



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS**  
**CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA**

**“ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE TRONCOS Y ALETAS DE CINCO  
ESPECIES COMERCIALES DE TIBURONES (CHONDRICHTHYES:  
SELACHIMORPHA) DESEMBARCADOS EN EL LITORAL PERUANO”**

Tesis para optar el título profesional de:

**BIÓLOGA MARINA**

Presentado por:

Mónica Josefina Vitor Caceres (0000-0002-9202-2877)

Asesora:

Keny Kanagusuku Gondo (0000-0002-6896-6552)

Lima – Perú

2020

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Lima, 24 de julio de 2020.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. BASLAVI MARISBEL CÁNDOR LUJÁN
Miembro: Mg. OSCAR DIEGO EVANGELISTA VARGAS
Miembro: Blgo. MAX HENRY HIDALGO DEL ÁGUILA

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

**"ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE TRONCOS Y ALETAS DE CINCO ESPECIES COMERCIALES DE TIBURONES (CHONDRICHTHYES: SELACHIMORPHA) DESEMBARCADOS EN EL LITORAL PERUANO"**

Presentada por el estudiante/bachiller:

- **MÓNICA JOSEFINA VITOR CACERES**

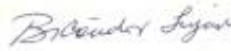
Para optar el Título Profesional de Bióloga Marina

Asesorada por: KENY KANAGUSUKU GONDO

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la estudiante de la carrera de Biología Marina en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesista: <b>MÓNICA JOSEFINA VITOR CACERES</b>	Nota (en letras): 17 (diecisiete)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (X)   Aprobado - Sobresaliente ( )
	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**Dra. BASLAVI MARISBEL CÁNDOR LUJÁN**  
Presidente



**Blga. KENY KANAGUSUKU GONDO**  
Asesor



**Mg. OSCAR DIEGO EVANGELISTA VARGAS**  
Miembro 1



**Blgo. MAX HENRY HIDALGO DEL ÁGUILA**  
Miembro 2

## Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi mamá, quien se encargó de impulsarme cuando estuve a punto de rendirme.

Me brindo palabras de aliento y siempre siempre se preocupó de que me sintiera bien y segura de mí misma. Por ella aprecio y valoro la naturaleza. ¡Gracias mamá!

Y a todos aquellos que trabajan en la conservación de los conductos de mundo, sigamos investigando, cada granito de arena suma para cambiar el mundo

## Agradecimientos

A lo largo de estos años como estudiante de biología marina pude enamorarme cada día más y más de mi carrera. Cada comienzo de ciclo se convirtió en un mundo nuevo, con nuevas metas y temas que me apasionaban, pero sobre todo siempre con un mismo propósito, que es cambiar el mundo de a pocos y poder salvarlo contribuyendo con un pequeño grano de arena. Hoy después de 2 años de haber empezado y culminado este proyecto, puedo sentirme tranquila y orgullosa de haberlo logrado no sin antes agradecer a todas las personas que estuvieron acompañándome en cada paso del camino.

Primero quiero agradecer a mi asesora de tesis Keny Kanagusuku, quien me apoyó desde el inicio de este trabajo. Ella me introdujo al mundo de los elasmobranquios y me hizo entender su importancia desde su vulnerabilidad, que es la sobrepesca. Por todos esos viajes y muestreos que hicieron posible la elaboración de este manuscrito, por todos tus consejos y palabras de apoyo, gracias de verdad nada de esto se hubiera logrado sin ti.

A la Universidad Científica del Sur por el apoyo brindado facilitando el uso de los laboratorios y equipos para este trabajo, a su vez, por el apoyo parcial con el financiamiento del presente estudio mediante el Fondo Semilla 2018 de Investigación Docente (R. D. 01-DGIDI-CIENTÍFICA-2018). También quiero agradecer a Aldo Indacochea, Angie Sánchez-Rea, Ana Belen Reyes y Miguel Valderrama por el apoyo en la obtención de muestras. A todos mis profesores a lo largo de esta hermosa carrera que me han enseñado a valorar y apreciar la vida en conjunto.

A las personas que revisaron mi manuscrito para poder darle forma a este texto de la mejor manera. Gracias Sonia Valle por la revisión y recomendaciones dadas en los primeros manuscritos. Gracias J. C. Castellanos por tus observaciones y consejos con algunas dudas sobre tu trabajo. Gracias también a Sebastián Hernandez por ayudarme a detallar las características del presente trabajo, visibilizando la importancia de preservar este importante grupo.

A mi querido núcleo familiar. A mis abuelos Joaquín y Olga, quienes me apoyaron en todos los ámbitos posibles siendo importantes pilares en la elaboración de este documento. A mi mamá, quién se aseguró que pueda llegar hasta el final de este trabajo dando batalla y salir triunfante. A mi papá por haberme brindado el apoyo en mis muestreos y así culminar con éxito este trabajo. A mis mamás de crianza, mis tías Vilma Pareja y Maritza de la Quintana quienes me apoyaron almacenando la inmensa cantidad de muestras y recibéndome siempre con una sonrisa y el corazón abierto deseándome lo mejor. Gracias por su apoyo incondicional en todo momento.

A la familia Fuentes (Victor papa y Victor hijo, Tatiana, Alejandra y Ana maría) por haberme hecho sentir como en casa en Chiclayo. Agradezco cada gesto, palabra, abrazo y sobre todo apoyo cada vez que me hospedaron y engrieron como una hija más de la familia. A mi tía Rocio Lorenzi, quien me dio un lugar en su hogar, ayudándome en todo lo que necesitaba con muchísimo cariño en Piura. A mis amigos del terminal de Santa Rosa, quienes vieron a una bióloga desesperada buscando muestras y la ayudaron con toda la disposición y afecto del mundo; Freddy Aldana, Noelia, Chavesta, y sobre todo a José Puicán quién siguió apoyándome a la distancia. Gracias de nuevo por su apoyo en la colecta de muestras y facilidades brindadas en el trabajo de campo.

A todos mis amigxs. A mis incondicionales Blanca Sanchez, Flavia Espinoza, Rebeca Montero, Allison Durand, Juan León, José Yompian, Francisco Duma, Yvette Arbulú y Lucero Chiclla por apoyarme y alentarme a seguir. A Maria Fernanda Goicochea, Bertha Prieto, Scarlett Cabrera, quienes me ayudaron a poder entender y ordenar mis datos de la mejor manera, gracias de nuevo por su paciencia y cariño. A Carmen Rosa Gonzales por la elaboración y permiso del uso del mapa. También a Angie Sánchez-Rea, Miguel Valderrama, Armando Isla, Ingrid Hyrycena, Yesid Rondón, Juan Esteves, Christian Cortés, Ravi Ranjan y Pablo Dufflocq por el apoyo y la pasión que le ponen a cada investigación realizada, son un gran ejemplo a seguir. Agradecidísima por todo el soporte brindado durante el desarrollo del presente estudio.

A todas las personas que no pudieron estar conmigo en este plano de la vida pero que siempre las llevo en el corazón, como mis abuelitos, mi finita, mi macona bella y mis angelitos que siempre me acompañan, gracias por mantenerme a salvo y con la mente en el juego.

Al profesor Hector Aponte, que desde inicios de la carrera me motivó a realizar investigación. Y que en estos meses me brindó muchísimo apoyo en todo sentido como maestro y amigo, y así poder finalizar este proyecto tan lindo.

Gracias gracias gracias a todos y perdonen por si me faltó alguien, ustedes saben lo agradecida que me siento de tenerlos en mi vida.

Agradezco, por último, pero no menos importante a los miembros del jurado de este estudio, Báslavi Condor, Max Hidalgo y Diego Evangelista. Gracias por tomarse el tiempo de ayudarme y realizar revisiones para poder mejorar este trabajo.

## Resumen

Uno de los retos para la conservación de los elasmobranquios consiste en su rápida identificación cuando estos llegan al puerto. Las condiciones en la que desembarcan estos organismos nos obligan a desarrollar herramientas para su identificación a partir de sus troncos y aletas. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar morfológicamente los troncos y aletas de cinco especies comerciales de tiburones que son capturados por la pesquería artesanal en el Perú (*Mustelus whitneyi*, *Mustelus mento*, *Triakis maculata*, *Sphyrna zygaena* y *Notorynchus cepedianus*). A partir de ello, se realizaron descripciones de las especies, se elaboró una clave de identificación y se comparó las aletas de los juveniles mediante análisis multivariados (análisis de correspondencia y PERMANOVA). Los resultados del presente estudio muestran que los caracteres morfológicos de los troncos y aletas son efectivos para la identificación de tiburones frecuentemente comercializados en Perú. Los análisis estadísticos nos dicen que existen diferencias entre casi todas las especies con excepción de *T. maculata* y *M. whitneyi*, y *M. mento* con *S. zygaena*. Se observa también el alejamiento de *N. cepedianus* relacionados a los parámetros A2 y C2, y en el caso de *M. mento* al parámetro C1 ( $p < 0.05$  para la prueba de PERMANOVA) demostrando que los datos cuantitativos de las aletas tienen potencial para separar especies, pero con limitaciones. Los resultados del presente estudio sientan las bases para el desarrollo de guías de identificación de las especies de tiburones capturados incompletos con mayor frecuencia en el litoral peruano.

Palabras clave: elasmobranquios, Pacífico Sur, Perú, pesquería.

## Abstract

One of the challenges for conservation of elasmobranchs consists in their easy identification when they arrive to port. The conditions under which these organisms are landed force us to develop tools for their identification from their trunks and fins. This study aimed to analyse morphologically the trunks and fins of five commercial shark species that are caught by the artisanal fishery in Peru (*Mustelus whitneyi*, *Mustelus mento*, *Triakis maculata*, *Sphyrna zygaena* and *Notorynchus cepedianus*). Descriptions and a key for their identification were prepared. Using the fins of juveniles, a multivariate analysis was performed (correspondence analysis and PERMANOVA) in order to compare species. The results show that the morphological characters of the trunks and fins are effective for the identification of frequently commercialized sharks in Peru. The statistical analyses tested showed that there are differences between almost all the species studied with the exception in between *T. maculata* and *M. whitneyi*, also between *M. mento* and *S. zygaena*. There is a separation in *N. cepedianus* related to parameters A2 and C2, and in *M. mento* in parameter C1 ( $p < 0.05$  for the PERMANOVA test) testing that quantitative data of the fins have the potential to separate species, but with limitations. The results of the present study will allow the development of identification guides for the most frequently captured species of incomplete sharks in the Peruvian coast.

Key words: elasmobranchs, South Pacific, Peru, fisheries.