigilancia durante un periodo de tiempo, además el número de anzuelos y la longitud de la línea madre dependen de la escala de la operación y de las zonas de los caladeros que van hasta los cientos de metros (He et al., 2022) Ilustración 6.

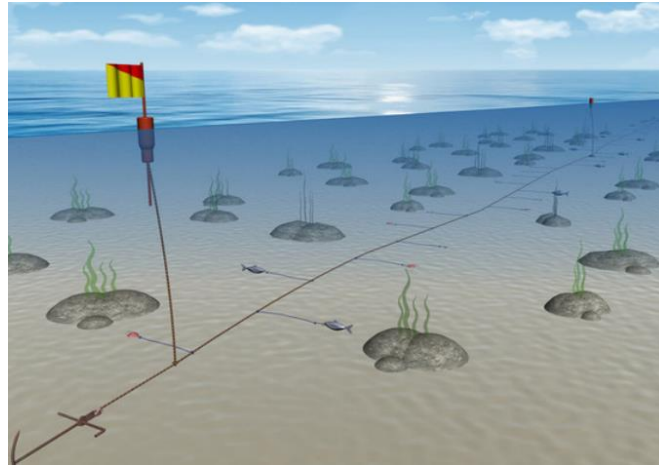


Ilustración 6 Palangre desplegado en el fondo marino

Fuente: (He et al., 2022)

2.7 Sobrepesca de recursos naturales en Ecuador.

Una de las preocupaciones de mayor importancia en el Ecuador representa la extracción de peces pelágicos a un ritmo incontrolable. Sin embargo, en la actualidad existe la problemática que limita la sostenibilidad ambiental, social y económica para la explotación de los recursos marinos. De acuerdo con Barzola López et al. (2020) la pesca es de interés público y sus amenazas hoy en día no se pasan por alto, debido a que causan la disminución de biomasa de muchas poblaciones de peces a niveles críticos. En términos sencillos se pesca más de lo que se puede reproducir.

Cabe recalcar que ante el descenso de la biomasa marina por causa de las pesquerías se pone en riesgo el sustento económico de los pescadores y personas que tengan que ver con este sector.

2.8 Tipos de pesca.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO (2009) establece tres tipos de pesca amenazantes:

2.8.1 Pesca ilegal

Es realizada por buques nacionales o extranjeros en aguas que están bajo jurisdicción de un Estado sin el permiso necesario. Esto viola las leyes nacionales que han sido impuesto por varios países. Un ejemplo de pesca ilegal y no regulada es la captura del tiburón con fines de extracción y comercialización de las aletas de estos organismos (Troya, 2015)

2.8.2 Pesca no declarada

De acuerdo con Barzola López et al. (2020) y su artículo publicado denominado “Factores amenazantes para el desarrollo sostenible de los peces pelágicos en el Ecuador desde una perspectiva de manejo” la pesca no declarada hace referencia a la que no ha sido registrada o es inexacta ante la autoridad nacional competente.

2.8.3 Pesca no reglamentada

Se entiende por pesca no reglamentada a la actividad realizada sobre poblaciones de peces o de recursos hidrobiológicos respecto a los cuales no existen medidas de administración o regulación y no se realizan en constancia con la responsabilidad del estado en la conservación de los recursos marinos en virtud de la reglamentación

internacional, estas son realizadas por embarcaciones sin nacionalidades (Barzola López et al., 2020).

2.9 Conservación de tiburones en Ecuador.

Actualmente nos encontramos en un momento decisivo en el que realizar un esfuerzo podrá preservar las poblaciones de tiburones, la tecnología adquiere un papel muy fundamental al ser una alternativa eficiente debido a que evita la pesca accidental de elasmobranquios y esto supone un cambio en la tendencia de captura en aguas mediterráneas. Se ha tomado en cuenta acciones como: rediseñar las redes de arrastres y los anzuelos de los palangres a consecuencia del gran número de tiburones que son apresados por estas artes de pesca (Arroyo Martínez et al., 2021).

2.10 Clave para la identificación de elasmobranquios.

Conforme a la guía de identificación de tiburones y rayas propuesta por Navia L et al. (2007) se clasifica en: Ilustración 7

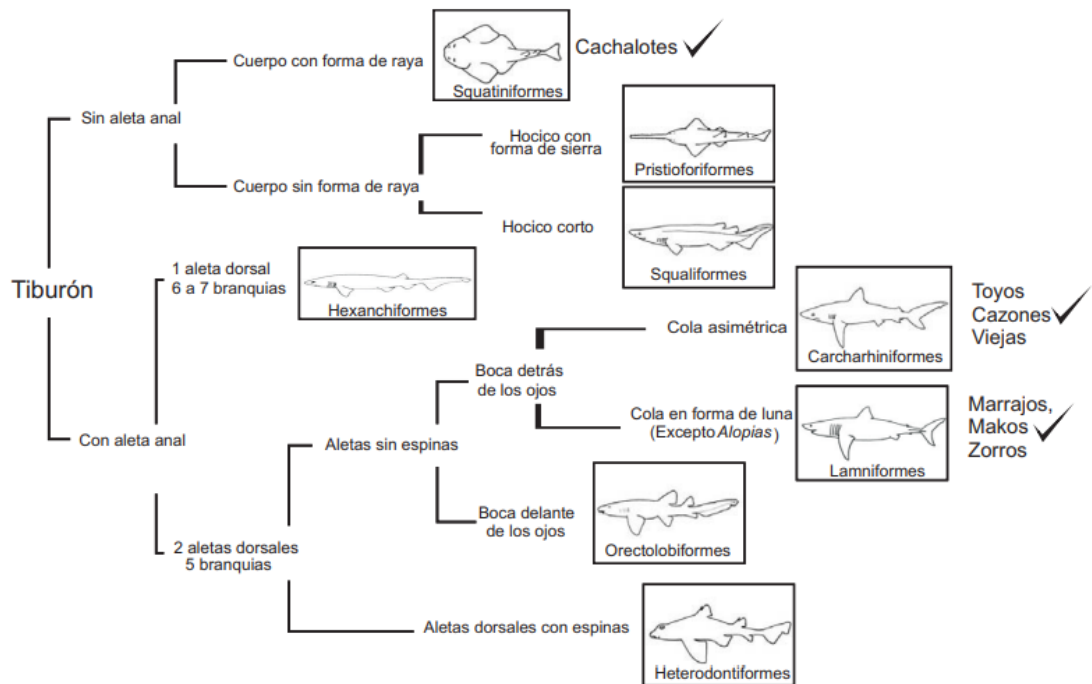


Ilustración 7 clave dicotómica en elasmobranquios

Fuente: (Navia L et al., 2007).

2.11 Caracterización y morfología del tiburón.

Normalmente a los tiburones se les puede llamar escualos y su nombre científico es selaquimorfos (Selachimorpha), además estos organismos aparecieron en los océanos hace aproximadamente 400 millones de años, pero con una forma muy distinta a los que conocemos hoy en día. Estos organismos están distribuidos por todo el mundo, sin embargo, suelen preferir los mares y océanos con aguas templadas o cálidas.

Conforme a la tesis presentada por Chiriboga High (2013) el tamaño promedio del tiburón es de 1.5 metros de largo, mientras que en los grupos más grandes de escualos sobrepasan los 4.5 metros de largo. Además, se conoce que las hembras

son mucho más grandes que los machos. Se sabe que la reproducción de estos organismos es tardía y lenta, debido a que el tiburón llega a su madurez sexual entre los dos y veinte años, su proliferación cuenta con tres métodos:

Ovíparos, se reproducen a través de huevos dentro del tiburón.

Vivíparos, los embriones se reproducen en el útero sin placenta.

Vivíparos que se reproducen en la placenta del útero.

Cabe recalcar que el periodo de gestación esta entre doce a veinte dos meses y el número de crías puede variar entre un solo individuo a una camada por completo.

La morfología externa del tiburón esta descrita en el libro escrito por Abel y Dean (2020) y muestra las siguientes partes: Ilustración 8.

La anatomía externa básica del tiburón se muestra la cabeza anterior, hocico, fosas nasales, boca, ojos, aleta dorsal, ventral y caudal.

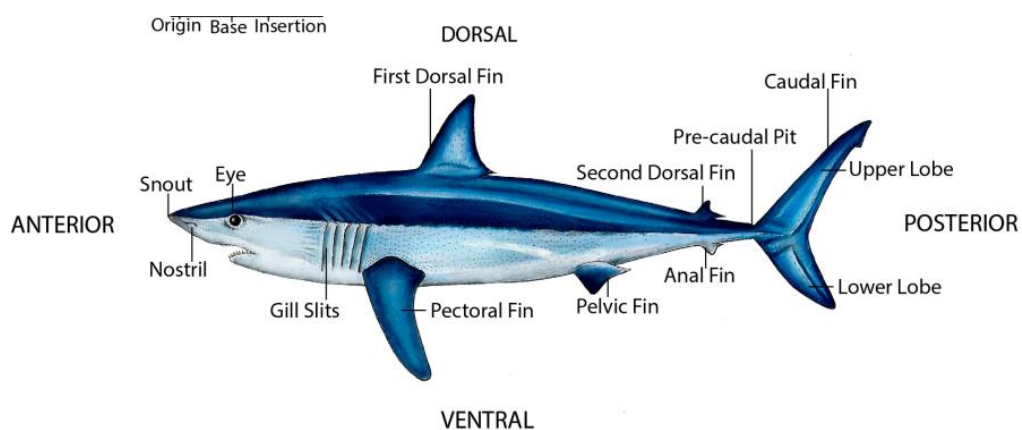


Ilustración 8 anatomía externa del tiburón Mako

Fuente: (Abel y Dean, 2020).

2.12 Morfología dérmica de tiburones.

La morfología del grupo de los Elasmobranchii es muy común entre ellos debido a que pertenecen al grupo de peces cartilagosos, porque su esqueleto está conformado por cartílago, su cuerpo está cubierto por los dentículos dérmicos y la mayoría de estos tienen una forma placoideas. (MACÍAS FIGUEROA, 2022)

Ilustración 9.

La aportación del estudio de Carrasco Martínez et al. (2021) expresa que los dentículos dérmicos son estructuras que están presentes en los grupos de condriictios y su propósito en la biología es de carácter taxonómico debido a que permite distinguir grupos de especies. Este trabajo comparo los patrones morfológicos de tiburones juveniles (*Sphyrna tiburo* y *S. vespertina*).

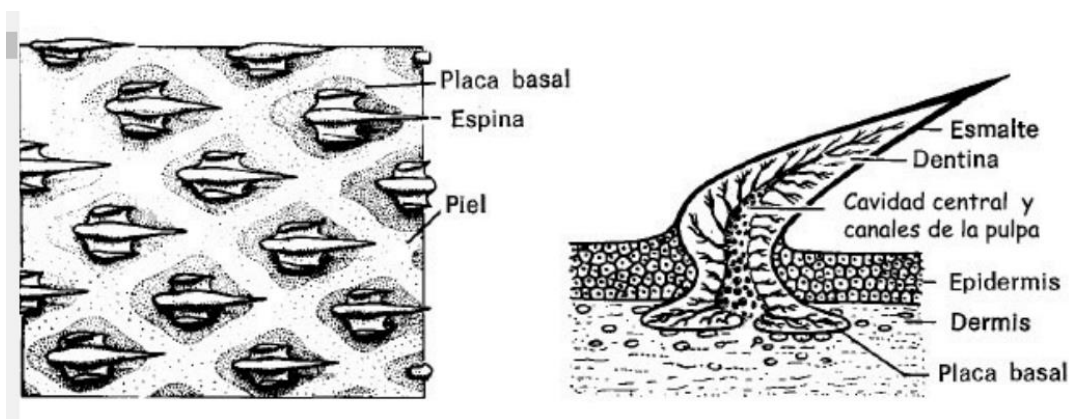


Ilustración 9 Escamas placoideas en elasmobranquios

Fuente: (MACÍAS FIGUEROA, 2022).

2.13 Tipos de dentículos.



Ilustración 11 Dentículos dérmicos sin coronas en forma de horca

Fuente: (Ebert y Dando, 2021)



Ilustración 10 Dentículos dérmicos con coronas en forma de horca.

Fuente: (Ebert y Dando, 2021)

2.14 Especies de tiburones más comercializados en el puerto de Santa Rosa.

El puerto pesquero de Santa Rosa es uno de los más grande de la provincia de Santa Elena, está compuesta por varias embarcaciones de fibra de vidrio que se dirigen a la captura de peces pelágicos grandes y el arte de pesca con la cual los apresan son las redes de enmalle o también llamados trasmallos, la cual está construida de material poliamida con multifilamentos de color verde (MACÍAS FIGUEROA, 2022). Las especies más consideradas por su valor monetario son las siguientes:

2.14.1 *Prionace Glauca*

Es un tiburón de hábitos nocturnos que tiende por comer peces óseos y cefalópodos, además puede agregar a su dieta invertebrados pelágicos, cetáceos, carroña y en ocasiones aves playeras. Este espécimen es capturado en volúmenes muy altos por

pesquerías artesanal y es muy comercializados en todo el Mediterráneo Ilustración 12.



Ilustración 12 Prionace glauca

Fuente: (TIGRERO GONZÁLEZ , 2012).

2.14.2 *Isurus Oxyrinchus*.

Esta especie es muy importante ya que está dentro del sector económico porque es muy cotizada para su exportación, su captura ya sea accidental o dirigida con palangre está destinada tanto al consumo de su carne, sopa de aletas, cuero y dientes para bisutería. En el océano se los encuentra aproximadamente entre los 500 metros de profundidad (Arroyo Martínez et al., 2021).

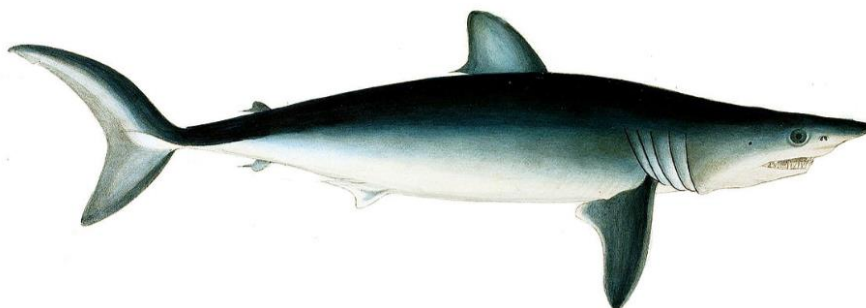


Ilustración 13 Isurus oxyrinchus

Fuente: (NARCISO, 2021).

2.14.3 *Alopias pelagicus*

Este organismo está distribuido ampliamente en los océanos del Pacífico e Índico, es un depredador pelágico que habita las aguas templadas tropicales, subtropicales y cálidas de los océanos, la longitud promedio entre los machos es de 236 cm con un peso aproximado de 51 kg, mientras que en las hembras alcanzan una longitud de 254 cm con un peso de 41 kg (Castro, 2011) Ilustración 14.



Ilustración 14 *Alopias pelagicus*

Fuente: (González Eras, 2020)

2.14.4 *Alopias superciliosus*

También llamado tiburón zorro ojo grande debido a que tiene un ojo enorme que mira hacia arriba, consta de un surco pronunciado en la parte superior de la cabeza, que va desde la parte de arriba del ojo hasta las hendiduras branquiales, su aleta caudal constituye el 50% de su longitud total. Cuando se encuentran con vida se tornan de un color marrón púrpura oscuro o marrón grisáceo a lo largo de la línea media dorsal, el color cambia gradualmente a un azul metálico o gris azulado. Por

lo tanto, sus colores son muy frágiles desaparecen poco después de su muerte (Castro, 2011) Ilustración 15.

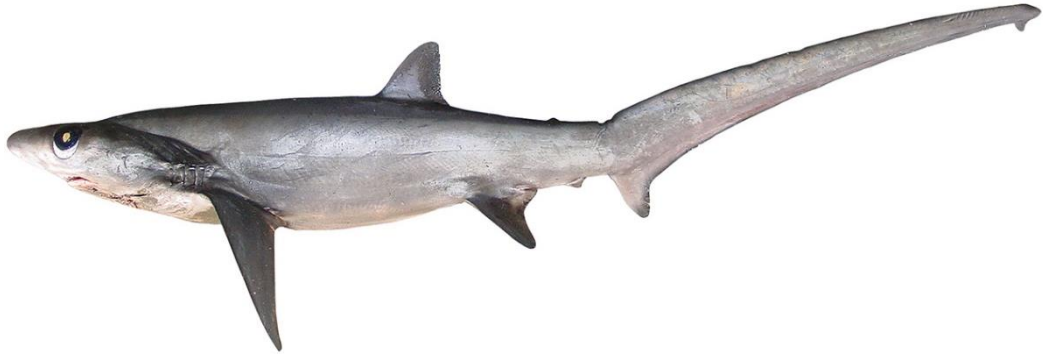


Ilustración 15 *Alopias superciliosus*

Fuente: (*Organización de Investigación Científica e Industrial de la Commonwealth 2015, 2023*)

2.14.5 *Carcharhinus falciformis*

La característica más notable en esta especie es por el hocico debido a que es más corto que el ancho de la boca, el color que estos organismos tienen al estar rodeado en su entorno natural es de marrón bronceado en la parte superior, mientras que en la parte inferior optan por una pigmentación blanquecina. A este espécimen se le suele denominar “tiburón sedoso” y en su etapa adulta se agrupa con cardúmenes de túnidos que a su vez le sirven de alimento (Castro, 2011) Ilustración 16



Ilustración 16 *Carcharhinus falcidormis*

Fuente: (*PECES: Pacífico Oriental una Guía para Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical, 2015*)

2.15 Marco legal

2.15.1 Ley Orgánica para el Desarrollo de Acuicultura y Pesca.

Conforme a la Constitución de la Republica del Ecuador y la Ley Orgánica de la Función Legislativa permitió la aceptación de la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca, en la sesión que se dio el día 14 de abril de 2020.

Capítulo 1 artículo 1, nos indica que,

.....para el desarrollo de las actividades acuícolas y pesqueras en todas sus fases de extracción, recolección, reproducción, cría, cultivo, procesamiento, almacenamiento, distribución, comercialización interna y externa, y actividades conexas como el fomento a la producción de alimentos sanos; la protección, conservación, investigación, explotación y uso de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas, mediante la aplicación del enfoque ecosistémico pesquero de tal manera que se logre el desarrollo sustentable y sostenible que garantice el acceso a la alimentación, en armonía con los principios y derechos establecidos (LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA, 2020, p.6)

Art. 2 establece que,

.....el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos que desarrollen

actividades acuícolas, pesqueras y conexas, ejercidas dentro de los espacios terrestres y acuáticos jurisdiccionales. En los espacios que constituyen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas regulado por la Autoridad Ambiental Nacional, las actividades de acuicultura y pesca se coordinarán con el ente rector competente en esta materia (LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA, 2020, p.6)

Art 3. Define que,

..... Para el desarrollo de las actividades acuícolas, pesqueras y conexas, con sujeción a los principios constitucionales y a los señalados en la presente Ley. Crear el Sistema Nacional de Acuicultura y Pesca, para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria, desarrollo sostenible de los recursos hidrobiológicos, en el marco de la Constitución, el Plan Nacional de Desarrollo y el régimen de desarrollo (LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA, 2020, p.7)

Art. 4 Manifiesta que,

Busca el uso responsable y aprovechamiento sustentable y sostenible de los recursos hidrobiológicos. Establecer prioridad a la implementación de medidas que tengan como finalidad conservar o restablecer las poblaciones de las especies capturadas a un nivel de equilibrio teórico del rendimiento máximo sostenible (LEY

ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA, 2020, p.8).

Art. 5 Dispone que,

.....fuentes de riqueza del país por su importancia estratégica para garantizar la soberanía alimentaria, la nutrición de la población, por los beneficios socioeconómicos que se derivan de ellos, así como por la importancia geopolítica y genética. Su aprovechamiento sustentable y sostenible será regulado y controlado por el Estado ecuatoriano, de conformidad con la Constitución, los tratados internacionales, la presente Ley y demás normativa aplicable vigente (LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA, 2020, p.10).

2.15.2. Regulación, manejos e incentivos.

Para fomentar la conservación y el uso eficiente de los recursos sostenibles de rayas y tiburones se implementaron manuales y procesos de acuerdo con su ordenamiento.

Decreto Ejecutivo Nro. 486 (30 de julio 2007).

Impide la pesca dirigida al tiburón, el uso de Guaya o cable acerado y la comercialización de aletas (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).

Decreto Ejecutivo Nro. 902 (Reforma 1 de febrero 2008).

Se prohíbe la captura del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), y del Pez Sierra (*Pristis spp*) (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).

REGLAMENTO REGIONAL OSP-05-11.

Prohíbe la práctica de aleteo del tiburón en los países que forman parte del SICA para asegurar la actividad de la pesca de manera sostenible y responsable desde el punto de vista biológico y ambiental. (OSPESCA, 2012)

Acuerdo Nro. MAP-S-2018-001 (Reforma 30 de noviembre de 2018).

Las embarcaciones nodrizas cuyas capturas superen el 30% del volumen de pesca incidental deberán elaborar un informe por medio de un inspector de Pesca (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).w2222222222

Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-0019-A (11 marzo de 2019).

La especie de Raya Pinta (*Aetobatus laticeps*) y Raya Pato (*Myliobatis longirostris*), son consideradas vulnerables y su captura queda prohibida (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).

Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0084-A (27 julio de 2020).

En este Acuerdo se impide la tenencia, comercialización y transportación de 5 especies de tiburones: Cachuda blanca (*Sphyrna zygaena*), Cachuda cabeza de pala

(*Sphyrna tiburo*), Cachuda roja (*Sphyrna lewini*), Cachuda gigante (*Sphyrna mokarran*), y Aletón (*Carcharhinus longimanus*) (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).

Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2022-0002-A (4 enero de 2022).

Niega la captura, transbordo, desembarque, almacenamiento y comercialización de los tiburones sedosos (*Carcharhinus falciformis*) en embarcaciones nodrizas, buques y barcos pesqueros (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).

ACUERDO Nro. MPCEIP-SRP-2022-0068-A (21 marzo 2022).

En el artículo 1 de este acuerdo establece que el “Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Tiburones de Ecuador (PAT-Ec 2020-2024)” tiene el propósito asegurar la conservación, y manejo sostenible de la población de tiburones y rayas.

Acuerdo Ministerial Nro.MPCEIP-SRP-2022-0078-A (6 de abril 2022).

Para efecto de este acuerdo se impide la pesca dirigida a la especie de Manta Gigante (*Mobula birostris*), Manta de cola lisa (*M. thurstoni*), Manta cornuda (*M. tarapacana*), Mantarraya pequeña (*M. munkiana*) y la Raya diablo (*M. mobular*). Se establece un mejor control y vigilancia de estas especies al estar vulnerables (PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ, 2022).

CAPITULO III.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO.

El trabajo desarrollado en la parroquia Santa Rosa perteneciente a la provincia de Santa Elena cuenta con una distancia de 144 Km de la ciudad de Guayaquil, y con una ubicación geográfica aproximada de 2°12'00" S y 80°56'00" Ilustración 17.



Ilustración 17 Ubicación geográfica de la parroquia Santa Rosa

Fuente: Google maps

3.2 METODOLOGÍA.

Esta investigación está centrada en la descripción morfológica de los dentículos dérmicos encontrados en cinco organismos pertenecientes al orden

elasmobranquios. Y la metodología aplicada en el presente proyecto es de aspecto básico con un alcance descriptivo, debido a que se refiere a la observación y descripción de los datos recolectados.

3.3 Descripción de la metodología

Para determinar los órdenes a los que pertenecen los diferentes tipos de condrictios que se comercializan en el puerto de Santa Rosa por medio de la guía preparada en el marco “Programa de Pesquerías de Aguas Profundas FAO”, el presente modelo provee información de peces cartilaginosos permitiendo una identificación infalible en familias que se encuentran en áreas profundas del océano pacífico.

En la guía llamada “identificación de aletas de tiburones en el Perú” escrito por Hernández et al., (2018) se distinguen las diferencias en las aletas para el reconocimiento de especímenes comúnmente desembarcados en el país.

3.4 Métodos de muestreos aplicados.

3.4.1 Identificación de especies.

Para el reconocimiento de las especies que se van a tratar tenemos disponible la indagación escrita por Ebert y Dando (2021) y por la clasificación de aletas que implican los estudios de (Hernández y otros, 2018), a causa de estas investigaciones se puede seguir la estructura conformada por los elasmobranquios.

3.4.2 Descripción de las especies a recolectar.

Las especies que son desembarcadas en la Facilidad Pesquera ubicada en el Puerto de Santa Rosa de la provincia de Santa Elena, son monitoreadas por biólogos que registran cada descarga de estos organismos Foto 1



Foto 1 Lugar de desembarque de peces y condrictios

Fuente: Néstor Bailón, 2022

3.4.3 Recolección de muestras.

De acuerdo con la indagación hecha por Carrasco Martínez et al. (2021), las muestras se recolectaron de varias especies de tiburones, diseccionando aproximadamente 1 cm² de la dermis de tres regiones corporales Ilustración 18

Cabeza (A), parte del tiburón que comprende hocico, boca, surcos nasales y aberturas branquiales.

Tronco (B), extremidad donde abarca la aleta dorsal, ventral y cuenta con espinas dorsales.

Cola (C), parte del cuerpo donde cuenta con otra aleta dorsal, sector pélvico y aleta caudal.

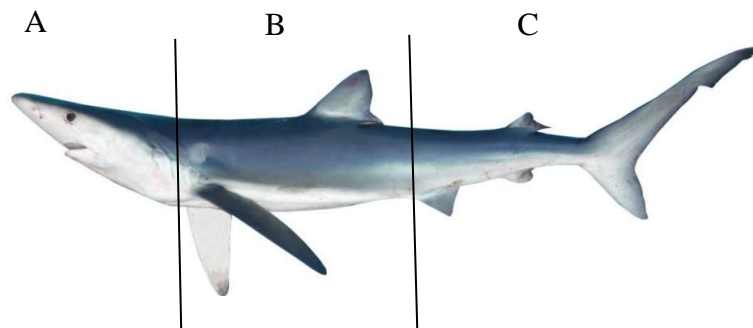


Ilustración 18 Puntos específicos de recolección de las muestras

Fuente: (TIGRERO GONZÁLEZ , 2012)

Al aplicar la metodología de biopsia, haciendo un pequeño corte en las regiones ya estimadas se procede a extraer una pequeña parte de la dermis Foto2.



Foto 2 Procedimiento de la biopsia

Fuente: Néstor Bailón, 2022

3.4.4 Aplicación de la solución para conservación del tejido.

Se extrajo la piel necesaria por medio del uso de cuchillos para separar cuidadosamente el cartílago de la dermis del tiburón, después se utilizó hipoclorito de sodio a un 10% para limpiar la muestra de bacterias que podrían causar el deterioro de la piel. Luego de suministrarle la solución se colocó la muestra en un portaobjeto ya rotulado adecuadamente (Loiacono Romina et al. 2016).

3.4.5 Valoración en las tasas de medidas en InfoStat.

InfoStat es un paquete de programa que realiza operaciones con la función de análisis estadísticos, incluye la entrada de datos en una hoja de cálculo para correlacionar las variantes a ingresar.

Al trabajar con las diferentes medidas presentes en los dentículos dérmicos de las especies se aplicará este software para realizar una tabla con los resultados adquiridos tras la recolección de datos.

3.4.6 Descripción morfológica entre los dentículos dérmicos.

Mientras haya pasado el tiempo preciso, los portaobjetos con la muestra ya limpia y secadas por el sol se las preserva para después verlas en el microscopio.

CAPITULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.

4.1 Identificación de tiburones desembarcados en el Puerto Santa Rosa.

En base a la guía escrita por los autores Romero Camarena et al., (2015) describen como reconocer estos organismos.

Prionace glauca.

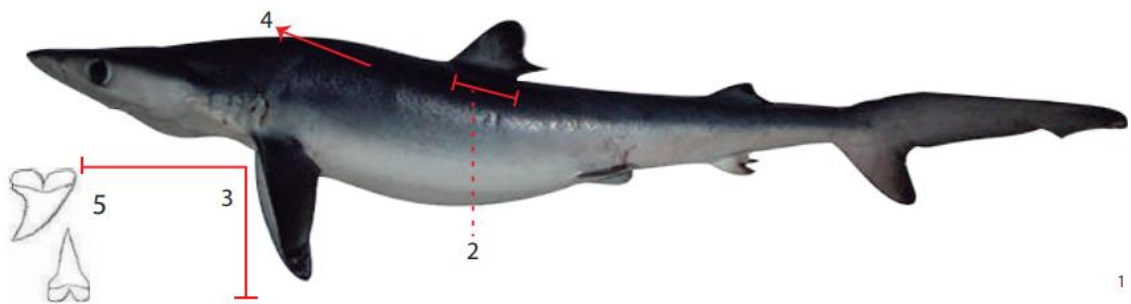


Ilustración 19 Caracterización externa de la especie *Prionace glauca*

Fuente: (Romero Camarena et al., 2015)

1. El hocico de esta especie es más largo y menos ancho en la parte de la boca.
2. La aleta dorsal queda más cerca de las aletas pélvicas y más distantes de las aletas pectorales
3. Las aletas pectorales son extensas y largas
4. Resalta la coloración azul brillante
5. Poseen dientes curvos con forma triangulares y bordes aserrados

Isurus oxyrinchus



Ilustración 20 Caracterización externa de la especie *Isurus oxyrinchus*

Fuente: (Romero Camarena et al., 2015)

1. Poseen una forma puntiaguda en el hocico
2. La coloración alrededor de la boca es blanca
3. Sus aletas pectorales son más cortas en comparación de la longitud de la cabeza.
4. La aleta anal esta justamente alineada debajo de la segunda aleta dorsal
5. Mantiene una forma de medialuna en su aleta caudal
6. Sus tienen son largos y angostos con una sola cúspide presente

Alopias superciliosus.

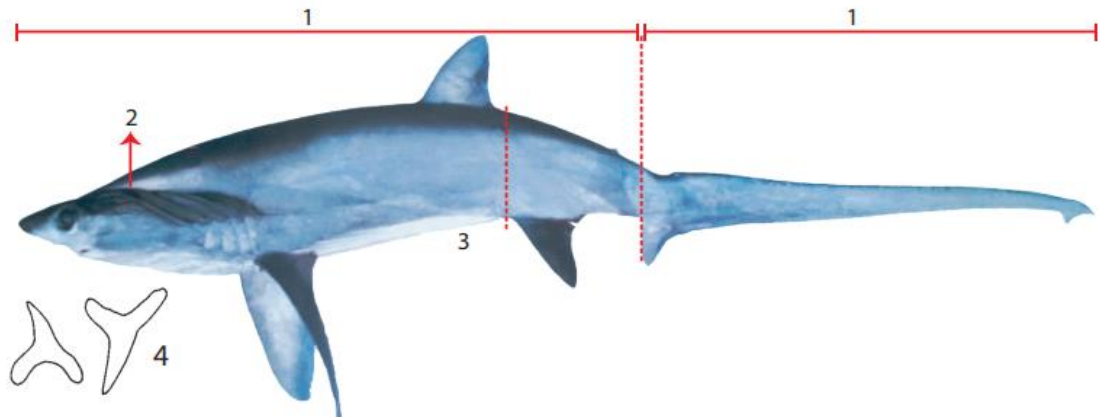


Ilustración 21 Caracterización externa de la especie *Alopias superciliosus*

Fuente: (Romero Camarena et al., 2015)

1. Característica principal es la longitud similar del cuerpo con la aleta caudal
2. Tienen una hendidura en la parte de los costados de la cabeza.
3. El final de la primera aleta dorsal es el origen de las aletas pélvicas en la parte ventral
4. Posee dientes grandes, con bordes cortantes y forma curvaada

Alopias pelagicus

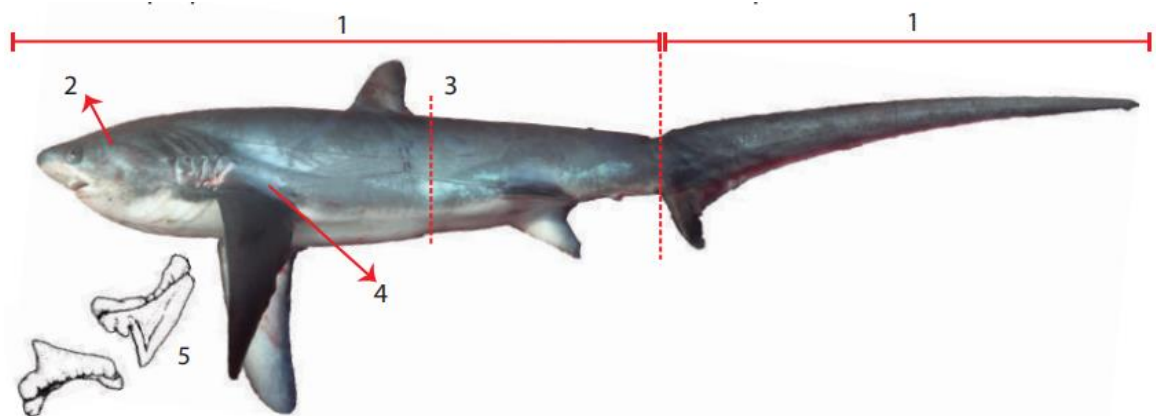


Ilustración 22 Caracterización externa de la especie *Alopias pelagicus*:

Fuente: (Romero Camarena et al., 2015)

1. Longitud del cuerpo y cabeza similar a su aleta caudal
2. No poseen hendidura con forma de surcos en los costados de la cabeza
3. Primera aleta dorsal más cerca de las aletas pectorales que de las pélvicas
4. Parte ventral de color blanco que no se extiende a las aletas pectorales
5. Dientes pequeños con bordes cortantes.

Carcharhinus falciformis

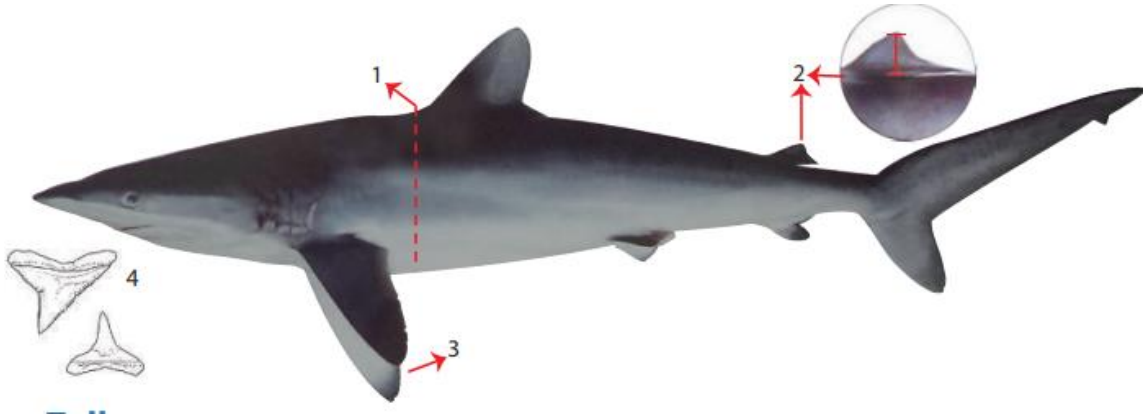


Ilustración 23 Caracterización externa de la especie *Carcharhinus falciformis*

Fuente: (Romero Camarena et al., 2015)

1. La primera aleta dorsal empieza al terminal las aletas pectorales situada en la parte ventral
2. Segunda aleta dorsal con borde interno largo
3. Aletas pectorales situadas en la parte ventral son largas y falciformes
4. En la mandíbula superior consta de dientes aserrados con bordes escotados

4.2 Descripción de los dentículos dérmicos encontrados en las 5 especies de tiburones

Tiburón azul

Prionace glauca

Cabeza

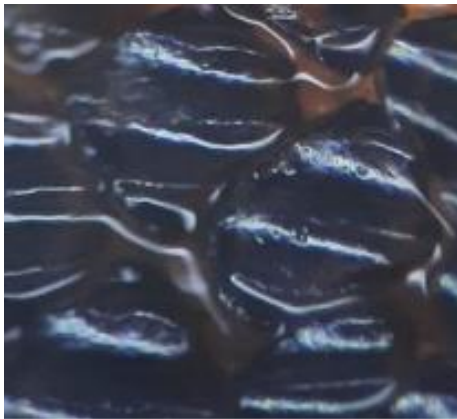


Foto 3 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón *Prionace glauca*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Cuerpo.



Foto 5 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón *Prionace glauca*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Descripción.

Los dentículos dérmicos son anchos y redondeados, con tres crestas y un punto principal flanqueado por puntos más pequeños o indistintos. La coloración es azul índigo oscuro en la parte superior, con un matiz azul brillante con tonos metálicos en los lados. Las partes inferiores son blancas. La coloración azul cambia a gris pizarra poco después de la muerte.

Cola.



Foto 4 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón *Prionace glauca*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

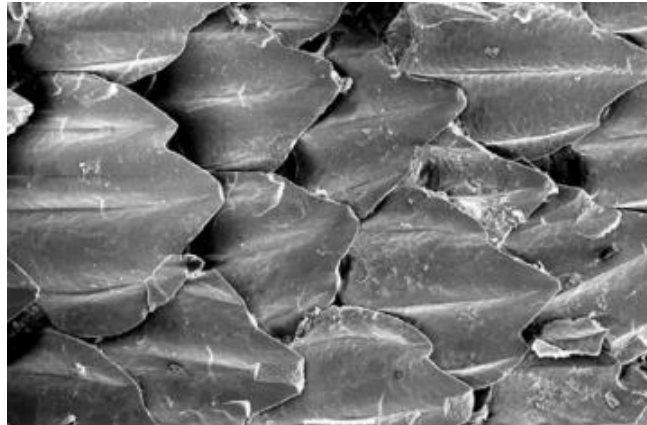


Ilustración 24 Vista superficial de un dentículo dérmico de *Prionace glauca* en microscopio electrónico

Fuente: Castro, 2011

Tabla 2 Recolección de datos de 5 individuos de la especie *Prionace glauca*.

Organismo	Individuos	Genero	Largo del dentículo (mm)	Ancho del dentículo (mm)	promedio de largo (mm)	promedio de ancho (mm)
<i>Prionace glauca</i>	1	Hembra	0.36	0.34	0.346	0.324
	2	Hembra	0.36	0.35		
	3	Macho	0.33	0.30		
	4	Macho	0.34	0.31		
	5	Macho	0.34	0.32		

Elaborado por Néstor Bailón, 2023.

Se recogieron las muestras de 5 individuos de las cuales 2 fueron hembras con una longitud aproximada de 1.46 y 1.53 cm, junto a tres machos con un tamaño muy similar al de las hembras, se les extrajo la cantidad de 1 cm² de los puntos A, B y C, se pudo identificar el mismo dentículo redondeado con 3 crestas en estos puntos y sus respectivas medidas de los dentículos encontrados Tabla 2.

Tiburón Tinto

Isurus oxyrinchus

Cabeza

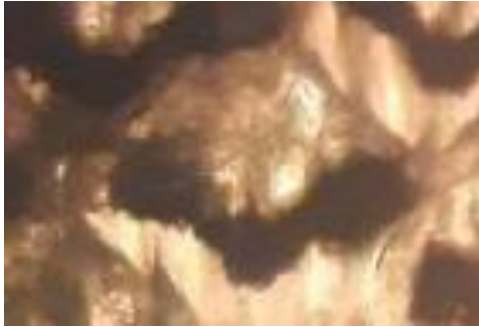


Foto 6 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en *Isurus oxyrinchus*.

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Descripción.

Los dentículos dérmicos se superponen estrechamente y son pequeños, consta de tres crestas con forman de puntas, siendo la de medio la más grande. La coloración se mantiene en azul índigo oscuro en la parte superior con un tono metálico

Cuerpo

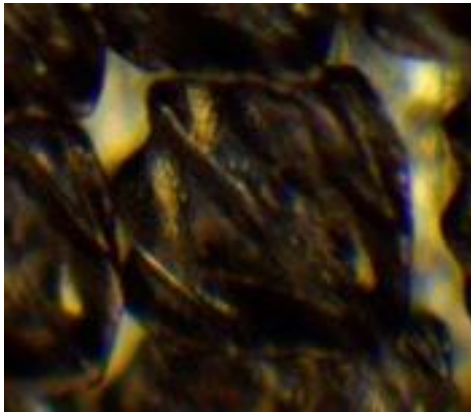


Foto 8 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en *Isurus oxyrinchus*.

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Cola

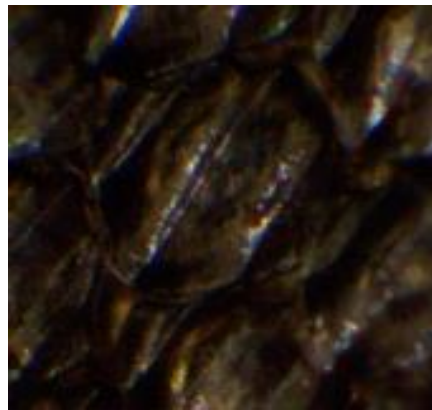


Foto 7 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón en *Isurus oxyrinchus*.

Fuente: Néstor Bailón, 2022

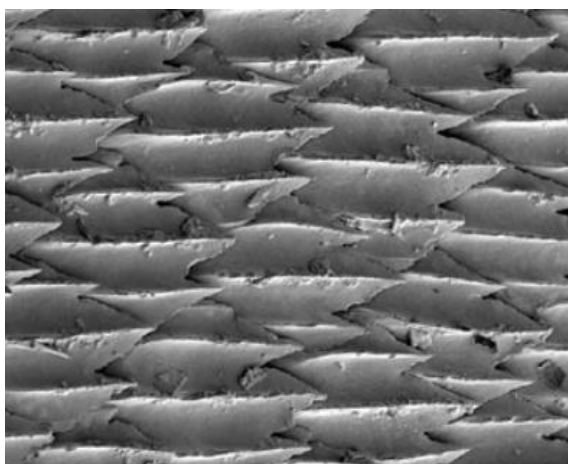


Ilustración 25 Vista superficial de un dentículo dérmico de *Isurus oxyrinchus* en microscopio electrónico.

Fuente: Castro, 2011

Tabla 3 Recolección de datos de 5 individuos de la especie *Isurus oxyrinchus*

Organismo	Individuos	Genero	Largo del dentículo (mm)	Ancho del dentículo (mm)	promedio de largo (mm)	promedio de ancho (mm)
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1	Hembra	0.13	0.11	0.158	0.14
	2	Hembra	0.18	0.16		
	3	Macho	0.15	0.13		
	4	Macho	0.17	0.15		
	5	Macho	0.16	0.15		

Elaborado por Néstor Bailón, 2023.

Como muestra la Tabla 3 se recolectaron 5 individuos de la misma especie, obteniendo 2 hembras con una longitud de 1.31 y 1.17 cm, además de 3 machos que estaban alrededor de 1.10 a 1.30 cm de tamaño. En esta especie se les encontró un tipo de dentículo mucho más pequeño de la del anterior, así mismo contaban con 3 a 5 crestas presentes y una coloración poco opaca a la del *Prionace glauca*.

Tiburón rabón amargo

Alopias superciliosus.

Cabeza.

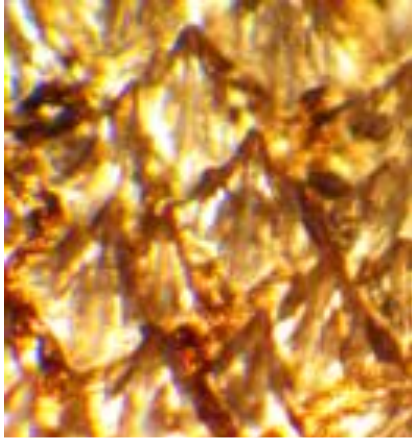


Foto 9 Denticulo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en *Alopias superciliosus*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Cuerpo.

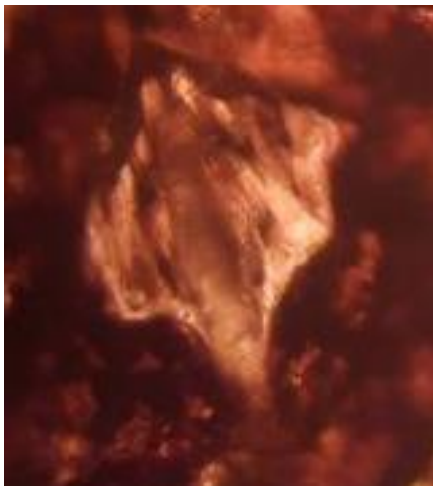


Foto 10 Denticulo extraído de la parte dorsal del tiburón en *Alopias superciliosus*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Descripción.

Los denticulos dérmicos de esta especie son muchos más simples y con poca superposición entre ellos, debido a que están ancladas en bases de tres puntas, tiene coronas cónicas ganchudas bastante robustas. Su coloración está basada en el organismo cuando esté muere se torna marrón.

Cola

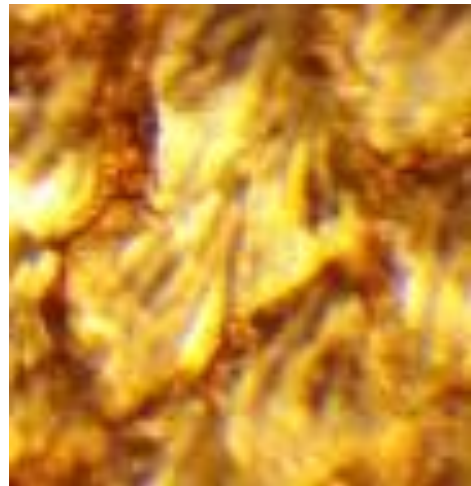


Foto 11 Denticulo extraído de la parte de la cola del tiburón en *Alopias superciliosus*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

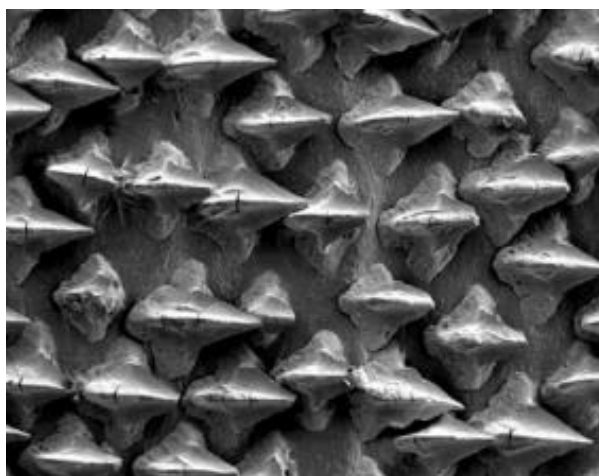


Ilustración 26 Vista superficial de un dentículo dérmico de *Alopias superciliosus* en microscopio electrónico.

Fuente: Castro, 2011

Tabla 4 Recolección de datos de 5 individuos de la especie *Alopias Superciliosus*

Organismo	Individuos	Genero	Largo del dentículo (mm)	Ancho del dentículo (mm)	promedio de largo (mm)	promedio de ancho (mm)
<i>Alopias superciliosus</i>	1	Hembra	0.26	0.23	0.256	0.218
	2	Hembra	0.27	0.22		
	3	Macho	0.24	0.21		
	4	Macho	0.25	0.21		
	5	Macho	0.26	0.22		

Elaborado por Néstor Bailón, 2023.

De los 5 individuos que fueron utilizado de la especie *Alopias superciliosus*, dos eran hembras de una longitud de 1.55 a 1.73 cm y tres eran machos con un tamaño no tan alejados de las hembras (1.47; 1.63; 1.71cm). Los dentículos encontrados en estos organismos tenían una base con tres puntas formando una forma triangular y el tamaño de sus crestas eran muy similares. El promedio general del tamaño de sus dentículos está presente en Tabla 4.

Tiburón rabón bueno

Alopias pelagicus

Cabeza.

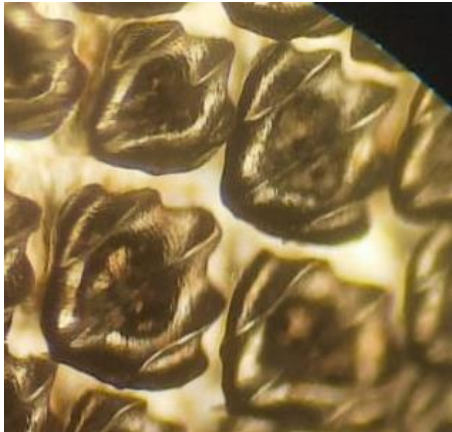


Foto 12 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en *Alopias pelagicus*.

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Cuerpo.



Foto 13 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en *Alopias superciliosus*.

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Descripción.

Los dentículos dérmicos son pequeños y se superponen, tienen tres crestas fuertes en formas de puntas, siendo la punta central la más grande. La coloración en vida es azul índigo oscuro, casi negro, a lo largo de la línea media dorsal, volviéndose índigo más claro hacia los flancos

Cola.

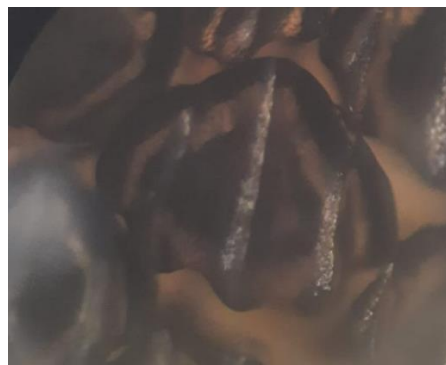


Foto 14 Dentículo extraído de la parte de la cola del tiburón en *Alopias superciliosus*.

Fuente: Néstor Bailón, 2022

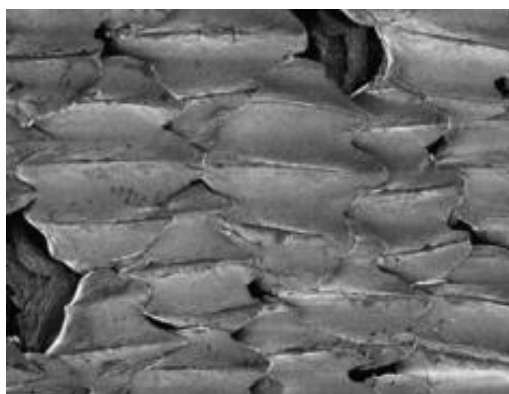


Ilustración 27 Vista superficial de un dentículo dérmico de *Alopias pelagicus* en microscopio electrónico.

Fuente: Castro, 2011

Tabla 5 Recolección de datos de 5 individuos de la especie *Alopias pelagicus*

Organismo	Individuos	Genero	Largo del dentículo (mm)	Ancho del dentículo (mm)	promedio de largo (mm)	promedio de ancho (mm)
<i>Alopias pelagicus</i>	1	Hembra	0.23	0.26	0.228	0.244
	2	Hembra	0.25	0.27		
	3	Macho	0.23	0.25		
	4	Macho	0.21	0.19		
	5	Macho	0.22	0.25		

Elaborado por Néstor Bailón, 2023.

Tabla 5 nos indica que se recolectaron 5 organismos de la misma especie de las cuales tres eran machos con una proporción de (1.42- 1.57 cm), y dos hembras con un tamaño de 1.55 – 1.73 cm, por lo tanto, se obtuvo la misma cantidad de muestra y al analizar sus dentículos se obtuvo un promedio de 0.22 de longitud y de ancho cuenta con 0.244, cabe recalcar que estas medidas están en milímetros.

Tiburón mico

Carcharhinus falciformis.

Cabeza.

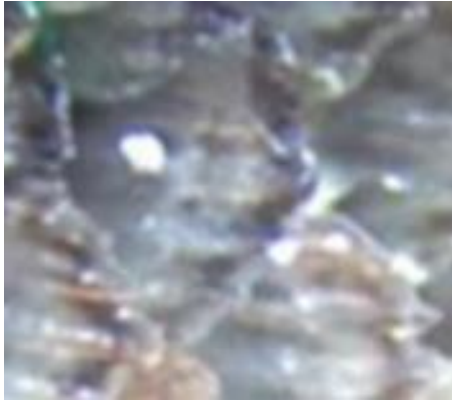


Foto 15 Dentículo extraído de la parte de la cabeza del tiburón en *Carcharhinus falciformis*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

Descripción.

Los dentículos dérmicos se superponen entre ellos, además constan de cinco crestas y puntas. El color en vida es marrón bronce en la parte superior y blanco o blanquecino en la inferior, desvaneciéndose a gris después de la muerte.

Cuerpo.



Foto 16 Dentículo extraído de la parte dorsal del tiburón en *Carcharhinus falciformis*

Fuente: Néstor Bailón, 2022

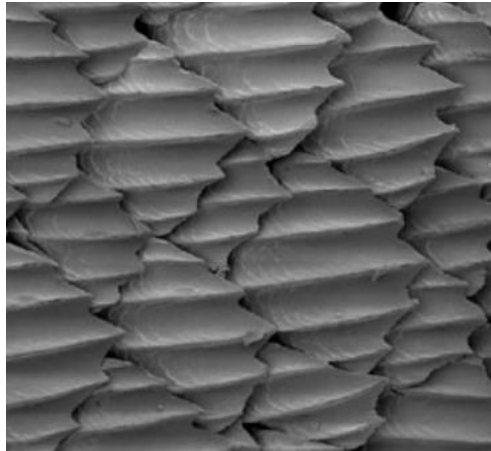


Ilustración 28 Vista superficial de un denticulo dérmico de *Carcharhinus falciformis* en microscopio electrónico.

Fuente: Castro, 2011

Tabla 6 Recolección de datos de 5 individuos de la especie *Carcharhinus falciformis*

Organismo	Individuos	Genero	Largo del denticulo (mm)	Ancho del denticulo (mm)	promedio de largo (mm)	promedio de ancho (mm)
<i>Carcharhinus falciformis.</i>	1	Hembra	0.17	0.20	0.17	0.198
	2	Hembra	0.18	0.20		
	3	Macho	0.16	0.19		
	4	Macho	0.17	0.19		
	5	Macho	0.17	0.21		

Elaborado por Néstor Bailón, 2023.

En base a los datos tabulados y presentados en la tabla 6 nos indica que se les han extraído una porción de piel a dos hembras de tamaño (1.18-1.26 cm), y tres machos que alcanzan el tamaño entre (1.16 – 1.26), sus denticulos tienen un volumen aproximado de 0.17 de largo y 0.19 de ancho mm.

Coefficiente de correlación de Pearson.

Mediante la correlación de Pearson sea equivalente a 1, nos indica que el coeficiente de las variables está completamente relacionado. La Ilustración 29 nos muestra que la hipótesis tiene mayor acogida a llegar a 1, por lo tanto, sus predicciones son muy esperadas.

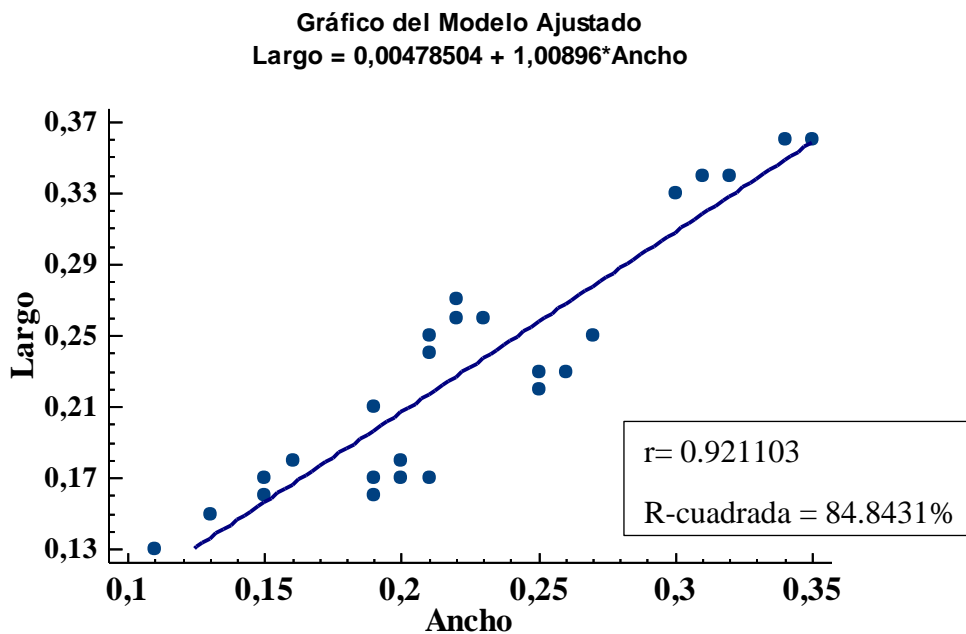


Ilustración 29 correlación de coeficiente existente entre las variables largo y ancho

DISCUSIÓN.

El presente estudio permitió estimar la morfología de los dentículos dérmicos de las especies que son más comercializadas en Santa Rosa, cantón Salinas. Esta indagación consigue poder identificar las especies de tiburones que son desembarcados en cualquier puerto del país, así como el estudio hecho por los investigadores (Carrasco Martinez et al., 2021).

La investigación denominada “Estudio comparativo de la morfología de los nervios de la línea lateral y ampollas de Lorenzini de *Rhizoprionodon lalandii* (Müller & Henle 1839) (tiburón pollo) y *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) (tiburón azul) (Elasmobranchii: Carcharhinidae), escrito por el investigador Poscai (2016), resulto tener características similares a los dentículos encontrados en el tiburón azul. En definitiva, se mantiene la peculiaridad ligada a que las diferentes especies de elasmobranquios tienen sus estructuras dérmicas conforme a sus adaptaciones evolutivas.

En la indagación presentada de la especie *Isurus oxyrinchus* escrita por Santana Morales (2008), nos da a conocer que los dentículos encontrados en la parte de la cabeza tienen un gran parecido a las que se observaron en el presente estudio, debido a que poseen una forma ovalada y con un tamaño muy inferior a las demás.

Por otro lado, las muestras fueron recolectadas en diferentes países, y aun así el resultado de sus observaciones es equivalente al desenlace de esta previa investigación.

Rangel (2015) expresa en su artículo científico que al extraer dentículos dérmicos de la zona ventral y dorsal de la cavidad orofaríngea del tiburón *Alopias superciliosus*, obtiene una forma mono cúspide con una forma de estrella además observo crestas más pequeñas.

Actualmente la información sobre dentículos de la especie *Alopias pelagicus* se encuentra muy escasa, la colaboración de Castro (2011), es muy valiosa, teniendo en cuenta que su aporte con el libro denominado “The Sharks of North America” comprende disertación exclusiva sobre los tiburones incluyendo la forma de su estructura dérmica en microscopio electrónico, considerando estos aspectos mantiene una forma de surco puntiagudo y presentando de tres a cinco crestas.

Referente al estudio realizado por Corro Espinosa et al. (2022), argumentan que el tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) desembarcado en el muelle de Bonfil ubicado en Mazatlán, Sinaloa, presenta dentículos de forma ovaladas con un número de crestas superior a tres aproximadamente de 4-5 crestas. Se aprecia que estas estructuras se superponen entre sí. En definitiva, se esperaba tal resultado.

CONCLUSIONES.

La identificación de los condriictios por medio de la guía de campo proporcionada por los autores Miguel Romero, Patria Alcántara y Karen Verde es sumamente practica en el momento de distinguir las diferencias que caracterizan a las especies de tiburones tales como son los siguientes especímenes estudiados: *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Alopias pelagicus*, *Alopias superciliosus*, *Carcharhinus falciformis*.

La estructura dérmica de una especie es completamente similar en los puntos A, B y C en los análisis obtenidos por medio de la biopsia. Por otro lado, es diferente a los demás tiburones, debido a que están adecuados al entorno donde habitan, teniendo en cuenta las características a las que más se han adaptado. Su tamaño, coloración y el número de crestas presentes en los dentículos, debido a que forman parte de la peculiaridad entre ellos.

Este estudio demostró que la especie *Prionace glauca* está constituida por superficies dérmicas de un tamaño aproximado de 0.34 mm de largo y 0.32 mm de ancho teniendo una forma de corona siendo ovalada con tres crestas, mientras que el *Isurus oxyrinchus* presenta dentículos de menor tamaño llegando a 0.15 mm de largo y 0.14 mm de ancho manteniendo una forma de corona con tres crestas

puntudas. En *Alopias superciliosus* tiene forma de estrella siendo un poco cónica con tres cúspides, y una longitud aproximada de 0.25 mm y un ancho de 0.21 mm.

Alopias pelagicus cuenta con 0.22 mm de largo y 0.24 mm de ancho, obteniendo una forma de corona puntudas de 3 a 5 crestas siendo la central la más grande, su estructura dérmica se superpone entre sí y tiene una coloración casi negra. Mientras que en la especie *Carcharhinus falciformis* tiene dentículos conformados por cinco crestas puntudas superpuestas entre ellas.

El coeficiente de Pearson que obtuvimos en este proyecto es de 0.92, por lo tanto, es un resultado eficiente, debido a hay una relación entre el largo y ancho de los dentículos dérmicos de cada especie de tiburón, obteniendo así un grado fuerte de correlación positiva y el coeficiente de determinación (R^2) nos indica que la predicción de la hipótesis esta a un favor de 84.18%.

RECOMENDACIONES.

Se recomienda que para la recolección de muestras se debe de ingresar o estar presente en la mañana en el puerto pesquero de Santa Rosa, debido a que los desembarques de tiburones ocurren frecuentemente antes del mediodía, y llegando la tarde los desembarques disminuyen drásticamente.

Se aconseja utilizar vestimenta adecuada para prevenir caídas, fracturas o alguna herida leve que podría conllevar a una lesión más grave, por ende, se insiste en el uso obligatorio del vestuario necesario y cumplir con las normas propuestas en la Facilidad Pesquera.

Es preferible llevar instrumentos de disección con la finalidad de hacer el proceso de biopsia lo más cuidadosamente posible sin estropear la piel de tiburón, para después ser lavado y preservarlo en portaobjetos ya debidamente rotulados.

Además, al trabajar con muestras biológicas es recomendable usar los protocolos de desinfección y limpieza necesarios para no contaminar el material y estropear los resultados que se vayan a obtener.

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez Ortiz, J., Galván Magaña, F., Carrera Fernández, M., Mendoza Intriago, D., Estupiñán Montaña, C., & Cedeño Figueroa, L. (2007). ABUNDANCIA ESTACIONAL DE TIBURONES DESEMBARCADOS EN MANTA - ECUADOR. *EPESPO*, 27-32. <https://doi.org/P.O.BOX1305001>
- Abel, D. C., & D. R. (2020). *Shark Biology and Conservation*. Prensa de la Universidad Johns Hopkins, 2020. <https://doi.org/9781421438368>
- Alfaro Rodríguez, J., Pacheco Chaves, B., Marín Alpízar, B., & Carvajal Rodríguez, J. M. (2020). GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS GRANDES PELÁGICOS DESEMBARCADOS POR LA FLOTA COMERCIAL DE MEDIANA ESCALA Y AVANZADA EN EL PACÍFICO DE COSTA RICA. *Documento Técnico N° 29 del Departamento de Investigación, Incopesca. Puntarenas, Costa Rica.*, 25.
- Arroyo Martínez, E., Canales Cáceres, R., Abel Abellán, I., Giménez Casalduero, F., Ramos Espla, A., A. E., . . . Cortés Melendreras, E. (2021). *TIBURONES Y RAYAS DE LA REGIÓN DE MURCIA*. TIBURCIA, Fondo Europeo Marítimo y de Pesca. <https://doi.org/ISBN:978-84-1302-142-3>
- Arroyo Sánchez, V. (2021). DISEÑO BIOMIMETICO Y PROCESAMIENTO POR IMPRESIÓN 3D DE PLANTILLAS CON MORFOLOGÍA DE PIEL DE TIBURÓN COMO POTENCIAL APLICACIÓN EN

RECUBRIMIENTOS PROTECTORES. *BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA*, 50-60.

<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/14991>

ASAMBLEA NACIONAL REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2020, 21 de abril).

LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA. TAXFINCORP CÍA. LTDA. <https://doi.org/AN-SG-2020-0155-O>

Barzola López, L. H., Campos Vera, R. J., & Soto Galarza, B. I. (2020). Factores amenazantes del desarrollo sostenible de peces pelágicos en Ecuador desde una óptica gerencial. *Domino de las Ciencias*, VI(1), 583-600. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1333/2316>

Benavides, A., Cedeño, J., Álvarez, H., & Pico, E. (2019). Diagnóstico de la captura de la pesca blanca del sector pesquero artesanal en la parroquia Santa Rosa, cantón Salinas, provincia de Santa Elena. *Grupo Compás, Ecuador*, 3(26). <https://doi.org/ISSN: 2550-6862>

BORBOR POZO, F. A. (2022). Análisis de la Pesca Artesanal de Peces demersales en los puertos de Santa Rosa y Anconcito, Provincia de Santa Elena, 2019-202. *Repositorio UPSE*, 50-54. <https://doi.org/UPSE-TBI-2022-0033.pdf>

Carrasco Martinez, L. B., Del Moral Flores, L. F., Quintanar Zuniga, R. E., & Sancho Vasquez, F. (2021). Morfología Microestructural Dérmica en Juveniles de Dos Especies Hermanas de Tiburón Pala, *Sphyrna tiburo* y *S. vespertina*. *Scielo*, 39(4). <https://doi.org/ISSN 0717-9502>.

- Carrasco Martínez, L. B., Del Moral Flores, L. F., Quintanar Zúñiga, R. E., & Vázquez, F. S. (2021). Dermal Microstructural Morphology in Juveniles of Two Sister Species of Bonnethead Shark, *Sphyrna tiburo* and *S. vespertina*. *Int. J. Morphol*, 2-4. <https://doi.org/S0717-95022021000401160>
- Castro, J. (2011). *THE SHARKS OF NORTH AMERICA*. Oxford University Press. <https://doi.org/ISBN 978-0-19-539294-4>
- Chiriboga High , D. L. (2013). La conservación de las especies en la política internacional del Ecuador, caso: aletas de tiburón. *repositorio*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4162>
- Coello, D., & Herrera, M. (2018). Desembarque de tiburones en las pesquerías artesanales del Ecuador durante el 2012. *Cient. Cien. Nat. Ambien.*, 12, 1-8. <https://doi.org/ISSN: 1390-8413>
- Corro Espinosa, D., Vallarta Zárate, R., Huidobro Campos, L., & Aispuro Villa, F. (2022). PROPUESTA DE GUÍA FOTOGRÁFICA DE ALETAS DE ESPECIES DE TIBURÓN DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN EL PACÍFICO MEXICANO Y GOLFO DE MÉXICO, PARA FINES PESQUEROS. *INAPESCA, CRIAP-Mazatlán, Mazatlán, Sinaloa, México*(64). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/765374/Memorias_PRX_2.pdf

COVEÑA VELASCO, F. Y. (2022). ARTES Y PROCESOS DE PESCA Y SU NIVEL DE AFECTACIÓN SOBRE CETÁCEOS. *repositorio Upse*. <https://doi.org/UPSE-TBM-2022-0006.pdf>

De Maddalena, A., Bänsch , H., & Heim, W. (2015). *Sharks of the Mediterranean*. McFarland & Company, Inc., Publishers. [https://doi.org/ISBN \(ebook\) 978-1-4766-2294-1](https://doi.org/ISBN (ebook) 978-1-4766-2294-1)

Degee, J. (April de 2021). Postura Práctica de Océanos. *WWF*, 2-7. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/postura_de_wwf_sobre_el_impacto_de_la_pesca_en_los_tiburones_oceanicos_y_las_rayas.pdf

Ebert, D. A., & Dando, M. (2021). *SHARKS, RAYS & CHIMAERAS OF EUROPE AND THE MEDITERRANEAN*. Princeton University Press. <https://doi.org/ISBN 978-0-691-20598-4>

Espinosa, F., Paredes, B., Torres, M., & Aguilar, V. (2021). Tradición pesquera artesanal e identidad sociocultural de Puerto Bolívar: Contexto del Golfo de Guayaquil-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*. *FCES - LUZ*, XXVII(2), 386-400. <https://doi.org/ISSN: 1315-9518>

ESPINOZA QUINTERO , E. A. (2022). DESCRIPCION DE LA PESQUERÍA CON RIZOS EN LA COSTA CENTRO-SUR DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS. *Ecuador - PUCESE - Escuela de Gestión Ambiental*. <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/2924>

FAO. (2002). LA PESCA CONTINENTAL. *FAO(6)*, 49. <https://doi.org/ISBN 92-5-104042-7>

- Fernandez Waid, P., Guzman, D., Iñigo, B., Urtzi, I., Blanco, J. M., & Soto, M. (2019). Morphological Characterization and Hydrodynamic Behavior of Shortfin Mako Shark (*Isurus oxyrinchus*) Dorsal Fin Denticles. *Bionic Engineering*, 10-13. <https://doi.org/10.1007/s42235-019-0059-7>
- Gallagher, A. J., & Hammerschlag, N. (2011). Global shark currency: the distribution, frequency, and economic value of shark ecotourism. *researchgate*, 14, 797-812. <https://doi.org/10.1080/13683500.2011.585227>
- González Eras, B. J. (2020). EVALUACIÓN DE LOS DESEMBARQUES DE TIBURONES EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE SANTA ROSA – SANTA ELENA DE MAYO A DICIEMBRE DEL 2018. *repositorio Upse*. <https://doi.org/UPSE-TBM-2021-0005.pdf>
- He, P., Chopin, F., Suuronen, P., S, R., & Lansley, J. (2022). *Clasificación y definición ilustrada de los artes de pesca*. Documento Técnico de Pesca y Acuicultura de la FAO. <https://doi.org/ISBN 978-92-5-136400-0>
- Helfman, G., & Burgess, G. H. (2014). *SHARKS The Animal Answer Guide*. Printed in the United States of America on acid-free paper. <https://doi.org/ISBN 978-1-4214-1308-2>
- Hernández, S., Heidemeyer, M., & Abercrombie, D. (2018). Guía de identificación de aletas de tiburones en el Perú. *Oceana. Lima*. https://peru.oceana.org/wp-content/uploads/sites/22/guia_de_aletas_de_tiburon.pdf

LIST, R. (2022). number of animal species in class Chondrichthyes (cartilaginous fishes: sharks, skates, rays, and chimaeras) in each IUCN Red List Category by order. *RED LIST*, 1-2. <https://www.iucnredlist.org/statistics>

MACÍAS FIGUEROA, K. G. (2022). ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DE BATOIDEOS EN EL ECUADOR. *repositorio UPSE*, 60-63. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8079/1/UPSE-TBM-2022-0012.pdf>

Manrique, A. (19 de Mayo de 2020). La pesca incidental disparó la muerte de tiburones en Ecuador. *La pesca incidental disparó la muerte de tiburones en Ecuador*. Ecuador: MONGABAY LATAM.

Martínez Ortiz, J., Galván Magaña, F., Carrera Fernández, M., Mendoza Intriago, D., Estupiñán Montaña, C., & Cedeño Figueroa, L. (2007). ABUNDANCIA ESTACIONAL DE TIBURONES DESEMBARCADOS EN MANTA - ECUADOR. *EPESPO-PMRC. Manta-Ecuador*, 9-27. <https://doi.org/P.O.BOX 1305001>

Menéndez Delgado, E. (2015). PESCA INCIDENTAL DEL TIBURÓN. *MAR ABIERTO, I*. <https://doi.org/ISBN:978-9942-959-31-7>

NARCISO, L. (2021). *LURDES NARCISO*. LURDES NARCISO: <https://www.lurdesnarciso.com/es/producto/rinquim-isurus-oxyrinchus/>

Navia L, A. F., Mejía Falla, P. A., & Caicedo, J. A. (2007). Guía para la identificación de especies de tiburones y rayas comercializadas en el

Pacífico colombiano. *Fundación colombiana para la investigación y conservación De tiburones y rayas - SQUALUS*, 37.
https://cites.org/sites/default/files/sharks_id_material/050_Gui%C2%A6%C3%BCa%20especies%20comerciales%20Colombia_0.pdf

OCEARCH. (2019). Sigue la pista en tiempo real de tiburones, delfines, ballenas y otros animales marinos con esta herramienta. *OCEARCH*.
<https://www.ocearch.org/tracker/>

Ocio, A. (2018). GUIÓ DE L'ACTIVITAT Investiguemos a los tiburones. *L'AQUÀRIUM DE BARCELONA*, I(93.221.74.74), 1-7.

Organización de Investigación Científica e Industrial de la Commonwealth 2015. (2023). *FishIDER*. FishIDER:
<https://fishider.org/en/guide/elasmobranchii/alopiidae/alopias-superciliosus>

OSPESCA. (2012). REGLAMENTO REGIONAL PARA PROHIBIR LA PRÁCTICA DEL ALETEO DEL TIBURÓN EN LOS PAÍSES PARTE DEL SICA. *OSPESCA*, 1-20. <https://www.fao.org/3/br381s/br381s.pdf>

PECES: Pacífico Oriental una Guía para Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical. (2015). Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical: sistema de Información en línea. *Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá*. <https://doi.org/ISBN:9962-614-02-3>

PUERTO PESQUERO ARTESANAL SAN MATEO MANTA-MANABÍ. (2022). PLAN DE ACCIÓN NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y EL

MANEJO DE TIBURONES DE ECUADOR. *Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca*, 1-2.
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/10/Triptico-Tiburones-Ecuador-web.pdf>

Rangel, B. (2015). Ecomorfologia das papilas gustativas e dentículos orais em elasmobrânquios. *researchgate*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25703.47521>

Romero Camarena, M., Alcántara, P., & Verde Guerra, K. (2015). GUÍA DE CAMPO PARA LA DETERMINACIÓN DE TIBURONES EN LA PESCA ARTESANAL DEL PERÚ. *Instituto del Mar del Perú*, 16.
<https://docplayer.es/46045452-Guia-de-campo-para-la-determinacion-de-tiburones-en-la-pesca-artesanal-del-peru.html>

Rosales Matos, D. E. (2020). DIAGNÓSTICO DE LA PESCA ARTESANAL CON ESPINEL DE FONDO EN EL PUERTO PESQUERO DE ANCONCITO, PROVINCIA DE SANTA ELENA. *Repositorio Upse*.
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5613>

Tapia Ramón, M. C. (2022). LA AFECTACIÓN DE LA SOBERANÍA MARÍTIMA DEL ECUADOR A CAUSA DE LA PESCA ILEGAL EN EL LÍMITE DE SU ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA. *Universidad del Azuay*. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/11879/1/17406.pdf>

Tapia Ramón, M. C. (2022). LA AFECTACIÓN DE LA SOBERANÍA MARÍTIMA DEL ECUADOR A CAUSA DE LA PESCA ILEGAL EN EL

LÍMITE DE SU ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA. *UNIVERSIDAD DEL AZUAY*. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11879>

TIGRERO GONZÁLEZ , W. G. (2012). ESFUERZO PESQUERO Y ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL TIBURÓN AGUADO *Prionace glauca*, (Linnaeus, 1736), DESEMBARCADO EN EL PUERTO DE SANTA ROSA, DURANTE EL PERÍODO DE DICIEMBRE 2010-NOVIEMBRE 2011. *repositorio UPSE*, 125. <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/859>

Troya, M. d. (Agosto de 2015). Pesca ilegal y cocaína. *Flacso Ecuador*(19), 9-10. <http://hdl.handle.net/10469/8301>

ANEXOS.



Anexo 1 Vista frontal del lugar donde se desembarcan todo tipo de peces demersales

Fuente: Bailón Néstor, 2023



Anexo 2 *Prionace glauca* desembarcado en el puerto de Santa Rosa.

Fuente: Bailón Néstor, 2023



Anexo 3 Tiburón de la familia Alopiidae desembarcado en el puerto de S. Rosa

Fuente: Bailón Néstor, 2023



Anexo 4 *Isurus oxyrinchus* completamente eviscerado

Fuente: Bailón Néstor, 2023



Anexo 5 lavado y etiquetado de muestras.

Fuente: Bailón Néstor, 2023



Anexo 6 Recolección de muestras

Fuente: Bailón Néstor, 2023