



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**ESTUDIO AMBISPECTIVO DE LESIONES EN TORTUGAS
MARINAS QUE INGRESAN AL PARQUE NACIONAL
MACHALILLA**

TESIS DE GRADO

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención
del título de
MEDICA VETERINARIA

AUTORA
VASQUEZ MUÑOZ KARLA MISHELY

TUTORA
MVZ. PIÑA PAUCAR ANA LUCÍA, MSC

GUAYAQUIL-ECUADOR

2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, MVZ. PIÑA PAUCAR ANA LUCÍA, MSC., docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación **ESTUDIO AMBISPECTIVO DE LESIONES EN TORTUGAS MARINAS QUE INGRESAN AL PARQUE NACIONAL MACHALILLA**, realizado por la estudiante VASQUEZ MUÑOZ KARLA MISHELY; con cédula de identidad N°1207002989 de la carrera MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 23 de febrero del 2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “ESTUDIO AMBISPECTIVO DE LESIONES EN TORTUGAS MARINAS QUE INGRESAN AL PARQUE NACIONAL MACHALILLA”, realizado por la estudiante VASQUEZ MUÑOZ KARLA MISHELY, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

MVZ. CESAR CARRILLO CEDEÑO, MSC
PRESIDENTE

MVZ. RONALD RON CASTRO, MSC.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. MARIELLA CHACÓN MORALES, MSC.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. ANA PIÑA PAUCAR, MSC.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 07 de agosto del 2024

DEDICATORIA

Dedico esta investigación, principalmente a mis padres y a mi hermana por ser mi guía de vida.

Este logro es tan suyo como mío.

A mí misma por el constante esfuerzo en cada desafío a lo largo de mi proceso académico.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y a mi hermana por ser mi pilar fundamental e incondicional durante la realización de esta investigación y por ser mi fortaleza para culminar este proyecto. Sin su constante apoyo no lo hubiera podido lograr. A mis fieles compañeras de 4 patitas Akira y Chihiro, sin ellas no hubiera tenido la inspiración y motivación de estudiar esta bonita profesión.

Mi gratitud también se dirige a mi tutora de tesis, Dra. Ana Piña Paucar, por guiarme a lo largo de todo el proceso de investigación, brindándome comentarios y críticas que contribuyeron de manera significativa a la culminación de la misma.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional Machalilla y al médico veterinario encargado de esta institución por permitirme realizar mi investigación y despertar mi interés en esta área tan interesante de la medicina veterinaria.

Finalmente, agradezco a todas las personas que contribuyeron, de una u otra manera a la culminación de esta tesis.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, VASQUEZ MUÑOZ KARLA MISHELY, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “ESTUDIO AMBISPECTIVO DE LESIONES EN TORTUGAS MARINAS QUE INGRESAN AL PARQUE NACIONAL MACHALILLA” para optar el título de MEDICA VETERINARIA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 23 de febrero del 2024

VASQUEZ MUÑOZ KARLA MISHELY
C.I. 1207002989

INDICE GENERAL

Aprobación del tutor	2
Aprobación del tribunal de sustentación	3
Autorización de Autoría Intelectual.....	6
Índice de tablas	11
Índice de gráficos	12
Índice de ilustraciones.....	13
Resumen.....	14
Abstract.....	15
1. Introducción.....	16
1.1 Antecedentes del problema	16
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.3 Planteamiento	18
1.4 Justificación de la investigación	19
1.5 Delimitación de la investigación	20
1.6 Objetivo general	20
1.7 Objetivos específicos	20
1.8 Hipótesis	20
2. Marco teórico	21
2.1 Estado del arte.....	21
2.2 Bases teóricas	22

2.2.1 Generalidades de las tortugas marinas	22
2.2.2 Ciclo de vida.....	23
2.2.3 Especies de tortugas marinas en Ecuador	24
2.2.3.1 <i>Dermochelys coriácea</i> (Tortuga Laúd).....	24
2.2.3.2 <i>Chelonia mydas</i> (Tortuga verde).....	25
2.2.3.3 <i>Lepidochelys olivácea</i> (Tortuga golfina)	25
2.2.3.4 <i>Eretmochelys imbricata</i> (Tortuga carey).....	26
2.2.3.5 <i>Caretta caretta</i> (Tortuga cabezona)	26
2.2.4 Importancia en los ecosistemas.....	27
2.2.5 Amenazas antropogénicas	28
2.2.5.1 Golpes por embarcaciones	28
2.2.5.2 Actividades de pesca	28
2.2.5.3 Plasticosis	30
2.2.6 Síndrome de descompresión	32
2.2.7 Zonas de anidación en Ecuador.....	32
2.2.8 Estado de conservación	33
2.3 Marco legal	34
2.3.1 Marco legal nacional relacionado con la conservación de las tortugas marinas.	34
2.3.2 Tratados internacionales.....	36
3. Materiales y métodos	38
3.1 Enfoque de la investigación	38

3.1.1	Tipo de investigación	38
3.1.2	Diseño de investigación	38
3.2	Metodología	38
3.2.1	Variables	38
3.2.2	Variables independientes.....	38
3.2.3	Variables dependientes	38
3.2.4	Operalización de variables.....	38
3.2.5	Recolección de datos.....	42
3.2.5.1	Recursos.....	42
3.2.5.2	Recursos humanos	42
3.2.5.3	Recursos bibliográficos.....	42
3.2.5.4	Materiales y equipos	42
3.2.5.5	Métodos y técnicas	42
3.2.6	Análisis estadístico	43
4.	Resultados.....	44
4.1	Actividades antropogénicas que provocan lesiones en tortugas marinas.....	44
4.2	Tipo de lesión que afecta con mayor frecuencia a las tortugas marinas-.....	45
4.3	Especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones al Parque Nacional Machalilla.....	47
5.	Discusiones.....	49

6. Conclusiones.....	52
7. Recomendaciones	53
Anexos	54
Bibliografía	61

Índice de tablas

Tabla 1 Operalización de variables	38
Tabla 2 Actividades antropogénicas que provocan lesiones en tortugas marinas que ingresan al PNM (2018-2023).....	44
Tabla 3 Lugar de rescate de tortugas varadas durante el periodo 2018-2023	45
Tabla 4 Tipos de lesiones que afectan con mayor frecuencia a las tortugas marinas durante el periodo 2018-2023.....	46
Tabla 5 Área fenotípica y órganos afectados por las lesiones que presentan las tortugas marinas que ingresan al CRFM	46
Tabla 6 Especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones al CRFM	47
Tabla 7 Sexo de las tortugas marinas que ingresan al CRFM	47
Tabla 8 Edad de las tortugas que ingresan al CRFM.....	48

Índice de gráficos

Gráfico 1 Actividades antropogénicas que pueden provocar lesiones en tortugas marinas.....	54
Gráfico 2 Lugar de rescate de tortugas varadas durante el período 2018-2023	54
Gráfico 3 Tipo de lesiones que afectan con mayor frecuencia a las tortugas marinas que ingresan al PNM	55
Gráfico 4 Área fenotípica y órganos afectador por las lesiones que presentan las tortugas marinas que ingresan al CRFM	55
Gráfico 5 Especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones al CRFM	56
Gráfico 6 Sexo de las tortugas marinas que ingresan al CRFM.....	56
Gráfico 7 Edad de las tortugas que ingresan al CRFM	56

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Exploración física en tortuga marina.....	57
Ilustración 2 Tortuga marina con amputación en aletas anteriores	57
Ilustración 3 Área de hospitalización de las tortugas ingresadas	58
Ilustración 4 Tortuga con fractura en cráneo.....	58
Ilustración 5 Modelo de ficha de registro del CRFM.....	59
Ilustración 6 Modelo de ficha de registro del CRFM.....	59
Ilustración 7 Modelo de ficha de registro del CRFM.....	60
Ilustración 8 Modelo de ficha de registro del CRFM.....	60

RESUMEN

Las tortugas marinas cumplen un papel fundamental dentro del ecosistema marino-costero, debido a sus funciones que van desde indicadores de la salud de los océanos hasta el correcto equilibrio de la cadena trófica. El objetivo general de la presente investigación fue determinar las lesiones en tortugas marinas que ingresaron al Parque Nacional Machalilla. Para ello se realizó una recopilación de datos a través de fichas proporcionadas por el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina sobre las tortugas que ingresaron durante el periodo 2018-2023. Como resultado se obtuvo que las lesiones por las que ingresan estos individuos con mayor frecuencia y que tienen mayor impacto son las fracturas en cráneo y caparazón, así también como lesiones por ahogamiento, ambas fueron provocadas por actividades antropogénicas tales como golpes por embarcaciones y actividades de pesca. Se identificaron que de las tres especies de tortugas que ingresaron por varamiento, la *Chelonia mydas* tuvo mayor cantidad de reportes (54,38%), seguida de *Lepidochelys olivácea* (44,89%) y *Eretmochelys imbricata* (0,73%) teniendo como consecuencia la vulnerabilidad de estas especies.

Palabras claves: actividades antropogénicas, lesiones, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivácea*, *Eretmochelys imbricata*.

ABSTRACT

Sea turtles play a fundamental role in marine-coastal ecosystems, serving functions that range from indicating ocean health to maintaining the balance of the food chain. The main objective of this research was to determine the types of injuries sustained by sea turtles that entered Machalilla National Park. To achieve this, data was collected from records provided by the Marine Fauna Rehabilitation Center regarding turtles that entered the park from 2018 to 2023. The findings indicate that the most frequent and severe injuries were skull and shell fractures, as well as drowning injuries, all of which were caused by anthropogenic activities such as boat strikes and fishing operations. Among the three species of turtles that were found stranded, *Chelonia mydas* was reported the most frequently (54.38%), followed by *Lepidochelys olivacea* (44.89%) and *Eretmochelys imbricata* (0.73%), highlighting the vulnerability of these species.

Keywords: anthropogenic activities, injuries, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata*.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Las tortugas marinas son animales que cumplen un rol importante en el ecosistema pero que han visto gravemente afectadas por las actividades humanas, colocándolas así en estado de peligro de extinción (Gunther, 2018), en Ecuador el estado de conservación de las especies de tortugas marinas son: Laúd (*Dermochelys coriacea*), Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Boba (*Caretta caretta*) se ubican en la categoría de vulnerables según la UICN; la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) En Peligro; la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y Bastarda (*Lepidochelys kempii*) En Peligro de Extinción. La mayoría de estas especies se ubican en el mencionado estado de conservación por razones antropogénicas (Arízaga, 2020).

Las tortugas marinas son animales que crecen de forma lenta, con un amplio ciclo de vida que tiene varios hábitats durante su desarrollo y extensas migraciones, lo que las hace más susceptibles a las amenazas naturales y antropogénicas (Cárdenas, Palomino , Quiñonez, & Tacuri, 2018)

Las tortugas marinas son especies que se ven afectadas cada año por las actividades humanas, las cuales causan grandes daños en la salud de las mismas y en algunas ocasiones la muerte. Las características importantes en el ciclo de vida de las tortugas marinas, tales como la maduración reproductiva tardía y una estructura poblacional compleja provoca que las tortugas marinas sean vulnerables a factores como pérdida de hábitats (Parrales, Galindo, Lara, & Lopez, 2020).

En la actualidad son pocas las poblaciones de tortugas marinas que se encuentran libres de alteraciones en el ecosistema, estas son generadas por situaciones naturales y antropogénicos tales como: la sobre pesca comercial, la

captura incidental, la destrucción de los sitios donde se alimenta, la anidación, la contaminación de los océanos, anzuelos dentro de sus organismos, residuos plásticos, etc (Palacios & Perero, 2019).

Miles de tortugas marinas mueren al comer o enredarse en desechos no biodegradables, incluyendo botellas, globos plásticos, y poroplast (Hernández Álvarez, López , & Mazzetti, 2019). La basura, las bolsas plásticas se convierten en comida para las tortugas y puede ser un alimento que cause la muerte en estas especies ya que no diferencian entre las medusas y las bolsas plásticas flotando en los mares (Palacios&Perero,2019). El enmallamiento en basura plástica altera el comportamiento y la flotabilidad de las tortugas marinas, lo que hace que aumente la malnutrición y a largo plazo provoca una disminución de las tasas de crecimiento y un incremento de la mortalidad de las mismas (Maldonado, Aldana, & Labrada , 2022).

La degradación de los ecosistemas y la severa exposición a las sustancias químicas como el petróleo y metales pesados también reducen las defensas inmunológicas de las tortugas. Los estudios dicen que un sistema inmune debilitado podría tener un papel en el desarrollo de fibropapilomatosis, un tumor carnoso que suele ser letal para las tortugas (Devitt, 2022).

Según Jesus Palacios y Milton Perero (2019) otra amenaza a las que se ven expuestas las tortugas marinas en Ecuador es la explotación indiscriminada de sus recursos, sus huevos, su carne, carapacho y otros órganos. El aprovechamiento de los huevos de tortugas con fines económicos es una problemática, ya que, a pesar de las prohibiciones actuales, todavía siguen reportándose saqueos de nidos para su venta con el objetivo de comercializarlos

en restaurantes como un alimento “exótico” para turistas (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, 2021).

La contaminación lumínica es un gran problema para estas especies ya que al realizar sus nidos en la arena necesitan de la oscuridad y el mal uso de las luces pueden perturbar a la tortuga y por ende no anidará (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, 2021).

Según Córdoba (2021) las construcciones de casas y hoteles, el tránsito peatonal y vehículos, los sonidos fuertes y la contaminación por causa del desarrollo en las playas hacen imposible que una hembra logre llegar a una playa a desovar, causando así desorientación en las tortugas marinas.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.3 Planteamiento

Las tortugas marinas han mantenido la salud de los océanos durante más de 100 millones de años, estas especies cumplen funciones que van desde el mantenimiento productivo de los ecosistemas de arrecifes de coral hasta lograr el transporte de los nutrientes indispensables de los océanos. Si las tortugas marinas se extinguieran ocasionaría una perdida en las funciones de los ecosistemas provocando una alteración en la cadena trófica.

Ecuador es un país megadiverso en cuanto a fauna marina, sin embargo, estas se enfrentan a muchas amenazas causadas por la interacción del hombre, que incluyen actividades que son nocivas para este tipo de quelonios.

Los choques con barcos son una de las principales fuentes de traumatismo en las tortugas que aparecen perdidas o con signos de mortalidad en las playas. Las lesiones por hélices de barcos provocan la amputación de aletas, lesiones cerebrales, caparazones y huesos rotos. Aunque no todas estas lesiones son

causa de muerte inmediata, pueden aumentar el nivel de lesiones, lo cual, a la larga afecta a las capacidades generales de la tortuga, como, por ejemplo: para alimentarse, migrar, escapar de los depredadores o reproducirse.

Otra de las grandes preocupantes es la pesca, ya que las redes y el consumo accidental de anzuelos afectan a las tortugas marinas, causando grandes complicaciones de salud, tales como amputación de miembros, ahogamiento, lesiones, traumas o problemas fisiológicos.

La preocupación es tan creciente que en la actualidad se han creado centros de rehabilitación para tortugas que arriban con lesiones y traumas, brindándoles atención para su recuperación y finalmente la liberación (de ser posible).

1.4 Justificación de la investigación

El interés primordial de esta investigación es enfatizando el conocimiento de los tipos de lesiones en las tortugas marinas y realizar un estudio sobre cuál es la causa antropogénica más frecuente por la que llegan las tortugas marinas al Parque Nacional Machalilla.

Por otro lado, salvaguardar a las tortugas marinas es de gran importancia, ya que sin ellas el ecosistema también sufriría grandes consecuencias, pues estas se encargan de muchas funciones en el océano, por ejemplo, forman parte de la cadena trófica y si existe la perdida de estas habría también una pérdida de especies marinas en escala.

En la actualidad existe la creación de muchos centros que se dedican al rescate y rehabilitación de fauna marina que se ven afectadas por las actividades humanas, ya que cada día estas especies son amenazadas por actividades de pesca, golpes de embarcaciones, plasticosis, entre otros. La función de estos

centros es brindar atención médica, encargarse de la recuperación y si el animal está apto para la liberación se lo liberará en su hábitat natural.

Crear conciencia sobre todo este tipo de daños también forma parte del motivo por el que se realizó esta investigación, ya que, en la actualidad, muchas especies marinas se encuentran en estado de peligro de extinción y la protección y conservación de las mismas depende del ser humano.

1.5 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El presente estudio se realizó en el Parque Nacional Machalilla que se encuentra en Puerto López- Manabí
- **Tiempo:** 3 meses
- **Población:** 274 tortugas marinas

1.6 Objetivo general

Determinar las lesiones en tortugas marinas que ingresan al Parque Nacional Machalilla.

1.7 Objetivos específicos

- Identificar las actividades antropogénicas que pueden provocar lesiones en tortugas marinas.
- Evaluar el tipo de lesión que afecta con mayor frecuencia a las tortugas marinas.
- Categorizar las especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones.

1.8 Hipótesis

En el Centro de Rehabilitación de fauna marina del Parque Nacional Machalilla ingresan mayormente tortugas con lesiones en el área del caparazón.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En recientes años, el bienestar por las tortugas marinas ha ido teniendo más importancia dentro de las diferentes ramas de la salud animal, es por ello que durante una investigación de la Universidad Científica del sur, se han expuesto datos mediante la realización de análisis macroscópicos e histopatológicos, donde permitieron determinar las causas de muerte de 23 especímenes, 17 de los cuales (74%) murieron debido a causas antropogénicas, evidenciando esto el impacto negativo de las actividades humanas sobre las tortugas marinas (Gómez, 2021).

En el monitoreo de fauna marina varada en el Litoral de Lambayeque se cuantificó a los individuos que mostraron evidencia de interacción con las pesquerías, tales como anzuelos en diversas partes del cuerpo, lesiones en el caparazón o cráneo que evidencian signos de colisión, fractura o dislocación de huesos. Se demostró que una de las especies mayormente afectadas fue: En peligro la tortuga verde. En peligro crítico a la tortuga laúd y el albatros de Galápagos (Catañeda, Ramírez, & Bachman, 2020).

Según Crespo, Marco y García (2019) hay cinco formas en las que la pesca tanto artesanal como industrial interactúan de forma negativa con las tortugas marinas, entre ellas está captura incidental, el enmallamiento, inmersión forzada, sobreesfuerzo de evasión, y trauma directo.

Dentro de las lesiones que ocurren con más frecuencia por causas antropogénicas son fractura, amputación, cortes y erosiones. Según estudios mediante necropsias realizadas por Indicit (2018) una de las causas que influyen en las tortugas marinas es el consumo de plástico o ingesta de basura, de los

cuales se encuentran: Redes o restos de redes, monofilamentos (nylon), cuerdas, bolsas de plástico, múltiples materiales y otros.

Por otro lado, cabe destacar que la tortuga verde es la especie con más predisposición a la exposición de basura plástica, ya que se ha encontrado en sus órganos restos sólidos y en excretas se observa en 90% a 100% de los ejemplares estudiados (Maldonado, Aldana, & Labrada , 2022).

Es importante la categorización de cadáveres para los estudios de las causas de muerte de las tortugas marinas, donde según la NOAA ha realizado cinco categorizaciones, que van desde un animal varado en estado vivo o moribundo hasta un estado esquelético (Catañeda, Ramírez, & Bachman, 2020).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades de las tortugas marinas

Las tortugas marinas son animales que pertenecen al grupo de los reptiles que habitan en los mares tropicales y subtropicales del mundo, son animales de sangre fría, por lo que tienen la necesidad de salir a tomar el sol para mantener la temperatura corporal de sus cuerpos (Espinoza , 2019). Según Hing (2023) en algunas ocasiones, cuando la tortuga quiere aumentar su temperatura corporal tiende a nadar rápidamente y cuando quiere disminuir su temperatura se sumerge en lo profundo del mar.

Se caracterizan por su piel escamosa y un caparazón, su cuerpo está adaptado para moverse en el agua, ya que tiene una forma hidrodinámica (International H. S., 2021) el caparazón y plastrón están conformados de escudos, o con una piel de un color distinto como sucede en la especie *Dermochelys coriácea*.

Por otro lado, son animales que poseen una respiración pulmonar, por lo que se han visto obligadas a adaptar técnicas de buceo. Además, tienen un sistema muy

funcional de transporte de oxígeno, la capacidad de almacenar oxígeno en la sangre y en los tejidos y una gran tolerancia a la hipoxia (Gerosa & Aureggi, 2005).

Las tortugas marinas no poseen dientes, pero tienen “picos” los cuales se han ido modificando de acuerdo a la dieta de cada especie. Son omnívoras, por lo que se alimentan de algas, peces, corales y moluscos, mientras que las carnívoras se alimentan de pequeños vertebrados (Gerosa & Aureggi, 2005)

2.2.2 Ciclo de vida

Las tortugas marinas pasan la mayor parte de su vida en el agua, pero sin embargo su existencia empieza en la tierra. El ciclo de vida, según Guido Gerosa y Monica Aureggi (2005) es el tiempo que transcurre entre el nacimiento de un neonato de tortuga marina hasta su muerte, transcurre la mayor parte del tiempo en el agua y poco tiempo en tierra.

Según estudios realizados por Larrea (2021) la temporada en que las tortugas verdes desovan y anidan es entre los periodos de enero a marzo. Mientras que las tortugas golfinas empiezan su temporada desde julio hasta finales de año.

Según el diario El Universo (2020) la eclosión y el nacimiento de los especímenes de tortugas son en los meses de septiembre, octubre y noviembre y se considera como la temporada de anidación ya que es el periodo cuando son más frecuentes los avistamientos en las playas ecuatorianas.

Los adultos migran a las zonas donde se llevará a cabo la copulación, las hembras después de 2 semanas buscan una playa para dar paso a la anidación y durante el desove de sus huevos regresan a la zona de forrajeo, por lo general, cuando la tortuga anida el total promedio de huevos que ponen es de 80 a 160 (Zavala, 2020). Según la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera (2018)

para llevar a cabo este proceso, las tortugas utilizan sus aletas traseras para hacer un agujero y depositan sus huevos que son de un tamaño muy pequeño (como pelotas de golf), cuando se ha culminado este proceso, la tortuga cubre los huevos, intenta esconder las evidencias físicas de que estuvo ahí y vuelve al océano.

Cuando los neonatos están listos para salir del huevo, tienden a romper la cáscara con su pico y en ocasiones se quedan en sus nidos durante dos o tres días para luego ir en la arena y emerger hacia mar abierto para buscar alimentos. Despues de 30 a 50 años empiezan su vida reproductiva, repitiendo así el ciclo ya mencionado (Wildcoast, 2019).

Por otro lado, el sexo de las tortugas va a depender de los factores ambientales y a la gran variedad de condiciones en el que se encuentre el hábitat, ya que, si existen temperaturas altas, hay una probabilidad de que sea una hembra y si la temperatura es baja es posible que sea macho (Hernández, 2020).

2.2.3 Especies de tortugas marinas en Ecuador

2.2.3.1 *Dermochelys coriácea* (Tortuga Laúd)

Es considerada como la tortuga más grande del mundo ya que puede a llegar a medir 3 metros y pesar 800kg, además es la única especie representante de la familia Dermochelyidae. Según Dávalos (2021) es una especie que se encuentra distribuida en zonas oceánicas de Galápagos, sin embargo, es una especie vista frecuentemente en Ecuador continental y se encuentra en zonas de alimentación en las costas de toda Sur América. El caparazón de esta especie, está conformado por placas osteodérmicas que son formadas por una matriz cubierta de cartílago y por un tejido dérmico con gran grosor dándole un aspecto coriáceo. Las aletas anteriores son largas y en los adultos pueden ser

igual o más largas que la mitad de la longitud de su caparazón, otra cualidad que diferencia a esta especie de otras, es que no poseen uñas en las aletas (CRAM, Tortuga laud, 2019).

Su alimentación se basa principalmente en especies de zooplancton gelatinoso, medusas, pirosomas y sifonóforos. Cabe mencionar que una de las principales amenazas para la supervivencia de esta especie es la ingestión accidental de plásticos, ya que tienden a confundirlos con medusas (Marco, Patino, Ikaran, & Quiñonez, 2009).

2.2.3.2 *Chelonia mydas* (Tortuga verde)

Esta especie puede llegar a medir cerca de unos 100 cm y su peso varía desde 80 a 225kg. Tiene un caparazón de color negro y verde con cuatro escudos laterales, su plastrón es de color amarillo pálido. En la parte frontal de la cabeza tiene un par de escamas prefrontales y también posee una uña en cada aleta (CRAM, Tortuga verde, 2022). Su distribución es en aguas tropicales y subtropicales. En el Pacífico Este, se distribuye desde Alaska, EE. UU., hasta el sur de Chile con desvío en las Islas Galápagos (Mnagel, Córdova, Acuña , & Alfaro, 2020).

Según Rodriguez (2021) en estado silvestre la alimentación de esta especie va a depender de la zona donde vayan a emigrar y también de su etapa de vida, por ejemplo, un juvenil se alimenta de peces, moluscos y algas y cuando llegan a la etapa de adulto su dieta solo se basa en peces en su mayoría y además de algas.

2.2.3.3 *Lepidochelys olivacea* (Tortuga golfina)

Es una de las tortugas marinas con menor tamaño, el color del caparazón es gris y verde. Suelen llegar a medir 80cm y pesar 45kg, aproximadamente. En

cada aleta posterior dispone de unas garras que usan para cavar en la tierra (Portillo, 2018).

Según la UNAM (2021) estas especies de tortugas se ubican en mares tropicales del Pacífico, Índico y Atlántico del Sur, en el Pacífico oriental van desde México hasta Colombia y algunas veces se las puede observar en la costa suroeste de los Estados Unidos.

Por otro lado, esta especie se alimenta de una gran variedad de presas como crustáceos, moluscos y peces (Barrientos, Ramírez, & Páez, 2016).

2.2.3.4 *Eretmochelys imbricata* (Tortuga carey)

Esta especie de tortuga llegan a medir hasta 114cm y pesar 68kg. Cuando son jóvenes tienen un caparazón en forma de corazón, pero a medida que van creciendo se va agrandando. Tienen dos garras en las aletas. Las tortugas macho tienen garras más largas, colas más gruesas y una coloración un poco más brillante que las hembras (geographic, 2020).

Su distribución es en el Pacífico Este, desde Baja California Sur, México, hasta las costas del Perú (Mnagel, Córdova, Acuña , & Alfaro, 2020).

Según Canarias (2017) la alimentación de estas tortugas es omnívora y su dieta consta principalmente de esponjas tóxicas que causan la muerte en algunas especies de animales, pero para estas no, por lo que es el único vertebrado que soporta una dieta tóxica. A parte de las esponjas, también se alimentan de medusas, anémonas de mar, moluscos, peces, algas marinas, etc.

2.2.3.5 *Caretta caretta* (Tortuga cabezona)

Se caracteriza por ser de tono rojizo u olivo, tiene un peso en adultos de 80 a 200 kg y una longitud de 70 a 95 cm. Sus aletas contienen dos garras posteriores en el caso de los machos y ambos sexos presentan mandíbulas gruesas. Aunque

parecen idénticas unas de otras, se diferencian por el número de placas en sus caparazones (Ríos, 2022)

Según Marinas (2005) estas tortugas tienen una dieta carnívora, ya que en ellas predomina una mandíbula que posee gran fuerza, por lo que se alimentan de las conchas y caparazones de moluscos, crustáceos y otros invertebrados que viven en el lecho del mar.

2.2.4 Importancia en los ecosistemas

Las tortugas marinas constituyen un papel importante dentro del ecosistema, pues han mantenido el bienestar de los océanos del mundo por más de 100 millones años. Son una parte fundamental dentro de la cadena alimenticia ya que son depredadores y por ende también son reguladores ambientales, su alimentación se basa en esponjas, medusas, algas, entre otros, lo que contribuye a que no exista un desequilibrio ecológico (Enrique, 2019).

Las tortugas marinas se encargan de la salud de los lechos de pastos marinos, los cuales son de gran importancia para la vida, ya que algunas especies viven de estos. Especialmente la tortuga verde que se alimenta de este pasto y al ser cortado beneficia a su bienestar y crecimiento. En algunos años ha habido una disminución de crecimiento de pasto marino, lo cual indica la extinción de algunas especies de tortugas marinas (Sea turtle conservancy, 2022). También juegan un rol importante en la estabilidad de las dunas de las playas donde realiza el desove, ya que éstas ofrecen nutrientes para diversas plantas que crecen en zonas dunares (Asociación chelonia, 2018).

Además, las tortugas marinas realizan un intercambio de nutrientes del mar a las playas. Al realizar la anidación en las playas, estas desovan una gran cantidad de huevos, y los que no alcanza el desarrollo sirven como nutrientes para la

fauna que vive en las playas y también para el crecimiento de las plantas (Madeja, 2014).

2.2.5 Amenazas antropogénicas

2.2.5.1 Golpes por embarcaciones

La colisión de barcos pesqueros puede provocar lesiones o matar a las tortugas marinas. Las zonas en las que existe mayor preocupación son aquellas en las que existe una cantidad mayor de barcos pesqueros y a su vez, una mayor concentración de tortugas (Gerosa & Aureggi, 2005).

Esta amenaza se la considera como Impacto Crítico por su alta magnitud y está presente a lo largo de la costa del Ecuador (Ambiente, 2021).

Según Sielfeld, Salinas y Contreras (2021) las tortugas verdes que provienen de las Islas Galápagos, visitan las costas de Perú y norte de Chile están mayormente expuestas a la colisión con embarcaciones y otros peligros de origen antropogénico, que pueden generar golpes, heridas, irritaciones, mutilaciones, deformaciones, e incluso la muerte. Una de las heridas más comunes que presentan dichos individuos son cortes, huecos y grandes daños corporales ubicados mayormente en el caparazón. Según el Ministerio del Medio Ambiente (2019) cuando es temporada de reproducción se quedan en el mar muy cerca de las zonas costeras y en algunas ocasiones son heridas por las hélices, lo que ocasiona grandes daños físicos en las tortugas marinas.

2.2.5.2 Actividades de pesca

Esta actividad consiste en una red gigante que tiene la función de una bolsa desde algún tipo de embarcación de gran tamaño, lo que mantiene así dicha red siempre abierta, capturando todas las especies de animales marinos que se encuentren a su paso. Las especies y ecosistemas que son más vulnerables no

tienen las mismas oportunidades de sobrevivir que las demás, destruyendo así la biodiversidad marina y variedad de ecosistemas, además de disminuir en gran proporción los lugares donde se reproducen las especies (Dimitrova, 2020).

El mayor porcentaje de tortugas marinas son capturadas en diferentes tipos de redes y a su vez enganchadas en los anzuelos durante las labores de pesca que van dirigidas a otras especies, lo que se conoce como pesca de arrastre o accidental, la cual según un estudio realizado por Juana Lopez y Enrique Morales (2012) ha sido considerada como una de las actividades humanas con más impacto en el ecosistema marino.

A pesar de que las tortugas marinas pueden sumergirse por largos períodos, si lo hacen involuntariamente, podrían sufrir consecuencias letales, ya que puede ingresar agua en sus pulmones, afectando así su sistema respiratorio. Por otro lado, si la captura no produce la mortalidad y esta sobrevive, existe poco conocimiento sobre la cantidad de tortugas que sobreviven luego de una lesión en las extremidades debido a un gancho u otro tipo de equipo de pesca (International H. S., 2016).

Según el CIT (2006) ciertas especies, tales como la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), pueden enredarse en las líneas flotantes de las pesquerías de palangres, donde también se enredan sus presas. Además, podrían confundir algunos tipos específicos de artes, tales como luces fosforescentes utilizados por palangreros para atraer a sus especies objetivo, con la luminiscencia que tiene las medusas. La ingestión de los anzuelos de pesca puede ocasionar grandes daños en el sistema digestivo de la tortuga, y existen pocos estudios sobre la tasa de supervivencia de las tortugas liberadas luego de sufrir daños internos y externos por anzuelos, cuerdas u otros equipos de pesca.

Ecuador al ser un país con gran actividad pesquera y a su vez con una alta diversidad biológica marina, la captura de arrastre durante la pesca es uno de los principales peligros para las especies marinas que habitan en la costa ecuatoriana. Por lo que, esto genera una situación alarmante que pone en peligro la supervivencia de las distintas especies de tortugas (Vergara, 2020).

En Ecuador estudios relacionados sobre captura incidental o de arrastre en pesquerías muestran estimaciones anuales de 46480 con una tasa de mortalidad del 32,5% lo que equivale solo el 16,4% de flotas nacionales en el país. Sin embargo, las industrias pesqueras siguen ignorando pese a que las estimaciones de capturas inciden en la disminución de poblaciones de tortugas (Shigueto, Mangel, Darquea, Donoso, & Baquero, 2018)

2.2.5.3 Plasticosis

Según Palacios y Perero (2019) cada año, más de seis millones de toneladas de residuos llegan al océano y el 90% de estos productos son plásticos, las tortugas pueden enredarse e ingerir los residuos marinos, lo que amenaza su capacidad de alimentación, crecimiento y en consecuencia su supervivencia.

Los desechos plásticos y microplásticos afectan a todas las edades de tortugas marinas con diversos efectos negativos en la salud. Según Aguilar (2009) la ingesta de materiales sintéticos ha sido verificado por medio de pruebas estomacales, donde se afirma que los de edad juvenil son unos de los más afectados. Pueden llegar al esófago, estómago e intestinos provocando ahogamiento y daños gastrointestinales muy graves tales como obstrucción y perforación intestinal. Además, los individuos pueden sufrir una dilución dietética por el aumento de volumen inerte en el contenido estomacal, disminuyendo la absorción de nutrientes (Vasquez & Labrada, 2021).

Según Maldonado, Aldana y Labrada (2022) la tortuga verde es la especie más afectada por la exposición a la basura plástica, ya que la presencia de restos sólidos en sus órganos y en excretas se observa en 90% a 100% de los ejemplares estudiados.

2.2.5.4 Iluminación artificial

Según Cárdenas (2020) la luz artificial puede causar desorientación o perturbación en los especímenes recién salidos de los huevos que buscan emerger al mar y cuando persiguen de forma errónea a la luz artificial tienen mayor exposición a depredadores ferales o a no hidratarse a tiempo por no llegar al agua; por otro lado, la luz artificial confunde a las tortugas hembras que se encuentren en el mar reduciendo la cantidad de hembras que finalmente anidan.

2.2.5.5 Amenazas durante la anidación

La captura de manera ilegal de las hembras reproductoras y el robo de huevos es una gran problemática para la población de tortugas marinas ya que esto puede contribuir a la disminución de las especies dentro del área en los que se distribuyen (Briceño & Abreu, 2001).

Según Briceño y Abreu (2001) las playas de anidación están siendo amenazadas de forma indirecta por proyectos que implica el desarrollo costero, ya que hay una reducción de espacio, lo que conlleva a una disminución del desarrollo de los nidos.

2.2.5.6 Depredadores ferales

Una amenaza muy común son los animales ferales ya que las crías de tortugas en su recorrido hacia el mar pueden ser atacadas por rapaces, perros, gatos, mapaches y zorros (Chelonia, 2018).

Según Viteri (2021) los perros y gatos no poseen tutores pueden ser un grave problema donde los principales perjudicados son especies silvestres que en algunas ocasiones no poseen adaptaciones biológicas para sobrellevar este tipo de depredadores, como es el caso de las tortugas marinas.

Una investigación realizada en el Cantón Portoviejo por Palacios y Briones (2018), menciona que cuando los neonatos de tortugas emergen hacia la superficie es cuando la labor de protección debe ser mucho más necesaria, ya que las crías, que pueden llegar a ser de 70 a 100 individuos, pueden ser atacadas por los perros callejeros que se han convertido en sus principales depredadores en la playa.

2.2.6 Síndrome de descompresión

Es una fisiopatología que se desarrolla en las tortugas marinas por la poca cantidad de nitrógeno tras quedar atrapadas en las redes de pesca, ya que por estrés o incremento de la actividad física al momento de querer huir hay un mayor gasto cardiaco por lo que provoca a que exista una relación entre la sangre y el aire contenido en los pulmones, esto hace que el animal presente un incremento de solubilización de nitrógeno mientras que se encuentra retenida en el agua, y expuesta a la presión atmosférica a la superficie formando burbujas dentro del sistema cardiovascular y otros tejidos subyacentes que se sobresaturan (Crespo, Marco, & García, 2019).

2.2.7 Zonas de anidación en Ecuador

Según el Ministerio del Ambiente (2020) en Manabí, Pacoche es considerado santuario de las tortugas Golfinas (*Lepidochelys olivacea*) por presentar reportes de un alto porcentaje de anidación. Solo en San Lorenzo se han registrado 296 nidos con un aproximado de 40 nidos eclosionados con éxito.

Por otro lado, la anidación de la tortuga verde en las Islas Galápagos ha sido monitoreada en los cuatro principales sitios de anidación desde los últimos 70 años: Playas Quinta Playa y Barahona en Isla Isabela, playa las Bachas en la Isla de Santa Cruz, y playa Salinas en Isla Baltra (Seminoff, Bustos, Quiñones , & Espinoza, 2018).

Existen reportes de la anidación de la tortuga *L. olivacea*, en el año del 2004, en la playa de Manta. Según los avistamientos reportados por el Ministerio de Ambiente y Equilibrio Azul, se describen los principales sitios de anidación como Buche, Portete, La Botada (provincia de Esmeraldas), San Lorenzo, Sata Marianita, Pacoche (Provincia de Manabí), Tres Cruces y Punta Brava (provincia de Santa Elena). Sin embargo, existe mayor índice de registros y mayor reproducción en las playas de la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena, El Refugio de Vida Silvestre Pacoche e isla Portete (Mosquera, 2020).

La tortuga carey *E. imbricata*, tiene registro en las Islas Galápagos, cerca de las Islas Darwin y Wolf y anidaciones y comportamiento de alimentación en el Parque Nacional Machalilla, Islote del Pelado, Puntilla de Santa Elena y Los Frailes (Mosquera, 2020).

2.2.8 Estado de conservación

- La tortuga cabezona (*Caretta caretta*). Estado de conservación: Vulnerable.
- La tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*). Estado de conservación: Vulnerable.
- La tortuga Verde (*Chelonia mydas*). Estado de conservación: Vulnerable.

- La tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). Estado de conservación: En Peligro Crítico.
- La tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Estado de conservación: Vulnerable.

2.3 Marco legal

Según Ministerio del Ambiente (2021) el Estado ecuatoriano es signatario del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), todas estas organizaciones han emitido recomendaciones y resoluciones para la protección y conservación de las tortugas marinas.

Mediante Acuerdo Ministerial Nro 212 publicado en el Registro Oficial No 581 de 12 de diciembre de 1990, se prohibió la captura, procesamiento y comercialización interna y externa de las Tortugas Marinas.

2.3.1 Marco legal nacional relacionado con la conservación de las tortugas marinas.

Constitución de la República del Ecuador

Art. 14 Declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Ambiente, 2021).

Art 71: La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y

regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos (Ambiente, 2021).

Art 73: El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales (Ambiente, 2021).

Código Orgánico del Ambiente.

Art 272: Descentralizados Municipales o Metropolitanos de la zona marino costera, deberán establecer un plan de manejo de la playa de mar y la franja adyacente como un instrumento complementario al plan de desarrollo y ordenamiento territorial (Ambiente, 2021).

Art 275: Así como el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros y regulará las actividades que causen o puedan causar daño al ecosistema de las zonas y comunidades coralinas (Ambiente, 2021).

Código Orgánico Integral Penal.

Delitos contra la flora y fauna silvestres (Art. 247).- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años (Ambiente, 2021).

Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca.

Art 1: La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico 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 en la Constitución de la República, y respetando los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales (Ambiente, 2021).

2.3.2 Tratados internacionales

Convención sobre el Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Tiene por finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las mismas (Ambiente, 2021).

Todas las tortugas marinas están en Apéndice I de CITES que incluye a las especies que están en peligro de extinción y para las cuales se prohíbe el comercio internacional, salvo cuando sea con fines no comerciales bajo las previsiones previstas en esta convención (Ambiente, 2021).

Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR).

Mediante Decreto Ejecutivo Nro.1238 suscrito con fecha 15 de julio del 2012, publicado en el Registro Oficial No 759 con fecha 2 de agosto del 2012, Ecuador ratificó su adhesión a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Ecuador tiene la obligación compartida con otros Estados para establecer un orden

jurídico para los mares y océanos que facilite la comunicación internacional y promueva los usos con fines pacíficos de sus recursos, el estudio, la protección y la preservación del medio marino y la preservación de sus recursos vivos (Ambiente, 2021).

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT)

Ecuador trabaja desde el 2000 junto con otros 15 países de las Américas para coordinar acciones de conservación de tortugas marinas a nivel nacional y regional, protección de playas de anidación, mitigación de la captura incidental en las pesquerías, atención a los varamientos, y educación ambiental. El Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador fue anfitrión de la Sexta Conferencia de las Partes realizada en Puerto Ayora, provincia de Galápagos en el 2013, además de mantener una constante y activa participación a las reuniones y trabajos encomendados a los puntos focales de esta convención, en el marco de la cooperación internacional (Ambiente, 2021).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva, cuantitativa y de campo, ya que se realizó un estudio mediante la recopilación de datos que sirvió para comprender, observar e interactuar las variables o situación a investigar.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño del presente estudio es no experimental porque no existe modificación en las variables.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.2 Variables independientes

- Actividades antropogénicas
- Especie
- Edad
- Sexo
- Área de la lesión
- Lugar de rescate
- Medidas morfométricas

3.2.3 Variables dependientes

Tipo de lesión

3.2.4 Operalización de variables

Tabla 1 Operalización de variables

Modelo	Variable	Tipo	Descripción	Medida

Dependiente	Tipo de lesión	Cualitativa	Tipo de lesión que presentan las tortugas marinas	Hematomas (golpes) Heridas Laceraciones Deformación Mutilación Fracturas Perforaciones Obstrucciones (gastrointestinal)
Independiente	Actividades antropogénicas	Cualitativa	Identificación de las actividades antropogénicas que tienen mayor impacto en las tortugas marinas.	Golpes por embarcaciones Actividades de pesca Plasticosis Depredadores ferales
Independiente	Especie	Cuantitativa	Porcentaje de tortugas de diferentes	Tortuga laúd (<i>Dermochelys coriácea</i>)

			especies que llegan al centro de rehabilitación.	Tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>) Tortuga golfinha (<i>Lepidochelys olivacea</i>) Tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>) Tortuga cabezona (<i>Caretta caretta</i>)
Independiente	Sexo	Cuantitativa	Porcentaje de relación que existe entre el sexo de las tortugas marinas y el tipo de lesión	Macho Hembra
Independiente	Edad	Cuantitativa	Porcentaje de tortugas marinas de distintas edades que llegan al centro	Neonato Juvenil Adulto

			con algún tipo de lesión	
Independiente	Área de la lesión	Cualitativa	Observación del área fenotípica de las tortugas que presentan la lesión	Cráneo Cuello Caparazón Plastrón Extremidades Cola
Independiente	Lugar de rescate	Cualitativa	Determinación del lugar geográfico donde se encuentran a las tortugas con algún tipo de lesión o trauma.	Manabí Santa Elena
Independiente	Medidas morfométricas	Cuantitativa	Medición de las tortugas para tener un registro del tamaño de las mismas.	LCC: largo cabeza y cola ACC: ancho curvo del caparazón

3.2.5 Recolección de datos

3.2.5.1 Recursos

3.2.5.2 Recursos humanos

- Tutor: Dra. Ana Piña
- Investigador: Karla Vásquez Muñoz
- Docente estadístico: MVZ. César Carrillo Ms. C
- Veterinario del Centro de Rehabilitación de Fauna marina del Parque Nacional Machalilla: MVZ. Moisés Rodríguez R.

3.2.5.3 Recursos bibliográficos

- Artículos de revistas científicas
- Tesis
- Libros

3.2.5.4 Materiales y equipos

- Guantes
- Cinta métrica
- Lápiz
- Hojas de seguimiento y registro
- Calculadora

3.2.5.5 Métodos y técnicas

Para el presente estudio ambispectivo se utilizó el método científico ya que mediante esta forma se permitió recopilar información necesaria para el desarrollo del tema a estudiar.

El procedimiento para realizar esta investigación fue reorganizar y recopilar datos de fichas entregadas por el Centro de Rehabilitación de fauna marina del

Parque Nacional Machalilla, de los últimos cinco años, sobre los siguientes datos:

- Tipo de lesión que presenta el individuo
- Área fenotípica de la lesión
- Lugar donde se rescató al individuo
- Causa antropogénica de varamiento
- Edad del individuo
- Especie del individuo
- Medidas morfométricas

Estos datos permitieron conocer las causas principales que afectan potencialmente a las tortugas marinas en la actualidad.

La recolección de datos obtenidos se realizó por medio de un software (Excel, Google) que fueron de ayuda para cuantificar la cantidad de individuos afectados.

3.2.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico se basó en realizar gráficos descriptivos (barras) y también tablas de frecuencia.

3.2.7 Población y muestra

Al ser un estudio ambispectivo, se trabajó con 274 fichas de registro de los últimos cinco años hasta octubre del 2023, por lo que se recopiló información de las tortugas atendidas con lesiones en el centro de rehabilitación.

4. Resultados

4.1 Actividades antropogénicas que provocan lesiones en tortugas marinas

De los 274 individuos que ingresaron al PNM durante el periodo 2018-2023 se contabilizó el número de tortugas marinas que fueron afectadas por las actividades antropogénicas, de la cual se obtuvo que una de las actividades con mayor impacto fueron las actividades de pesca, teniendo una cantidad de 153 individuos (55,84%) presentando lesiones como fracturas, ahogamientos y obstrucciones debido a las redes de pesca, anzuelos y golpes por parte de las personas que se dedican a realizar esta actividad. Por otro lado, un total de 99 tortugas (36,13%) fueron afectadas por golpes de embarcaciones que provocan diversas fracturas en caparazón, cráneo y extremidades. La plasticosis presenta un menor impacto, ya que se contabilizaron por medio de las fichas a 22 individuos (8,03%), y por último no se encontraron casos de depredadores ferales. También se evidenció que durante el año 2019 hubo un reporte mayor de tortugas marinas afectadas por las actividades de pesca, a diferencia del resto de años

Tabla 2 Actividades antropogénicas que provocan lesiones en tortugas marinas que ingresan al PNM (2018-2023)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
Golpes por embarcaciones	25	17	17	23	5	12	99	36,13%
Actividades de pesca	45	51	12	35	1	9	153	55,84%
Plasticosis	3	14	3	2	0	0	22	8,03
Depredadores ferales	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Total	0	0	0	0	0	0	274	

Autora: Vásquez (2024)

De acuerdo a los datos obtenidos por reporte de varamientos, se demostró que en las playas de la provincia de Manabí presentaron mayor numero de reportes de casos de varamientos de tortugas marinas, Playas Villamil en la provincia del Guayas con un total de 36 varamientos, 31 en Esmeraldas y 19 tortugas varadas en las playas de Santa Elena.

De la totalidad de casos, hubo un reporte que no presentó registro del lugar de rescate o procedencia.

Tabla 3 Lugar de rescate de tortugas varadas durante el periodo 2018-2023

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
Santa Elena	4	6	5	3	0	1	19	6,93%
Manabí	51	61	20	34	1	20	187	68,25%
Esmeraldas	12	0	0	16	3	0	31	11,31%
Guayas	5	15	7	7	2	0	36	13,14%
S/D	1	0	0	0	0	0	1	0,36%
Total	73	82	32	60	6	21	274	

Autora: Vásquez (2024)

4.2 Tipo de lesión que afecta con mayor frecuencia a las tortugas marinas

De un total de 274 fichas de registro de tortugas marinas que ingresaron al CRFM analizadas desde el año 2018 al 2023, se obtuvo que un total de 101 tortugas marinas presentaron fracturas en el área del caparazón y cráneo, siendo esta la lesión más frecuente, otra de las lesiones que presentaron fueron ahogamiento con un total de 90 tortugas afectadas, así también hubo 43 individuos que presentaron heridas, otras tortugas presentaron obstrucción con una cantidad de

39 fichas y 1 caso de amputación en las extremidades.

Tabla 4 Tipos de lesiones que afectan con mayor frecuencia a las tortugas marinas durante el periodo 2018-2023

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
Herida	18	10	5	6	0	4	43	15,69%
Fractura	22	18	16	30	4	11	101	36,86%
Ahogamiento	19	35	8	21	2	5	90	32,85%
Obstrucción	14	19	3	3	0	0	39	14,23%
Amputación	0	0	0	0	0	1	1	0,36%
Total	73	82	32	60	6	21	274	

Autora: Vásquez (2024)

En el área fenotípica de la lesión, se cuantificó que las tortugas marinas sufren mayor impacto en el área del cráneo con un total de 75 individuos con fracturas y lesiones, así también se presentaron fracturas en la zona del caparazón con una cantidad de 53 tortugas, lesiones en el área del pico (18 individuos), aleta (17 individuos), plastrón (1 individuo) y extremidad (2 individuos). También se vieron afectados órganos tales como los pulmones debido al ahogamiento, teniendo un total de 88 tortugas, es decir, que es uno de los órganos que presentan mayor afectación, sin embargo, también se cuantificó que al menos 39 tortugas sufrieron obstrucciones a nivel del intestino, siendo esta la segunda lesión interna con mayor impacto.

Tabla 5 Área fenotípica y órganos afectados por las lesiones que presentan las tortugas marinas que ingresan al CRFM

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
Pico	7	4	3	3	0	1	18	6,57%
Aleta	6	6	0	3	0	2	17	6,20%
Cráneo	14	9	13	24	4	11	75	27,37%
Caparazón	17	12	9	6	1	8	53	19,34%
Plastrón	0	0	0	1	0	0	1	0,36%
Extremidad	0	0	1	1	0	0	2	0,73%
Pulmones	19	34	8	21	1	5	88	32,12%
Intestino	14	19	3	3	0	0	39	14,23%
Total	77	84	37	62	6	27	293	

Autora: Vásquez (2024)

4.3 Especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones al Parque Nacional Machalilla

En los datos obtenidos mediante la recopilación de 274 fichas, se obtuvo que una de las 3 especies de tortugas marinas registradas que tuvo mayor impacto a las actividades antropogénicas fue la tortuga verde (*Chelonia mydas*) con un total de 149 individuos, por otro lado, la segunda especie que se vio mayormente afectada fue la tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) con un conteo de 123 individuos. Fueron pocos los casos de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) ya que se contabilizaron 2 individuos en las fichas registradas.

Tabla 6 Especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones al CRFM

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
<i>Lepidochelys olivácea</i>	38	24	16	27	4	14	123	44,89%
<i>Chelonia mydas</i>	33	58	16	33	2	7	149	54,38%
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	0	0	0	0	0	2	0,73%
Total	73	82	32	60	6	21	274	

Autora: Vásquez (2024)

De las 274 fichas registradas, se encuentra que la mayor parte de las tortugas que fueron afectadas son hembras, con un total de 195 individuos, por otro lado, 69 individuos son machos, y sin registro del sexo de los mismos hay una cantidad de 10 fichas.

Tabla 7 Sexo de las tortugas marinas que ingresan al CRFM

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
Hembra	56	57	18	43	4	17	195	71,17%
Macho	17	22	10	15	2	3	69	25,18%
S/D	0	3	4	2	0	1	10	3,65%
Total	73	82	32	60	6	21	274	

Autora: Vásquez (2024)

Con respecto, a la edad de las tortugas, las adultas fueron las que mayor presentaron mayor índice de varamiento, con un total de 209 individuos, en la

edad juvenil ingresaron 62 tortugas, también 3 neonatos, siendo los que menos ingresan por varamiento, y se obtuvo 1 ficha sin datos completos de la edad.

Tabla 8 Edad de las tortugas que ingresan al CRFM

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Porcentaje
Adulta	65	53	22	47	5	17	209	76,28%
Juvenil	8	27	9	13	1	4	62	22,63%
Neonato	0	2	1	0	0	0	3	1,09%
Total	73	82	32	60	6	21	274	

Autora: Vásquez (2024)

5. DISCUSIONES

Una encuesta realizada por Palacios y Perero (2019) indica que las personas entrevistadas dieron testimonio de que las principales causas de varamiento de las tortugas marinas son la pesca y los residuos plásticos que se encuentran en el mar, según las encuestas realizadas por este autor hacia los pescadores de la playa Canoa- Manabí menciona que el 70% han capturado accidentalmente a estas especies, provocando lesiones y en algunas ocasiones la muerte, estos resultados muestran que en comparación con los datos recopilados de fichas del PNM desde el 2018 al 2023, hay una similitud ya que el 55,84% de especies de individuos fueron afectados por actividades pesqueras. La FAO (2011) menciona que la pesquería italiana de pez espada del Mar Mediterráneo estimó que el 92% de *Caretta caretta* capturadas presentaban uno o más anzuelos alojados ya sea externa o internamente. Las causas de muerte de un total de 23 ejemplares, 17 de ellos (equivalente al 74%) fallecieron a causa de actividades humanas, dentro de las causas se incluyeron la captura incidental o de arrastre, muerte directa por ingesta de equipos de pesca, cuerpos extraños y colisiones con embarcaciones (Gómez, 2021).

Los golpes por embarcaciones fueron hallazgos mas evidentes, ya que la mayoría de tortugas ingresaban con fracturas o cortes en la zona del caparazón y cabeza, siendo esta la segunda actividad antropogénica con mayor cantidad de individuos afectados. Según resultados de Indicit (2018) las fracturas provocadas por colisión de embarcaciones se presentan principalmente en cabeza, caparazón, mandíbula, plastrón u otros huesos.

Menendez (2015) indica en su investigación, que una de las principales lesiones fueron las amputaciones con un total de 28,57% de individuos y fracturas a nivel del caparazón con un total de 9,52%. Indicit (2018) menciona

que las principales lesiones que se presentan en tortugas marinas son fractura, amputación, abración, cortes y erosiones, sin embargo, en el presente estudio se determinó que la segunda lesión mas frecuente en tortugas marinas es el ahogamiento.

La plasticosis es una actividad humana que afecta a las especies marinas, involucrando con frecuencia a las tortugas, resultados presentados por García (2021) en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “La Tahonilla” menciona que de los 311 individuos estudiados, 37 de ellos presentaron basuras marinas, de las cuales 36 de estas contenían algún elemento plástico y la tortuga restante tenía dos anzuelos con material de metal y nylon. Yaselga (2020) analizó la presencia de macroplásticos en especies marinas, 2 de 3 tortugas marinas presentaron estómagos e intestinos vacíos y la tercera tenía el estómago medio lleno, lo que descarta la posibilidad de que los animales hayan muerto por ingesta de plástico y se asemeja a los resultados de este estudio ya que solo un 8,03% de tortugas marinas se vieron afectadas por esta actividad antropogénica.

Tutiven (2020) indica que en el periodo 2014-2019 la especie *Chelonia mydas* presentó el mayor número de varamientos, donde se registraron 173 casos, de la misma manera para *Lepidochelys olivácea* que tuvo 96 varamientos y *E. imbricata* se registró 1 caso para Santa Elena y Guayas. En la zona costera de Sinaloa-Méjico durante el periodo 2016-2018 se encontró que las especies con mayor índice de varamiento fueron *C. mydas* (50,5%) y *L.olivacea* (49,5%), siendo el año 2018 que presentó la mayor cantidad de varamiento de las mismas (Santos, 2020), coincidiendo con los resultados de la investigación actual, ya que la mayor cantidad de varamientos corresponden a *C.mydas* (54,38%).

Según el diario El Universo (2020) existe mayor cantidad de reportes de tortugas hembras en Ecuador, ya que estas salen a la playa a desovar, y tienen mayor porcentaje de riesgo al estar en las superficies, por lo que estudios indican que un total de 12% de tortugas que iban a depositar sus huevos presentaban heridas. El 53% de individuos en estado de varamiento en Sinaloa-Méjico (2016-2018) correspondían a tortugas hembras, ya que estas salen a las zonas costeras, a diferencia de los machos (Santos, 2020).

6. CONCLUSIONES

Se logró identificar las actividades antropogénicas que provocan lesiones en tortugas marinas, evidenciando que las actividades que tuvieron mayor impacto en estos individuos, fueron las actividades de pesca y los golpes por embarcaciones, lo que esto representa una amenaza significativa para la supervivencia de estas especies.

Además, se pudo determinar los tipos de lesiones que afectan a las tortugas marinas que ingresan al Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional Machalilla, obteniendo que el mayor porcentaje de individuos presentaron fracturas a nivel de caparazón y cráneo, las cuales en su mayoría son provocadas por embarcaciones, estas lesiones plantean amenazas graves para la salud y protección de estos individuos.

Por otro lado, esta investigación demuestra que las especies de tortugas marinas que son más afectadas son la *Chelonia mydas* y la *Lepidochelys olivacea*, lo cual indica que la preocupación por estas especies es grave, ya que son particularmente vulnerables a las consecuencias negativas de la interacción humana.

7. RECOMENDACIONES

- Promover estrategias ambientales que prohíban todo tipo de redes de pesca y anzuelos que provocan lesiones en la fauna marina.
- Concientizar a través de la educación ambiental al sector pesquero y comunidades locales sobre los daños que causan las actividades antropogénicas en las tortugas marinas y saber cómo actuar ante un varamiento.
- Implementar un sistema de registro digital y establecer un código de identificación más claro para cada uno de los animales que ingresan al Centro de Rehabilitación de Fauna Marina.
- Desarrollar investigaciones sobre la presencia de enfermedades en tortugas marinas y su relación con las actividades humanas.

ANEXOS

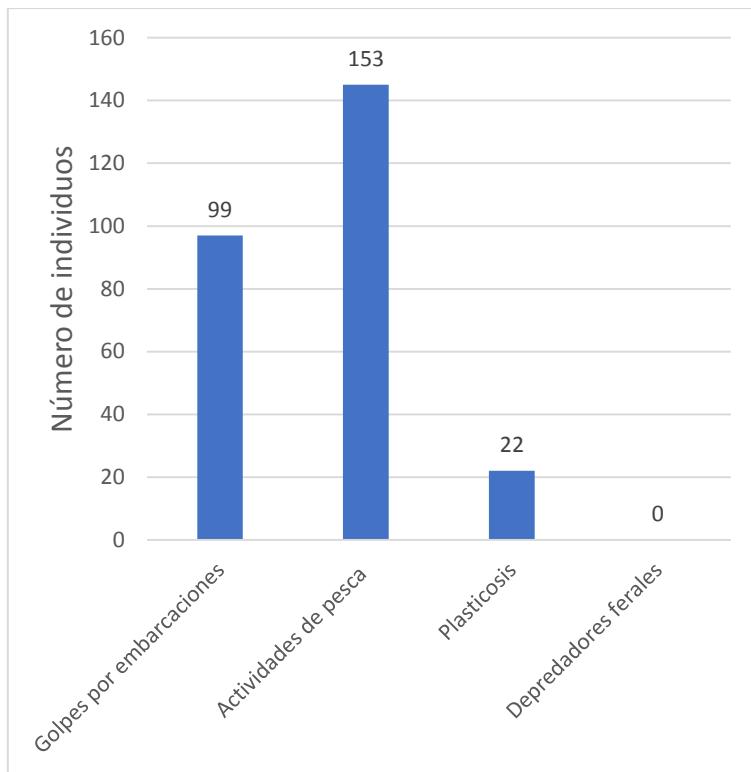


Gráfico 1 Actividades antropogénicas que pueden provocar lesiones en tortugas marinas

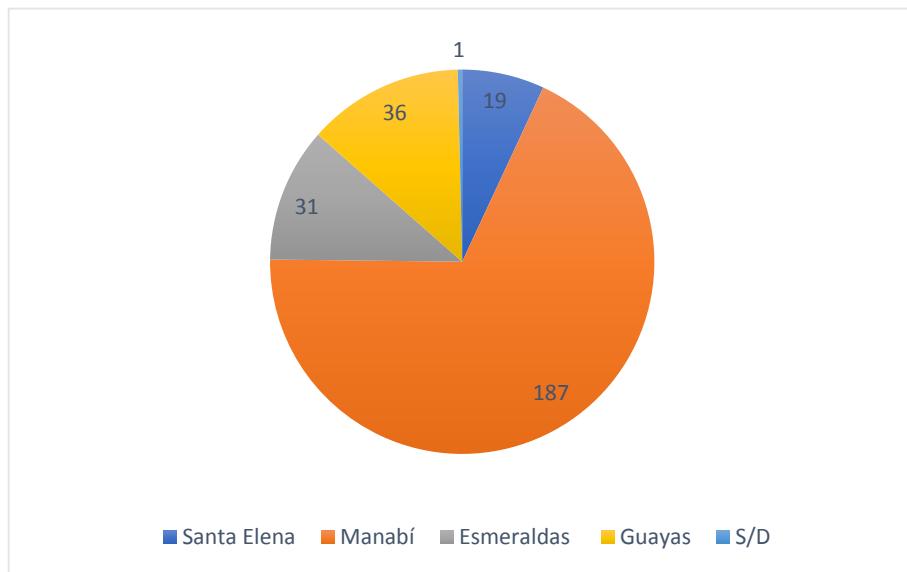


Gráfico 2 Lugar de rescate de tortugas varadas durante el período 2018-2023

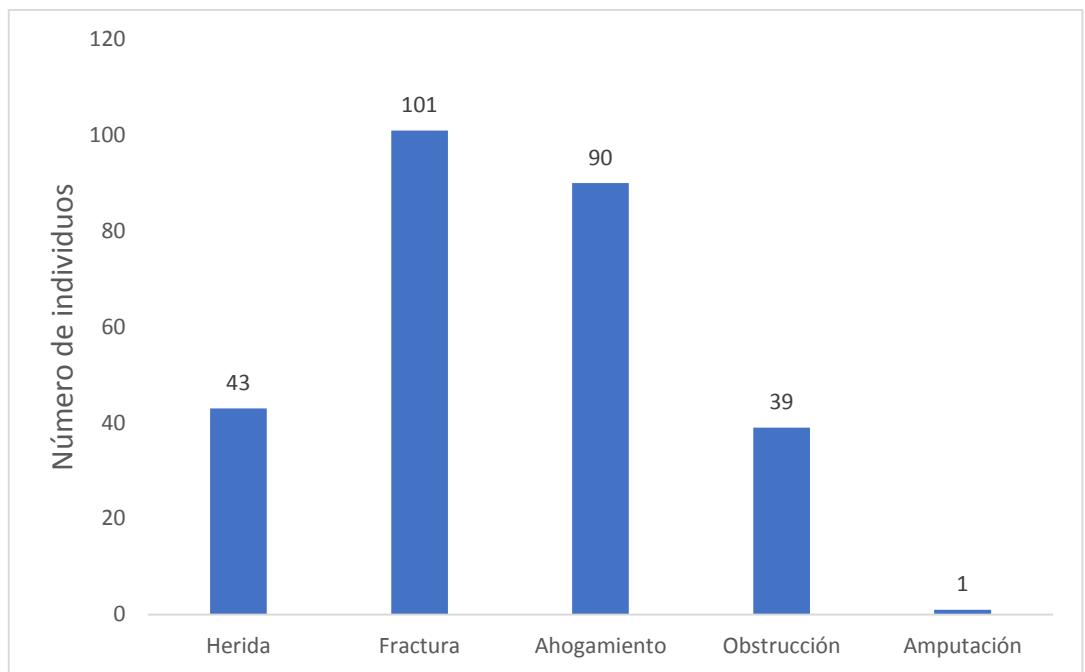


Gráfico 3 Tipo de lesiones que afectan con mayor frecuencia a las tortugas marinas que ingresan al PNM

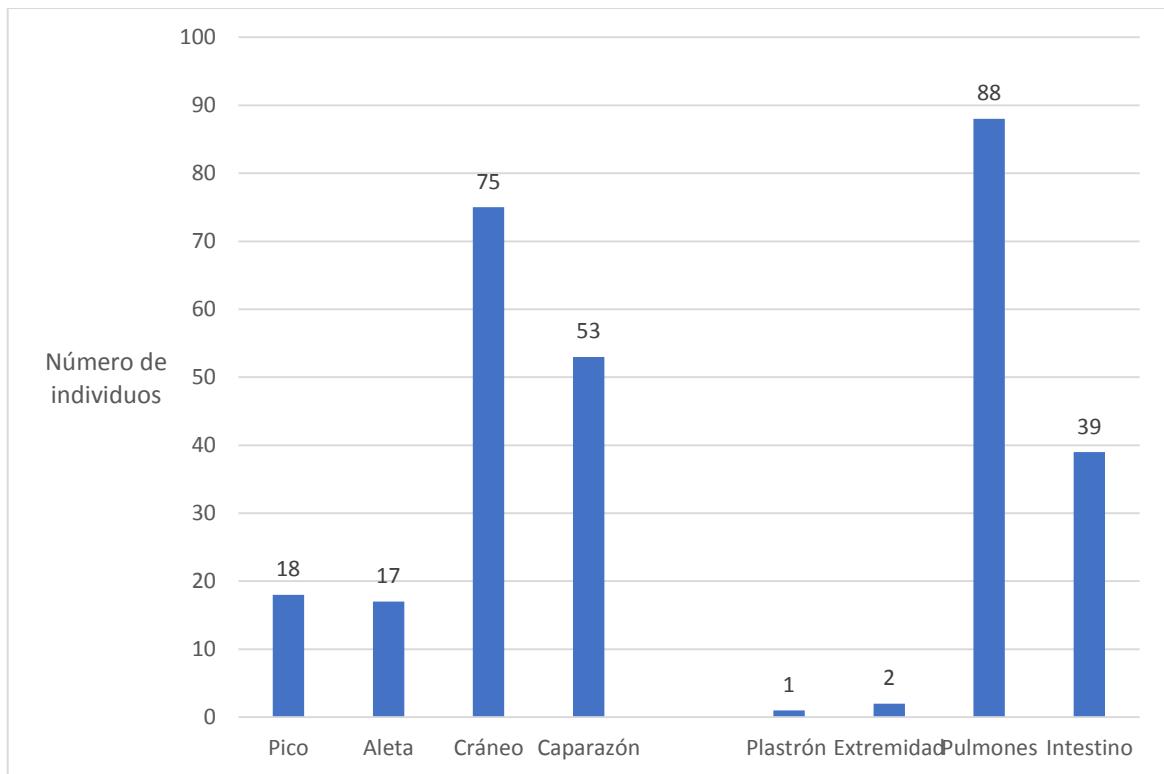


Gráfico 4 Área fenotípica y órganos afectador por las lesiones que presentan las tortugas marinas que ingresan al CRFM

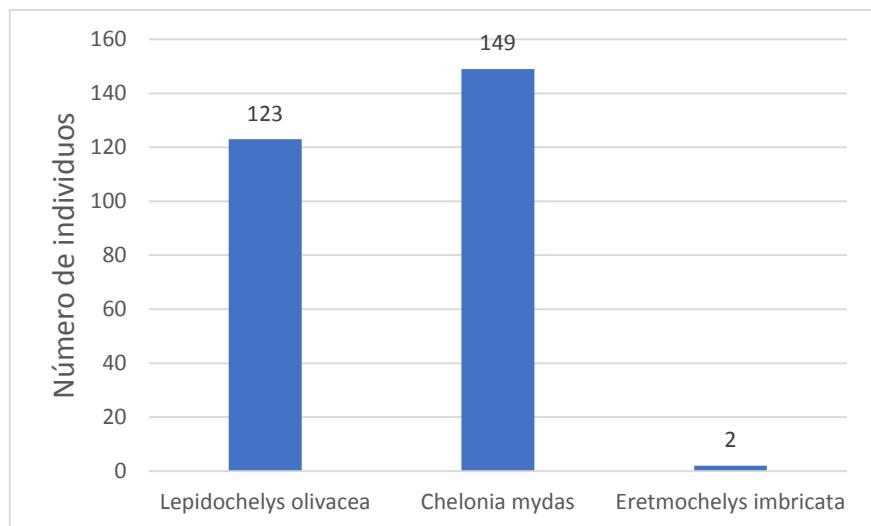


Gráfico 5 Especies de tortugas marinas que ingresan con lesiones al CRFM

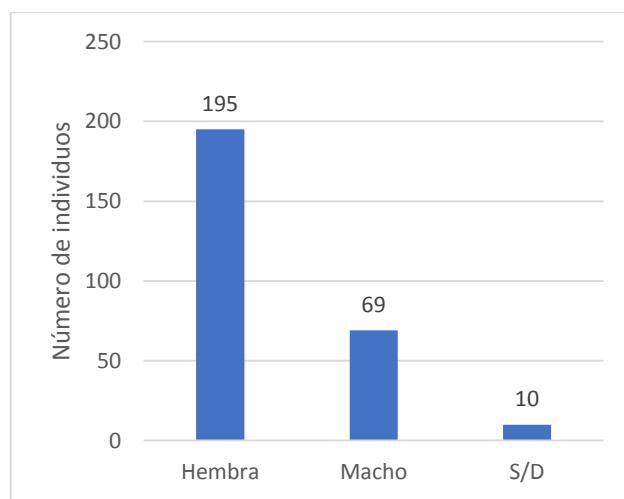


Gráfico 6 Sexo de las tortugas marinas que ingresan al CRFM

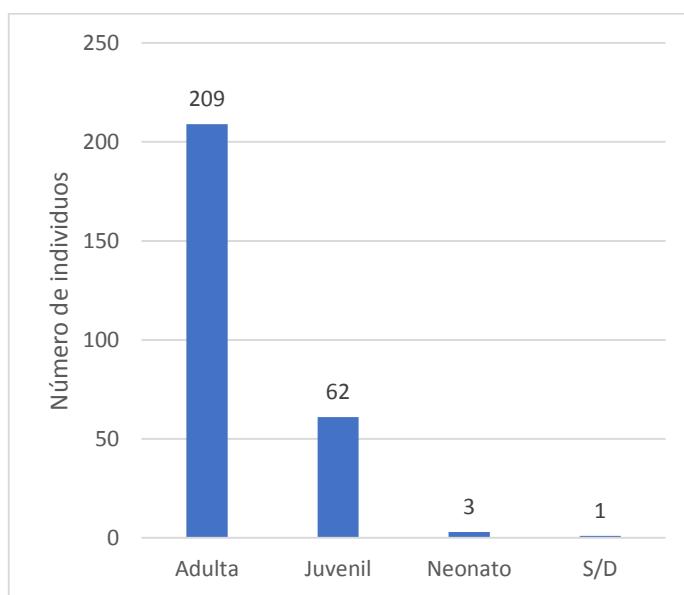


Gráfico 7 Edad de las tortugas que ingresan al CRFM



Ilustración 1 Exploración física en tortuga marina



Ilustración 2 Tortuga marina con amputación en aletas anteriores



Ruta del Spóndylus, Jipijapa, Manabí, Ecuador

Latitud: 1.5780° S
Local: 10:18:45 a. m.
GMT: 03:18:45 p. m.

Longitud: 80.8400° W
Altitud: 6.2 metros
sábado, 11/12/2023

Ilustración 3 Área de hospitalización de las tortugas ingresadas



Ruta del Spóndylus, Jipijapa, Manabí, Ecuador

Latitud:
1.5779° S
Local: 10:22:33 a. m.
GMT: 03:22:33 p. m.

Longitud:
80.8400° W
Altitud: 8.2 metros
domingo, 11/12/2023

Ilustración 4 Tortuga con fractura en cráneo

	FICHA MÉDICA PARA FAUNA MARINA	
		303 Nombre: JUNIOR ✓
DATOS GENERALES		
Especie: Chiru La Do El Cc. Fecha de ingreso: 07/04/11 Lugar varanamiento: _____ Sexo: M/H Peso inicial(Kg): 114.0 Medidas: LCG (10) ACG (5) AIC () LRC () BCF ()		
ANAMNESIS		
Síntomas iniciales: <i>Decidida fractura de Quincho expuesta</i> Evolución: _____		Posible causa de varanamiento: <i>Inhalación con polvores</i> Diagnóstico: Prognóstico:
EXAMENES COMPLEMENTARIOS		
<input checked="" type="checkbox"/> Hematología 101 H 44 BT <input checked="" type="checkbox"/> Bioquímica <input type="checkbox"/> Ecografía <input type="checkbox"/> Coproparasitario <input checked="" type="checkbox"/> Radiografía <i>Hueso lo en el quincho</i> <input type="checkbox"/> Otro		
Observaciones:		
LESIONES		
DIBUJUE LA LESIÓN <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  ① </div> <div style="text-align: center;">  ② N.A.Dw. </div> <div style="text-align: center;">  ③ </div> </div>		
Descripción de lesión (es): <i>Herida profunda en miembro anterior derecho (2) Ayer se lo ubicado en el estafajo (3) Herida en Cráneo (1)</i>		

Ilustración 5 Modelo de ficha de registro del CRFM

Ilustración 6 Modelo de ficha de registro del CRFM

CIAO-7

**Parque Nacional
Machalilla**

FORMAS MÉDICAS DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE TURTUGAS MARINAS

Direccion: CARR. 10, KM. 40, Q. Dz. Puerto / / Localidad/Lugar: (CIAO) Provincia de Manabí, 14 Km.

Quién es el propietario: _____ Nombre del animal: W.L.G.C. Sexo: M. / F. /

Plumas que posee: vacío/Pluma contable de arena: _____ Lugar: _____

Comportamiento del animal en el laboratorio:

Se administraron medicamentos: Clavos y cinturón.

Ingresar con letra el lugar de la tortuga y descripción de los resultados:

Medición: 61 ACCE: 66 AC UNI:

AN

AL

DIAGNÓSTICO:

EDAD: 22.6 TEMPERATURA: 77.6 AC: 10 DESHERBACIÓN: NAO

Autres datos: Oftalmología óptica: S. N.
 Dermatología: S. N. descierto,

Histopatología: Sustancia blanca, amarillo clara,
Tumor: Cáncer primaria óptica: S. N. S.O. - visto moderado.
Vientre: Cáscara blanca/laca blanca: S. N.
Cártago: blanquecino, consistencia firme de goma gomosa: S. N.
Fijación de la carne blanca: orgánico, dura, moderada, firme

Resumen: Tortuga de la especie: *Chelonia mydas*, 2006, sexo: hembra, edad: 22.6, procedente de: Puerto, Manabí, Ecuador. Se observó que la tortuga poseía un tumor primario óptico de tipo moderado en el ojo izquierdo, lo que le impidió ver. La tortuga poseía una sustancia blanca en su interior, que se observó que era blanca y amarillenta. La tortuga poseía una cáscara blanca y laca blanca. El cartíago de la tortuga era blanquecino, con consistencia firme de goma gomosa. La carne blanca de la tortuga era blanca y dura, con moderada fijación.

Diagnóstico: Oftalmología óptica: S. N.
Dermatología: S. N. descierto,

Resumen: Tortuga de la especie: *Chelonia mydas*, 2006, sexo: hembra, edad: 22.6, procedente de: Puerto, Manabí, Ecuador. Se observó que la tortuga poseía un tumor primario óptico de tipo moderado en el ojo izquierdo, lo que le impidió ver. La tortuga poseía una sustancia blanca en su interior, que se observó que era blanca y amarillenta. La tortuga poseía una cáscara blanca y laca blanca. El cartíago de la tortuga era blanquecino, con consistencia firme de goma gomosa. La carne blanca de la tortuga era blanca y dura, con moderada fijación.

Ilustración 7 Modelo de ficha de registro del CRFM

	FICHA MÉDICA PARA FARMACOVIGILANCIA	
363 <i>doce/dos</i>		
Domicilio: Calle de la Reina, 10 - Piso 2º - 46002 - Valencia Teléfono: 963 55 20 10 - Local número: 100 Fax: 963 55 20 11 - C.C.: 123 456 789 001 400 100 100 D.N.I.: 123 456 789 001 400 100 100		
APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____ DIRECCIÓN: _____ TELÉFONO: _____ E-MAIL: _____		
Presentación de medicamento: Salicálico 10% Suspensión oral 100 ml Presentación: Frasco suspendido Bote de 100 ml		
ASPECTO Y COMPORTAMIENTO: <input checked="" type="checkbox"/> Medicamento: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Presentación: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Observaciones: _____ Re: Trastorno digestivo Ed. 21 P. 5		
LESIONES/ALTERACIONES: Descripción de lesión: A. Lesión arterial en aorta, fractura supraesternal. B. Lesión de epigástrico, fractura renal y abdominal, herida de balazo. C. Fractura de fibula. D. Herida a nivel del estómago.		
OTRAS LESIONES: 100 G. Re: Traumatismo, fractura de cadera, fractura de tibia, fractura de fibula, fractura supraesternal, herida de balazo.		
DIAGNÓSTICO: 100 G. Re: Traumatismo, fractura de cadera, fractura de tibia, fractura supraesternal, herida de balazo.		
TRATAMIENTO: 100 G. Re: Traumatismo, fractura de cadera, fractura de tibia, fractura supraesternal, herida de balazo.		
TRATAMIENTO: 100 G. Re: Traumatismo, fractura de cadera, fractura de tibia, fractura supraesternal, herida de balazo.		

Ilustración 8 Modelo de ficha de registro del CRFM

Bibliografía

- Aguilar, M. (12 de 2009). *Evaluación del impacto antropogénico sobre las poblaciones de tortugas marinas en la zona costera del sistema lagunar San Ignacio.* Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/6891/evalimpacto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ambientales, D. d. (08 de 2021). *Contaminación lumínica.* Obtenido de <https://www.drna.pr.gov/wp-content/uploads/2021/08/contaminacion-luminica.pdf>
- Ambiente, M. d. (Enero de 2021). *Resolución Plan de Acción de tortugas marinas.* Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/resolucion_plan-de-accion-tortugas-marinas.pdf
- Arízaga, R. (24 de 10 de 2020). *Efecto de la luz artificial en la anidación de tortugas marinas en playas del Cantón Puerto López, Manabí, Ecuador.* Obtenido de <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/download/1512/1775?inline=1>
- Barrientos, K., Ramírez, C., & Páez, V. (Febrero de 2016). *Lepidochelys olivacea.* Obtenido de <http://reporte.humboldt.org.co/assets/docs/2016/2/201/libro-rojo-de-reptiles/37-lepidochelys-olivacea.pdf>
- Briceño, R., & Abreu, A. (Marzo de 2001). *Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: un dialogo para el manejo regional efectivo.* Obtenido de

- https://www.widecast.org/Resources/Docs/Eckert_and_AbreuGrobois_2001_Regional_Mgmt_Dialogue_Proc_SP.pdf#page=150
- Canarias, G. d. (2017). *En peligro crítico de extinción.* Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigital.es/files/formidable/6/tortuga-carey.pdf>
- Cárdenas, L. (24 de 08 de 2020). *Efecto de la luz artificial en la anidación de tortugas marinas en playas del Cantón Puerto López, Manabí, Ecuador.* Obtenido de <file:///C:/Users/Rubi%20Chevez/Downloads/Dialnet-EfectoDeLaLuzArtificialEnLaAnidacionDeTortugasMari-7878920.pdf>
- Cárdenas, N., Palomino , E., Quiñonez, E., & Tacuri, J. (2018). *Monitoreo de tortugas marinas en la playa las Palmas, zona adyacente al refugio de vida silvestre manglares estuario río Esmeraldas en las temporadas 2016, 2017 y 2018.* Obtenido de <https://revistas.pucese.edu.ec/gestion-ambiental/article/download/384/314/843>
- Catañeda, Ramírez, & Bachman. (2020). *Monitoeo de fauna marina varada en el litoral de Lambayeque y sur de Piura .* Obtenido de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3469/1/Informe%2047%283%29%20art%205.pdf>
- Chelonia, A. (2018). *Tortugas marinas de España.* Obtenido de <https://www.tortugasmarinasespana.org/tortugas-marinas/biolog%C3%ADA-general/importancia-ecol%C3%B3gica/>
- CIT, S. (febrero de 2006). *Amenazas a las tortugas marinas y posibles soluciones.* Obtenido de <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/9-Amenazas-Publicacion-con-fondo-Espanol.pdf>

CIT, S. (05 de 2006). *Pesquerías y tortugas marinas*. Obtenido de <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/8-Pesquerias-final-esp.pdf>

Conservancy, S. t. (2022). *Información sobre tortugas marinas: Por qué son importantes*. Obtenido de <https://conserveturtles.org/esp/informacion-sobre-tortugas-marinas-por-que-son-importantes/>

Córdoba, V. (2021). *Propuesta para un Plan de acción para la conservación de la tortuga carey*. . Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/54283/Propuesta%20para%20un%20Plan%20de%20acci%E2%80%82n%20para%20a%20conservaci%E2%80%82n%20de%20la%20Tortuga%20Carey%20%28Eretmochelys%20imbricata%29%20en%20Isla%20Fuerte.pdf?sequence=3>

CRAM, F. (13 de Septiembre de 2019). *Tortuga laud*. Obtenido de <https://cram.org/catalogo-de-especies/reptiles-marineros/tortugas-marinas/tortuga-laud/>

CRAM, F. (08 de septiembre de 2022). *Tortuga verde*. Obtenido de <https://cram.org/catalogo-de-especies/reptiles-marineros/tortugas-marinas/tortuga-verde/#:~:text=La%20tortuga%20verde%20es%20la,a%20las%20de%20origen%20americano.>

Crespo, L., Marco, V., & García, D. (2019). *El desconocido caso de descompresión de las tortugas marinas*. Obtenido de <https://www.publicacionescajamar.es/publicacionescajamar/public/pdf/pu>

blicaciones-periodicas/mediterraneo-economico/33/me-33-06-crespo-y-
otros.pdf

Dávalos, N. (01 de 07 de 2021). *Uso de hábitat y movimientos migratorios de la tortuga laúd en el Oceano Pacífico Oriental* . Obtenido de <https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/26389/1/davalosalo1.pdf>

Devitt, E. (06 de Diciembre de 2022). *¿Podrán navegar las tortugas marinas entre las amenazas de los humanos?* Obtenido de <https://es.mongabay.com/2021/12/podran-navegar-las-tortugas-marinas-entre-las-amenazas-de-los-humanos-oceanos/>

Dimitrova, T. (2020). *Efectos negativos del sector pesquero en el medio marino.* Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158361/Dimitrova%20-%20Efectos%20negativos%20del%20sector%20pesquero%20en%20el%20medio%20marino..pdf?sequence=2>

Morales, E. (Noviembre de 2019). *Manual de tortugas marinas para su conservación y protección de su hábitat.* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/337011323_Manual_de_tortugas_marinas_para_su Conservacion_y_proteccion_de_su_habitat

Espinoza , K. (2019). *Identificación de áreas de agregación de tortugas marinas en la zona costera de la parroquia Crucita* . Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2387/1/tesis-karen-erly-espinoza-zambrano.pdf>

- FAO. (2011). *Directrices para reducir la mortalidad de las tortugas marinas en las operaciones de pesca*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i0725s/i0725s02.pdf>
- García, M. (junio de 2021). *Análisis de la ingestión de plásticos en juveniles de tortuga boba (*Caretta caretta*) varadas en Tenerife, Islas Canarias*. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/27676/Analisis%20de%20la%20ingestion%20de%20plasticos%20en%20juveniles%20de%20tortuga%20boba%20%28Caretta%20caretta%29%20varadas%20en%20Tenerife%2c%20Islas%20Canarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Geographic, N. (13 de Abril de 2020). *Tortuga carey*. Obtenido de <https://www.nationalgeographicla.com/animales/2020/04/tortuga-carey>
- Gerosa, G., & Aureggi, M. (2005). *Guía para Pescadores sobre el Manejo de las Tortugas Marinas*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/proteccion-recursos-pesqueros/Guiaprofespescadores_tcm30-77727.pdf
- Gómez, M. (2021). *Evaluación de las causas de muerte de tortugas verdes del Pacífico Este *Chelonia mydas agassizii* en la costa norte del Perú entre*. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1620/TL-De%20La%20Barra%20M-Ext.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Gunther, M. (2018). *Protegiendo a las tortugas marinas*. Obtenido de https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/guia_pescadores_de_cortina.pdf

Hernández (2019). . *Microplastic debris in beaches of Tenerife (Canary Islands, Spain)* *Marine Pollution Bulletin.* Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X19304321?via%3Dihub>

Hernández, S. (Noviembre de 2020). *Dimorfismo sexual del caparazón de las tortugas continentales de Colombia con relación a su hábitat.* Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=bioologia>

Hing, A. (2023). *Tortugas marinas.* Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/237586936/tortugas-marinas-ppt#>

Indicit. (2018). *Monitorizacion del impacto de las basuras marinas en tortugas marinas* . Obtenido de https://websie.cefe.cnrs.fr/indicit/wp-content/uploads/2019/03/Protocole_ES_final2019light.pdf

International, H. S. (2016). *Tortugas marinas: una lucha por la supervivencia.* Obtenido de https://icsid.worldbank.org/sites/default/files/parties_publications//C3164/Respondent's%20Factual%20Exhibits/r-087.pdf

International, H. S. (2021). *Tortugas marinas.* Obtenido de <https://www.marn.gob.sv/wp-content/uploads/2021/01/Tortugas-1.pdf>

Lopez J. (2012). *Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California.* Obtenido de https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1241/1/Efectos_de_la_Pesca_Cap%C3%ADtulo%202.pdf

Briones P. (2018). *Plan de conservación de las tortugas marinas en la parroquia Crucita, cantón Portoviejo, provincia de Manabí, República del Ecuador.*

- Obtenido de
<http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/904/1/ECO-2018-001.pdf>
- Larrea, M. (30 de 12 de 2021). *Tortugas Marinas, temporada de desove, anidación y eclosión.* Obtenido de <https://www.ecoplayas.ec/tortugas-marina-temporada-de-desove-anidacion-y-eclosion/>
- Madeja, E. (2014). *Protegiendo a las tortugas marinas.* Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3254022/Tortugas_23.05_compressed.pdf.pdf
- Maldonado, G., Aldana, D., & Labrada , V. (Junio de 2022). *Basura plástica en tortugas del Craibe.* Obtenido de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/73_2/PDF/05_73_2_1430_BasuraPlastica.pdf
- Quiñonez, L. (30 de Julio de 2009). *Tortuga laúd – Dermochelys coriacea.* Obtenido de https://digital.csic.es/bitstream/10261/108650/1/dercor_v1.pdf
- Marinas, S. P. (04 de 2005). *LA TORTUGA CAGUAMA O CABEZONA.* Obtenido de <http://www.iacseaturtle.org/docs/tortugas/caretta.pdf>
- Menendez, G. (2015). *Identificación de las causas de muerte y varamiento de tortugas marinas en la playa de la Diablica- Salinas, entre los meses de octubre de 2014 a marzo de 2015.* Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2144/1/UPSE-TBM-2015-020.pdf>

Mexico, U. N. (2021). *Proyecto Tortuga golfina*. Obtenido de https://www.lanaturalezanosllama.com/descargas/Para_saber_mas_Torta_Golfina_2021.pdf

Ministerio del Ambiente, A. y. (15 de 11 de 2020). *Zonas de anidación de tortugas en Manabí*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/zonas-de-anidacion-de-tortugas-en-manabi/#:~:text=En%20el%20Refugio%20de%20Vida,Santa%20Marianita%20y%20El%20Murci%C3%A9lago>.

Ministerio del Medio Ambiente, A. y. (2019). *Monitoreo de tortugas marinas inició en Galápagos*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/monitoreo-de-tortugas-marinas-inicio-en-galapagos/>

Mnagel, J., Córdova, F., Acuña , N., & Alfaro, E. (Julio de 2020). *Guía para la evaluación y mitigación de capturas incidentales de tortugas marinas y otros depredadores superiores en pesquerías artesanales*. Obtenido de <http://www.iacseaturtle.org/docs/tecnicos/Guia-basica%20de-Campo-final.pdf>

Mosquera, C. (2020). *Ecología trófica de tortugas marinas en las costas de Ecuador complementada con aquellas registradas en Perú con enfasis en chelonia mydas y lepidochelys olivácea*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6656/1/UPSE-TBI-2021-0029.pdf>

Natural, S. d. (2021). *Protección y conservación de la tortuga marina en chiapas*. Obtenido de https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/transparencia/proyectos/tortuga/Informe_final_tortuga_marina_2021.pdf

Palacios , J., & Perero , M. (Diciembre de 2019). *Valoración de las actividades antropogénicas sobre los varamientos de las tortugas marinas en la playa de canoa - manabí.* Obtenido de <https://repositorio.espm.edu.ec/bitstream/42000/1189/1/TTMA56.pdf>

Palacios, J., & Perero , M. (Diciembre de 2019). *Valoración de las actividades antropogénicas sobre los varamientos de las tortugas marinas en la playa Canoa-Manabí.* Obtenido de <https://repositorio.espm.edu.ec/bitstream/42000/1189/1/TTMA56.pdf>

Parrales, C., Galindo, E., Lara, M., & Lopez, V. (12 de 2020). *Presencia de fibras de microplásticos en la Tortuga Prieta, Chelonia mydas, en laguna Ojo de Liebre y Guerrero Negro.* Obtenido de <https://edicionbioma.files.wordpress.com/2020/12/presencia-de-fibras-de-microplasticos-en-la-tortuga-prieta-chelonia-mydas-en-laguna-ojo-de-liebre-y-guerrero-negro.pdf>

Pesquera, D. G. (2018). *Conociendo a las tortugas marinas .* Obtenido de <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/notas-informativas/conociendo-las-tortugas-marinas.pdf>

Portillo, G. (25 de Junio de 2018). *Tortuga golfina.* Obtenido de <https://www.mundotortugas.com/tortuga-golfina/>

Ríos, J. (11 de Octubre de 2022). *Tortuga caguama.* Obtenido de <https://www.bioenciclopedia.com/tortuga-caguama-70.html>

Rodriguez, M. (2021). *Dieta alimenticia para tortugas marinas en el centro de rehabilitación de fauna marina del parque nacional machalilla.* Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/rodriguez%20rodrigu.pdf>

Santos, A. (2020). *Varamiento de tortugas marinas en la zona costera del Sistema Lagunar San Ignacio – Macapule -Navachiste, Sinaloa, México (2016-2018)*. Obtenido de

<http://coralito.umar.mx:8383/jspui/bitstream/123456789/625/1/T%20597.92%20097232%20S237v.pdf>

Seminoff, J., Bustos, L., Quiñones , J., & Espinoza, E. (2018). *Tendencias de Anidación de la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) en el Océano Pacífico*. Obtenido de http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/CIT-CC15-2018-Tec.15_Tortuga%20Verde%20OPO_22May2020_FINAL-v2.pdf

Shigueto, Mangel, Darquea, Donoso, & Baquero. (2018). *Untangling the impacts of nets in the southeastern Pacific: Rapid assessment of marine turtle bycatch to set conservation priorities in small-scale fisheries*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165783618301103?via%3Dihub>

Tutiven, A. (2020). *Evaluación de casos de varamientos de tortugas marinas en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional, Ecuador, 2014-2019*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5619/1/UPSE-RBM-2020-0030.pdf>

Universo, E. (4 de agosto de 2019). *Las tortugas marinas son afectadas por embarcaciones en Galápagos*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/08/02/nota/7451652/tortugas-marinas-son-afectadas-barcos/>

Universo, E. (24 de 09 de 2020). *Temporada de eclosión de huevos de las tortugas marinas empezó esta semana en las playas ecuatorianas*.

- Obtenido de
<https://www.eluniverso.com/noticias/2020/09/24/nota/7989097/tortugas-marinas-ecuador-playas-anidacion/>
- Vasquez, A., & Labrada, V. (2021). *Más allá de los popotes: efecto de la contaminación plásticas en las tortugas marinas.* Obtenido de
https://www.cibnor.gob.mx/revistas/pdfs/vol7num1/2_mas_alla_popotes.pdf
- Vergara, M. (2020). *Efectos de la pesca incidental en la población de tortugas marinas.* Obtenido de
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2642/1/proyecto%20de%20grado%20-%20bel%c3%89n%20vergara%206.pdf>
- Viteri, C. (2021). *Perros vagabundos en la reserva de producción faunística marino costera puntilla de santa elena (remacopse) y zonas de amortiguamiento.* Obtenido de
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8107/1/UPSE-TBI-2022-0025.pdf>
- Contreras D . (2021). *Condición de las tortugas verdes, Chelonia mydas del área de alimentacion de la Puntilla, Arica, norte de Chile.* Obtenido de
<https://www.postgradoust.cl/wp-content/uploads/sites/4/2022/01/Sielfeld-Salinas-Contreras-2021.pdf>
- Wildcoast. (Febrero de 2019). *Guía de conservación de tortugas marinas.* Obtenido de https://costasalvaje.org/wp-content/uploads/2019/02/Libro-actividades-Activity-book_Gu%C3%ADa-de-tortugas-marinas-en-zapoteco.pdf

Yaselga, V. (2020). *Macro-meso plásticos presentes en el tractodigestivo de aves, tortugas y mamíferos marinos varados en la zona mar bravo – la diabólica, provincia de santa elena.* Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5944/1/upse-rbm-2021-0013.pdf>

Zavala, M. (2020). *Efecto del tamaño corporal sobre el crecimiento y uso de hábitat de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la zona de forrajeo de la costa de Mayto-Tehuamixtle, Jalisco, Mexico.* Obtenido de https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/3474/1/tesis%20Michael%20Farid%20Zavala%20Armenta_04-dic%202020_bib.pdf