



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“EVALUACIÓN ANATOMOPATOLÓGICA DE LAS GLÁNDULAS ANEXAS
AL SISTEMA DIGESTIVO EN TORTUGAS CHARAPAS,
PERTENECIENTES A UN PROGRAMA DE MANEJO EN EL PARQUE
NACIONAL YASUNÍ”

AUTOR

Gabriela Estefanía Aguirre Marfetán

AÑO
2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“EVALUACIÓN ANATOMOPATOLÓGICA DE LAS GLÁNDULAS ANEXAS AL SISTEMA DIGESTIVO EN TORTUGAS CHARAPAS, PERTENECIENTES A UN PROGRAMA DE MANEJO EN EL PARQUE NACIONAL YASUNÍ.”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

Profesor Guía
Alexánder Genoy-Puerto

Autora
Gabriela Estefanía Aguirre Marfetán

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Evaluación anatomopatológica de las glándulas anexas al sistema digestivo en Tortugas Charapas, pertenecientes a un programa de manejo en el Parque Nacional Yasuní, de Gabriela Estefanía Aguirre Marfetán, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

MV. MSc. PhD. Alexander Genoy-Puerto

Médico Veterinario

C.I.:1757589278

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, Evaluación anatomopatológica de las glándulas anexas al sistema digestivo en Tortugas Charapas, pertenecientes a un programa de manejo en el Parque Nacional Yasuní, de Gabriela Estefanía Aguirre Marfetán, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

MVZ. Carlos Alfonso Paz Zurita

Médico Veterinario

CI.: 1702531748

DECLARACIÓN DEL ESTUDIANTE

“Declaro a este trabajo original de mi autoría, con las fuentes correspondientes citadas, y que en el proceso de ejecución se respetaron todas las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Gabriela Estefanía Aguirre Marfetán

C.I.:1718541400

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de la carrera, a mi hermano por siempre confiar en mí y darme ánimos para continuar y no darme por vencida, a las Dras. Elizabeth Asto y Laudía Cazañas y al Dr. Santiago Prado por guiarme en el proceso de aprendizaje en mis prácticas y rotativos, a mis amigas de toda la vida Priscila Torres y Elisa Pesantez por brindarme siempre sus consejos e impulsarme a seguir. A mis queridas amigas y compañeras Jazmín Hidalgo, Gabriela Benalcázar y Nadia Caicedo por acompañarme en este largo camino.

Y a todos mis profesores por las enseñanzas brindadas en estos 5 años

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis abuelitas Elvia y Lucía que me cuidan desde el cielo y a mi familia.

RESUMEN

Esta investigación, tiene como principal objetivo realizar un análisis anatomopatológico para obtener hallazgos macroscópicos en una población muestra de treinta neonatos de tortugas Charapa pertenecientes a las comunidades de Sani Isla, Nueva Providencia e Indillama ubicadas en el Parque Nacional Yasuní, las tortugas forman parte de un programa de repoblación manejado y financiado por la Wildlife Conservation Society - Ecuador (WCS). La investigación se realizó debido a que dentro del programa de conservación no se maneja ningún tipo de control sanitario por parte de un veterinario, por esto se realizaron las necropsias de las tortugas, las cuales ya habían sido eutanasiadas y almacenadas en formol buferado al 10%. Se separaron las glándulas anexas al sistema digestivo y se realizó la toma de material fotográfico, elaboración de registros y análisis de datos, con la ayuda de equipos de disección, esteroscopios y cámaras digitales. Se encontraron lesiones en los tres tipos de órganos, pero los resultados más relevantes fueron encontrados en hígado, en este órgano se encontró el mayor porcentaje de lesiones de congestión en un 53% y lipidosis en un 27%, las tortugas de la comunidad de Sani Isla fueron las que más presentaron lipidosis, hubo lesiones de fibrosis en las tres comunidades en un porcentaje 13% en fibrosis focal y de un 10% en fibrosis capsular y portal, también hubo necrosis en un 3% y se encontró una zona de congestión en páncreas en un 10%. Se llegó a la conclusión de que posiblemente hay fallas en el manejo de las tortugas en semicautiverio que pueden afectar en vida silvestre a los animales y que se deberían realizar estudios posteriores.

Palabras clave: Necropsias, anatomopatológico, macroscópico, tortugas Charapa, glándulas anexas al sistema digestivo, conservación, Wildlife Conservation Society - Ecuador (WCS), lipidosis, congestión, necrosis, fibrosis.

ABSTRACT

The main objective of this research is to perform an anatomopathological analysis to obtain macroscopic findings in a sample population of thirty Charapa hatchlings belonging to the communities of Sani Isla, Nueva Providencia and Indillama, located in the Yasuní National Park, turtles are part of a repopulation program managed and financed by the Wildlife Conservation Society of Ecuador (WCS). The research was conducted because within the conservation program is not handled any type of sanitary control by a veterinarian, therefore the necropsies of the turtles were performed, which had already been euthanized and stored in buffered formalin at 10%. Glands attached to the digestive system were separated and photographic material was taken, records elaborated and data analyzed, with the help of dissection equipment, stereoscopes and digital cameras. Lesions were found in the three types of organs, but the most relevant results were found in the liver, in this organ the highest percentage of congestion lesions was found in 53% and lipidosi in 27%, the turtles of the Sani community Isla presented the most lipidosi, there were lesions of fibrosis in the three communities in a percentage of 13% in focal fibrosis and 10% in capsular and portal fibrosis, there was also necrosis in 3% and a congestion area was found in pancreas by 10%. It was concluded that there are possibly faults in the management of turtles in semicaptivity that can affect wildlife in animals and that further studies should be carried out.

Key words: Necropsies, anatomopathological, macroscopic, Charapa turtles, glands attached to the digestive system, conservation, Wildlife Conservation Society - Ecuador (WCS), lipidosi, congestion, necrosis, and fibrosis.

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Introducción	1
1.2	Objetivos.....	3
1.2.1	Objetivo general.....	3
1.2.2	Objetivos específicos.....	3
1.3	Hipótesis.....	3
1.3.1	Hipótesis alterna.....	3
1.3.2	Hipótesis Nula.....	3
2	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1	<i>Podocnemis unifilis</i>	4
2.2	Distribución	4
2.3	Características principales	4
2.4	Dimorfismo sexual.....	5
2.5	Hábitat.....	5
2.6	Alimentación	5
2.7	Reproducción	6
2.8	Conservación y pérdida poblacional	6

2.9	Enfermedades ligadas a glándulas anexas al sistema digestivo.....	7
2.9.1	Hígado.....	7
2.9.2	Infecciones sistémicas.....	7
2.9.3	Manifestaciones hepáticas causadas por bacterias.....	7
2.9.4	Manifestaciones hepáticas causadas por parásitos.....	8
2.9.5	Manifestaciones hepáticas causadas por hongos	8
2.9.6	Manifestaciones hepáticas causadas por virus	9
2.9.7	Otras causas de enfermedades hepáticas	9
2.9.8	Causas nutricionales	9
2.10	Enfermedades que afectan a vesícula biliar	9
2.11	Enfermedades que afectan al páncreas	10
3	CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1	Antecedentes.....	11
3.1.2	Contención física	11
3.1.3	Técnica de eutanasia.....	11
3.1.4	Proceso de almacenamiento y conservación de tortugas.....	11
3.2	Ubicación.....	12
3.3	Población y muestra	13
3.4	Variables.....	1

3.5	Metodología	17
3.5.1	Proceso de disección y necropsia	17
3.5.2	Examinación de órganos y toma de evidencias fotográficas	18
3.5.3	Desarrollo de registros.....	19
3.5.4	Análisis e interpretación de datos	19
3.6	Diseño de investigación	20
3.6.1	Descripción del estudio.....	20
3.6.2	Diseño del estudio	21
3.6.3	Análisis estadístico	21
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1	Hallazgos en hígado	23
4.1.1	Lesión compatible con fibrosis.....	24
4.1.2	Discusión	25
4.1.3	Lesión compatible con fibrosis capsular y portal.....	26
4.1.4	Discusión	27
4.1.5	Lesión compatible con congestión.....	28
4.1.6	Discusión	29
4.1.7	Lesión compatible con hepatitis necrotizante	29
4.1.8	Discusión	30
4.1.9	Lipidosis hepática	31

4.1.10	Discusión	31
4.2	Hallazgos en páncreas.....	32
4.2.1	Discusión	32
4.3	Hallazgos post mortem normales	33
4.3.1	Hallazgos en vesícula biliar.....	33
4.3.2	Edema de vesícula biliar.....	34
4.3.3	Discusión	34
4.4	Comparación de resultados entre comunidades.....	34
4.5	Limitantes	36
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
5.1	Conclusiones.....	36
5.2	Recomendaciones.....	37
	REFERENCIAS	39
	ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión, para la selección de población	13
Tabla 2. Variables del estudio.	1
Tabla 3: Materiales usados para el desarrollo de estudio.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación del Parque Nacional Yasuní, lugar de la propuesta de estudio Tomado de: Cueva Rubén et al., 2010.....	13
<i>Figura 2.</i> Análisis y toma de material fotográfico de órganos estudiados.....	19
<i>Figura 3.</i> Esquema de diseño de estudio.	21
<i>Figura 4.</i> A. Corte de lóbulo izquierdo de cara interna en hígado, correspondiente a la tortuga SI10. X 0.8. B. Cara interna de corte de lóbulo izquierdo de parénquima hepático, perteneciente a la tortuga SI10. 0.8X.	23
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de lesiones macroscópicas en las tres comunidades.	24
<i>Figura 6.</i> Fibrosis multifocal. Lesiones focales blanquecinas en parénquima de porción proximal (*) y zona distal del lóbulo izquierdo (→) de la cara anterior del hígado, tortuga NP10. X 0.8.	25
<i>Figura 7.</i> Fibrosis capsular y portal. Lesiones multifocales difusas de color blanquecino que se extienden en parénquima de lóbulo derecho de parte visceral, tortuga I07. X1.2.	26
<i>Figura 8.</i> Congestión en parénquima hepático en zona visceral, porción media de lóbulo izquierdo, tortuga I07. X1.2.	28
<i>Figura 9.</i> Foco necrótico en parénquima del	

borde superior de lóbulo derecho, tortuga SI02. X. 0.6. 30

Figura 10. Lipidosis hepática. Corte macroscópico de parénquima

hepático de lóbulo derecho.

El corte presenta una coloración amarillenta

en todo el parénquima, tortuga SI4. 0.6. 31

Figura 11. Congestión. Zona de congestiva en porción

media de páncreas, animal NP10. X 0.6. 32

Figura 12. Vesícula biliar distendida,

ubicada en lóbulo derecho de cara visceral, en tortuga I07. X. 1.2. 33

Figura 13. Edema de vesícula biliar. Órgano con contenido

líquido ubicado en porción visceral de lóbulo hepático derecho,

en tortuga NP2. X. 0.6. 34

Figura 14. Gráfica de frecuencias con las que

se dieron las lesiones en los 30 individuos..... 35

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

En la Amazonía del Ecuador la Unidad Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), ha realizado estudios que indican que dos especies de tortugas típicas de la zona llamadas tortugas charapas (*Podocnemis unifilis* y *P. expansa*) están en proceso de extinción determinándolas como (VU) vulnerables en el Parque Nacional Yasuní, debido a la sobreexplotación de sus huevos y carne que son una gran fuente de proteína para los pobladores del lugar. Por esta razón la Wildlife Conservation Society - Ecuador (WCS) ha desarrollado un programa de conservación en conjunto con tres comunidades del Parque Nacional Yasuní el cual consiste en recoger los huevos de las tortugas del lugar de anidación para incubarlos en nidos artificiales elaborados por la gente de las mismas comunidades, hasta que eclosionen. Los neonatos permanecen en el lugar hasta ser liberados con ayuda de un aporte de los turistas de 5 dólares a los pobladores del lugar (WCS, 2016).

El programa de conservación no cuenta con un plan sanitario veterinario lo que vendría a ser el problema principal al estar siendo liberadas las tortugas sin ningún tipo de control de su estado de salud, lo que se quiere en el programa es liberar individuos sanos para que estos puedan ser viables en vida silvestre, si se llegan a liberar enfermas esto afectaría al propósito del programa, tomando en cuenta que la disminución poblacional de esta especie sigue avanzando, afectando no solo a la pérdida de fauna dulceacuícola sino que afecta también en el aspecto sociocultural, socioeconómico y ecológico de los habitantes ribereños, ya que las tortugas son animales característicos de la zona, son fuente de ingreso por la venta de sus huevos y carne y al ser atractivo para personas de otros países lo que aumenta el turismo, desempeñan un rol importante para el medio ambiente como dispersoras de semillas, limpiadoras del sistema acuático y forman parte de

la cadena alimentaria ya que son fuente de alimento de otros animales acuáticos (WCS, 2016).

El estudio realizado nos ayuda a verificar el estado de salud de las tortugas con ayuda de necropsias e histopatología. En el Ecuador no hay información expuesta de estudios similares realizados en esta especie, pero si se han realizado anteriormente diversos proyectos de conservación, en los cuales han participado varias universidades del país como la Universidad San Francisco, y otras internacionales. En otros países como México, Estados Unidos, España si se han realizado estudios de necropsias e histopatología, un estudio realizado en Michoacán México determinó la causa de muerte en tortugas *Lepidochelys olivácea* que arribaban a las playas de Cuyutlán, se reportaron lesiones en órganos a nivel macroscópico, a su vez se procedió a realizar exámenes histopatológicos. En hígado se halló hepatomegalia con un 60% del parénquima dañado, en la cápsula de Glison había áreas de color blanco distribuidas de forma irregular. En el histopatológico se diagnosticó hemocromatosis multifocal en el hígado, depósito de hierro y hemosiderina que se observaba en forma de gránulos distribuidos de forma multifocal en todo el tejido entre otros hallazgos. Con estas lesiones se logró determinar que la hemocromatosis en hígado fue por una anemia hemolítica relacionada a infestación por trematodos Spirorchidos (Vivaldo, García Márquez, Osorio Sarabia, Vázquez García, & Constantino Casas, 2009). Otros estudios relacionados hablan de daños al sistema digestivo por parasitosis o ingesta de objetos extraños (Domiciano, Domit, Paula, Rodrigues, & Bracarense, 2017)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar un estudio anatomopatológico en las glándulas anexas del sistema digestivo en neonatos de tortugas charapas (*Podocnemis unifilis*) pertenecientes a un plan de manejo en el Parque Nacional Yasuní, para verificar el estado de salud de los animales, en un lapso de tiempo de 3 meses.

1.2.2 Objetivos específicos

Describir alteraciones estructurales macroscópicas, mediante la caracterización anatomopatológica de hígado, vesícula biliar y páncreas de neonatos tortugas charapa (*Podocnemis unifilis*), pertenecientes a un programa de monitoreo para su conservación en el noroccidente del Parque Nacional Yasuní.

Hallar las posibles causas de la presentación de las alteraciones anatomopatológicas encontradas en los neonatos de tortugas charapa (*Podocnemis unifilis*), pertenecientes a un programa de monitoreo para su conservación en el noroccidente del Parque Nacional Yasuní.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis alterna

Si existe la presencia de alteraciones patológicas macroscópicas en los órganos estudiados.

1.3.2 Hipótesis Nula

No existe la presencia de alteraciones patológicas macroscópicas en los órganos estudiados.

2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 *Podocnemis unifilis*

Este es un quelonio del género *Podocnemis* del reino animalia, clase sauropsida, orden testudines, suborden pleurodira, suborden Podocnemididae, género *Podocnemis* y especie *unifilis*. Es un quelonio el cual se divide en ocho especies poco conocidas, no se conocen subespecies hasta el momento ya que no se ha realizado un estudio a fondo de todas las especies de esta tortuga para conocer sus subespecies (Rhodin et al., 2014) También es conocida como tortuga Terecay (Páez, Morales, Lasso, & Castaño, 2012).

2.2 Distribución

La especie es perteneciente a América del Sur y se distribuye principalmente en las cuencas del río Orinoco, y río Amazonas en Colombia, Perú, Venezuela, Ecuador, Bolivia, Brasil y Guayanas (Rhodin et al., 2014; Páez, Morales, Lasso, & Castaño, 2012).

2.3 Características principales

Su caparazón posee doce escudos marginales, cinco vertebrales y ocho costales; es ovalado de color marrón o negruzco en ejemplares adultos mientras que en juveniles tienden a tomar una coloración rojiza o verdosa. El plastrón es más pequeño que el caparazón y de color amarillo, a veces puede tener manchas oscuras. La cabeza es alargada con mandíbula sobresaliente, es de color gris oscuro con manchas amarillas las cuales se van perdiendo a medida que van creciendo (UICN, 1989). Las mandíbulas son de color marrón oscuro o negro, la barbilla de color amarillo. Su piel puede variar de gris a negro y su caparazón también puede variar de color dependiendo a la distribución (Páez et al., 2012).

Ocupa el segundo lugar entre las tortugas más grandes de agua dulce en Sur de América, las hembras pueden llegar a medir 42.8cm y su peso varía entre 5 a 10kg (Páez et al., 2012).

2.4 Dimorfismo sexual

Las hembras suelen ser más grandes. Su cola es más corta y estrecha; los ojos son negros mientras que en machos de color verde cola más larga y son más pequeños. El plastrón de los machos es más convexo, la cuenca anal tiene forma de “U”, en cambio en las hembras el plastrón anal es más ancho con forma de “V”. La cabeza de las hembras tiene una coloración marrón clara en la parte dorsal y lateral, en machos la cabeza es más oscura y posee manchas amarillentas como en neonatos, pero menos brillantes (Páez et al., 2012).

2.5 Hábitat

Habitan en ríos, remansos, lagunas, madre viejas (cauces de ríos), caños, pozos y en bosques inundados. Es una especie expresamente acuática pero también suele estar en tierra debido a que necesitan luz solar (Figueroa-Forero, 2010)

2.6 Alimentación

Es herbívoro, se alimenta principalmente de plantas flotantes, restos de hojas, tallos, frutas y semillas y en menor cantidad consumen pequeños crustáceos, peces y bivalvos. En la etapa juvenil se alimentan de frutas, algas y partes de plantas, mientras que en la etapa adulta cambian su alimentación y comienzan a consumir peces, carroña, fruta, semillas etc. La dieta también puede variar dependiendo al sexo ya que las hembras se alimentan principalmente de semillas y frutas mientras que los machos se alimentan más de tallos (Figueroa-Forero, 2010).

2.7 Reproducción

Desovan en temporada seca al quedar expuestos los bancos de arena. Anida en las partes más elevadas de playas arenosas y a diferencia de la *Podocnemis expansa* usa una amplia variedad de sustratos para desovar como arcilla, greda, gradilla, limo, arena, barrancos inclinados u horizontales en su totalidad. El desove se da en zonas sombreadas o con una abundante vegetación flotante (Figueroa-Forero, 2010).

2.8 Conservación y pérdida poblacional

Como se indicó, los huevos y carne de estas dos especies son consumidos en gran cantidad por el hombre. Por eso se ha realizado diversos proyectos de conservación e investigación, los estudios existentes han sido más solo la biología reproductiva de las especies las cuales se han realizado en otros países como Colombia, Venezuela y Brasil. A pesar de los estudios realizados la información aún no está clara ni es la suficiente. Algunos investigadores reportan que hay casos de ahogamiento de sus nidos al subir el nivel del agua en ríos, por eso se han realizado el traslado de los nidos a otras áreas más seguras, para protección de los huevos.

En el caso de Ecuador, un factor predisponente que afecta a la conservación de esta especie y que se suma a los anteriores, es el derrame de petróleo. En el Yasuní ya que muchas de estas tortugas mueren también por intoxicaciones con petróleo debido a éstos derrames. A parte de esto, se ha concientizado a la gente sobre el control y consumo de huevos y carne y la educación ambiental ha sido sugerida como acción para la conservación de las tortugas charapas (Figueroa-Forero, 2010).

2.9 Enfermedades ligadas a glándulas anexas al sistema digestivo

2.9.1 Hígado

2.9.2 Infecciones sistémicas

Las lesiones hepáticas pueden ser un daño directo causado por la invasión del parénquima por algún tipo de agente patógeno, pero el daño también puede ser provocado de forma indirecta por toxinas, shock, enfermedades autoinmunes, fallo multiorgánico entre otros. Estos factores dan como resultado desde hepatitis leves sin ningún tipo de signos clínicos hasta hepatitis fulminantes que causan la muerte del animal (Zachary & McGavin, 2012).

2.9.3 Manifestaciones hepáticas causadas por bacterias.

Algunos tipos de enterobacterias están asociadas a daño hepático en reptiles, las bacterias Gram-negativas entéricas son la principal causa de abscesos hepáticos, como *Serratia* spp., *Providencia* spp., *Citrobacter* spp., *Campylobacter* spp., *Proteus* spp., *Bacteroides* spp., y *Pseudomonas* spp., las cuales se localizan en la cavidad bucal de los reptiles (Carrquiriborde, 2012; Jacobson, 2007).

Otros tipos de bacterias que pueden causar daño hepático son: *Aeromonas* spp., *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter fetus*, *Klebsiella* spp., *Staphylococcus* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium* spp., *Bacteroides* spp., *Pasteurella*, *Salmonella* spp., *Yersinia pseudotuberculosis* (Ebani et al., 2005).

Los serotipos de *Salmonella* asociada a infecciones en reptiles son *S. enterica subsp.*, *S. enterica subsp. houtenae (IV) serovares Chamaleon y Marina* y *Salmonella enterica subsp. enterica (I) serovares Java, diarizonae serovar (IIIb)2, Stanley y Pomona* (Carrquiriborde, 2012).

Existen micobacterias que también pueden afectar el hígado, como *Mycobacterium* spp., que son bacterias alcohol-ácido resistentes y pueden llegar a causar infecciones crónicas, en el hígado causan la aparición de lesiones

granulomatosas, en cuadros más graves puede dar lugar a tuberculomas de aspecto nodular. También puede causar colangitis y esclerosis biliar secundaria (Jacobson, 2007).

2.9.4 Manifestaciones hepáticas causadas por parásitos

Se conocen que las parasitosis predominan en lugares tropicales y subtropicales, y tienen en una alta frecuencia manifestaciones hepáticas. Pueden ser causadas por protozoos como amebiasis (*Entamoeba histolytica*), éste parásito es capaz de afectar de forma más directa al hígado provocando necrosis citolítica focal dando lugar a la formación de abscesos amebianos y causando una hepatomegalia febril, elevando los leucocitos y la FA, sin presencia de ictericia (Barragán, 2002, Jacobson, 2007).

Otro parásito que afecta directamente al hígado en tortugas es el *Ascaris angusticaecum* que es un nematodo, posee un cuerpo alargado y en su ciclo permaneces de 72 a 92 horas en el hígado en su forma larvaria, la migración larvaria puede causar hepatomegalia con formación de granulomas, fibrosis hepática, taponamiento de los conductos biliares e ictericia. La transmisión del parásito es por vía oro fecal, en tortugas en cautiverio puede deberse a un mal manejo, en mamíferos está descrito que se pueden transmitir de madre a hijo (Barragán, 2002; Zachary & McGavin, 2012).

2.9.5 Manifestaciones hepáticas causadas por hongos

Hay distintos tipos de hongos que pueden llegar a afectar de forma sistémica el organismo del animal si no se trata a tiempo, las infecciones fúngicas sistémicas se ven por lo general en animales inmunodeprimidos. Los hongos pueden producir daño hepático de forma indirecta con la producción de toxinas hepatotóxicas causando hepatitis, cirrosis y hepatocarcinoma. Las especies de hongos que pueden llegar a causar este tipo de daño son *Aspergillus*, *Mucor* spp., *Cándida*, *Penicillium* y *Geotrichum*, que por lo general afectan a las tortugas en cautiverio por mal manejo (Barragán, 2002; Jacobson, 2007).

2.9.6 Manifestaciones hepáticas causadas por virus

Los virus que más suelen afectar a las tortugas son los Herpesvirus que atacan de forma indirecta al hígado. Es causada por un virus ADN de cadena doble, algunos de ellos pueden llegar a causar cuadros de rinitis-estomatitis, las especies terrestres son más propensas a desarrollar este tipo de enfermedad. Se transmite de forma directa por medio de las secreciones de animal a animal a través de las cavidades oral y nasal, el virus se desecha por la cloaca y vía conjuntival (Martinez, Majó, & Ramis, 1999; Jacobson, 2007).

La enfermedad afecta mayoritariamente a las vías digestivas y respiratorias altas; se han descrito casos con inclusiones víricas intranucleares en diferentes órganos pulmón, hígado, intestino, riñón, bazo, testículo y sistema nervioso central conjuntival (Martinez et al., 1999).

El virus causa hepatitis por daño tisular y puede llegar a causar cirrosis hepática, hepatitis granulomatosa persistente e hipertensión portal (Martinez et al., 1999).

2.9.7 Otras causas de enfermedades hepáticas

2.9.8 Causas nutricionales

Una de las causas más frecuentes de daño hepático es la nutrición, la lipidosis hepática se puede producir por un aumento de carbohidratos en la dieta, por estrés, una exposición del animal a bajas temperaturas, periodos de ayuno demasiado largos y en hembras adultas cuando van a empezar la etapa reproductiva (Herrera Ramírez, 2008).

2.10 Enfermedades que afectan a vesícula biliar

En tortugas se puede producir una colecistitis por obstrucción o por formación de cálculos o sarro biliar, la segunda se da más en animales viejos. Las enfermedades obstructivas son ocasionadas por el taponamiento de los conductos biliares y puede ser debido a inflamación de los mismos por factores infecciosos

como parásitos, bacterias u hongos, los cuales ya se mencionaron anteriormente. Las obstrucciones también pueden ser producidas por presencia de cálculos y causan un defecto de vaciado de la vesícula biliar por lo tanto ésta tiende a agrandarse o hipertrofiarse (Zachary & McGavin, 2012).

2.11 Enfermedades que afectan al páncreas

Existen causas nutricionales e infecciosas, dentro de las nutricionales está una ingesta excesiva de carbohidratos y grasas en la dieta del animal lo que hace que el páncreas tenga trabajar el doble para asimilar el alimento, también un cambio de dieta muy drástico puede ocasionar una pancreatitis. Dentro de las causas infecciosas se ha descrito los hemoparásitos de los que se ha encontrado *Haemoproteus geochelonis* en tortugas terrestres mientras que en *Podocnemis expansa* se ha encontrado *Haemogregarina* spp., los hemoparásitos pueden causar una inflamación del páncreas en animales con alta parasitemia ya que puede producir lesiones por la obstrucción de capilares ocasionando necrosis tisular e infiltraciones celulares (Batalla L. et al., 2015).

3 CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Antecedentes

En una investigación en conjunto con la WCS-E y el Doctor Alexander Genoy Puerto, docente investigador de la UDLA, denominado. Estudios preliminares anatomopatológico y hematológico en neonatos de Tortugas Charapa, *Podocnemis unifilis* (Testudines: Pleurodira) del Parque Nacional Yasuní, se describe como se llevó a cabo la preparación de las tortugas para las necropsias desde su elección hasta el almacenamiento de los individuos de estudio (Genoy-Puerto, 2018).

3.1.2 Contención física

La contención física se realizó con el fin de poder eutanasiar al animal, se hizo colocando el pulgar en un lado de la porción craneal de cabeza y cuello, se colocó el resto de dedos detrás de la base del cráneo, debido al tamaño pequeño de las tortugas no se necesitó mucho tiempo hasta lograr la eutanasia del animal estudio (Leary, Underwood, Anthony, & Cartner, 2013)

3.1.3 Técnica de eutanasia

Provocando el menor estrés posible se utilizó fenobarbital de sodio en una dosis de 60 a 100mg/kg de peso corporal, el fármaco fue administrado intracelómicamente, posterior a esto se realizó un corte en médula espinal para asegurar la parada cardiorespiratoria totalmente. Las indicaciones fueron basadas en la eutanasia de reptiles de la American Veterinary Medical Association (2013) estudio (Leary et al., 2013)

3.1.4 Proceso de almacenamiento y conservación de tortugas

Después de la eutanasia, se procedió a inyectar una solución con formol al 4% en cada una de las tortugas para que puedan conservarse a lo largo del proceso de estudio, fueron almacenadas en recipientes de plástico con formol buferado al

10%. Los recipientes fueron etiquetados con los nombres y números de cada tortuga, correspondiendo así las iniciales SI para Sani Isla, la NP para Nueva providencia y la I para la comunidad de Indillama estudio.

Finalmente, los individuos fueron transportados al Laboratorio de Histopatología de la UDLA para la realización de disección y necropsia de las glándulas anexas al sistema digestivo.

3.2 Ubicación

Las comunidades donde se muestrearon los animales fueron: Nueva Providencia, Sani Isla e Indillama pertenecientes al Parque Nacional Yasuní ubicado en la provincia de Pastaza con su cantón Pastaza, la provincia de Orellana con su cantón, entre el río Curaray y Napo. La extensión de la reserva 9.820. km (1.022.736 Ha) al sureste de la capital y se encuentra en la región amazónica, como se muestra en la Figura 1. Se sitúa en las zonas de las subcuencas de los ríos: Tupitini, Yasuní, Nashiño, Cononaco y Curaray, los cuales forman parte del río Napo. El clima del lugar es húmedo y cálido, con una temperatura que varía entre los 24°C a 27 °C, la humedad es de un 80% a 94% durante todo el año (Cueva, Utreras, & Muñóz, 2010). Sus coordenadas del lugar son: 0°46'S 76°06'O / -0.77, -76.1 (MAE, 2016).

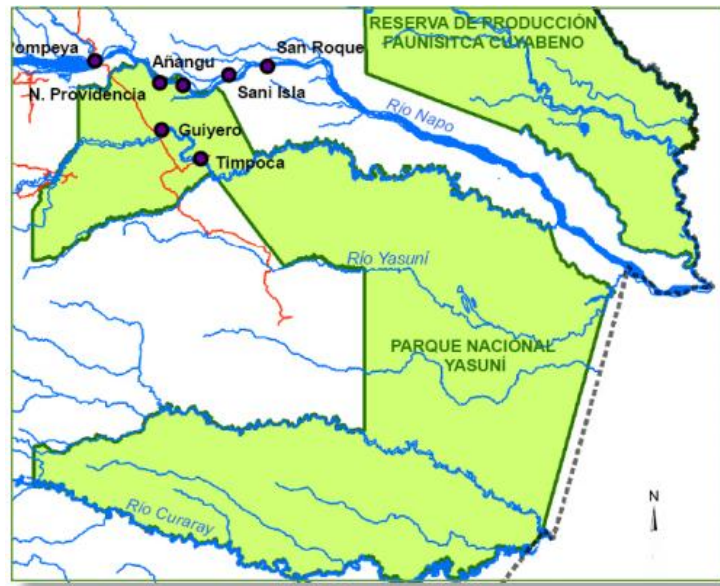


Figura 1. Ubicación del Parque Nacional Yasuní, lugar de la propuesta de estudio Tomado de: Cueva Rubén et al., 2010.

3.3 Población y muestra

Se obtuvieron 30 tortugas *Podocnemis unifilis* de las comunidades ya mencionadas, se tomaron 10 tortugas de cada comunidad. No se tomó en cuenta sexo de los individuos debido a que en tortugas juveniles no se puede distinguir el sexo morfológicamente, las tortugas elegidas al azar tenían una edad de máximo 3 meses.

De cada animal se tomaron muestras de hígado, vesícula biliar y páncreas al momento de realizar la necropsia y separar los órganos.

Para elegir la población se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 1.

Criterios de inclusión y exclusión, para la selección de población

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tortugas pertenecientes a las tres comunidades, Sani Isla, Nueva Providencia e Indillama	Tortugas no pertenecientes a las comunidades Sani Isla, Nueva Providencia e Indillama
Tortugas no mayores a tres meses	Tortugas mayores a tres meses
Tortugas pertenecientes al plan de manejo de la WCS	Tortugas no pertenecientes al plan de manejo de la WCS

3.4 Variables

Tabla 2.

Variables del estudio.

Variables	Característica	Tipo Variable	Definición	Indicador	Unidad de medida	Ítems	Instrumentos
Lesión	Dependiente	Cualitativa	Estructura del órgano evaluado con sus respectivas características	Localización Patrón Color Distribución Forma Demarcación Márgenes (Jacobson, 2007).	# De tortugas con patrones de lesiones	# De tortugas con patrones de lesiones	Diagnóstico anatomopatológico

Localización geográfica (Comunidad)	Independiente	Cualitativa	Ubicación espacial	Comunidad	#km, #Ha	#Km, #Ha	Coordenadas geográficas, dirección de ubicación
Órgano	Independiente	Cualitativa	Unidad funcional de un organismo vivo multicelular.	Forma Aspecto Color Consistencia Localización (Jacobson, 2007).	#de órganos con esas características	#de órganos con esas características	Diagnóstico anatomopatológico

3.5 Metodología

La metodología utilizada consistió en un método observacional en el cual se evaluó el estado externo e interno del animal por medio de necropsias, para determinar anormalidades patológicas macroscópicas en los órganos estudiados, después se procedió a la toma de evidencias fotográficas y elaboración de registros para después ser analizados.

3.5.1 Proceso de disección y necropsia

Para la necropsia se utilizó el protocolo de Hanley y Driver, el cual posee un enfoque sistemático que consiste en la revisión externa e interna de la tortuga (Hanley & Hernandez-Divers, 2003).

Para la realización de la disección y necropsia de glándulas anexas al sistema digestivo, primero se hizo una incisión primaria, para retirar el plastrón con ayuda de una sierra eléctrica de esta manera se puede separar el plastrón del caparazón, después se realizó una incisión secundaria y se cortaron los bordes donde se encuentran ligamentos, piel y músculo, al retirar el plastrón normalmente se encuentran los músculos deltoideus, supracoracoideus, pectoralis major y rectus abdominis.

Se retiraron los músculos mencionados para poder entrar a la cavidad celómica, posteriormente se separó la cloaca de las estructuras anexas como el músculo supracaudal, vertebral y ligamentos (Wyneken, Witherington, & Silvius, 2004). Para esto se rompió el hueso del pubis en la mitad y se abrió en forma de tapa, para exponer la cloaca en su totalidad (Hanley & Hernandez-Divers, 2003).

Esto en el borde caudal mientras que, en el borde craneal donde se encuentra la cabeza se dislocó la mandíbula para poder retirar las demás estructuras como lengua sin dañarlas. De esta manera se pudieron retirar todos los órganos de la cavidad celómica, para posteriormente separar todas las estructuras. El páncreas se encuentra distalmente a lo largo del duodeno, desde el píloro hasta el conducto

biliar, para poder visualizarlo de una mejor manera desdobló el intestino delgado con mucho cuidado ya que esta estructura es muy friable y se daña fácilmente (Hanley & Hernandez-Divers, 2003).

Para poder visualizar mejor el hígado se separó de estómago, con mucho cuidado ayudándose con las pinzas anatómicas para no dañar el tejido (Hanley & Hernandez-Divers, 2003).

3.5.2 Examinación de órganos y toma de evidencias fotográficas

Para la examinación de los órganos estudiados se utilizó un estereoscopio Discovery V12 (Zeiss, España) con cámara AuxioCam ICc5 (Zeiss, España). Esteroscopio SZ2-ILST (Olympus, Filipinas), adicional a estos equipos, se utilizó el programa Infinity analyzee Infinity capture, versión Realease 6.3 (Lumera, España) el programa viene con una cámara de la misma marca, la cual fue usada para tomar las fotos de los órganos.

Para obtener las evidencias fotográficas se colocó el órgano en una caja petri, con ayuda de unas pinzas anatómicas se fue movilizándolo y analizando el tejido con cuidado para no dañarlo.

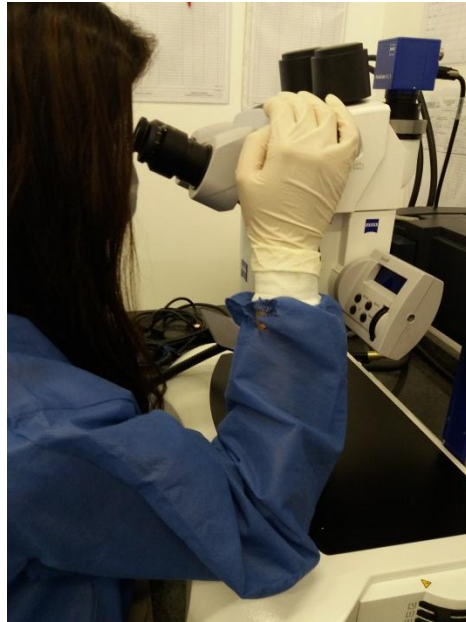


Figura 2. Análisis y toma de material fotográfico de órganos estudiados.

3.5.3 Desarrollo de registros

Dentro de los registros constan el número de tortuga, peso, histórico clínico, localidad, fecha de colección, fecha de necropsia, sexo, edad, condición corporal, condición post mortem y el sistema a examinar, donde estaban: sistema músculo esquelético, sistema digestivo, corazón, pulmones, hígado, páncreas, sistema nervioso, riñones y vejiga. En estos registros se colocaron los cambios observados dentro del análisis.

3.5.4 Análisis e interpretación de datos

Los datos obtenidos de las necropsias fueron interpretados mediante los conocimientos en patología que se han adquirido a lo largo de la carrera, con ayuda bibliográfica obtenida de fuentes confiables como libros y artículos basados en estudios realizados anteriormente y la asesoría y supervisión del Ph.D. Alexander Genoy-Puerto.

3.6 Diseño de investigación

3.6.1 Descripción del estudio

El diseño de este estudio corresponde a procedimientos y métodos por medio de los cuales se seleccionaron al azar los individuos que fueron estudiados, después se procedió a realizar una base de datos que fueron analizados e interpretados posteriormente (Chávez, 2016). Por esto y considerando la finalidad y tipo de estudio, se llegó a determinar que este proyecto es de tipo observacional y descriptivo (Chávez, 2016).

Este estudio es descriptivo transversal ya que se describieron las medidas de frecuencia con las cuales aparecía una lesión en cada órgano, se analizaron los cambios manifestados y sus componentes lo que permitió detallar los fenómenos estudiados los cuales fueron los cambios microscópicos y macroscópicos. El estudio tiene como propósito la delimitación de hechos que conforman el problema de investigación, en el cual se determinaron las características de las unidades investigadas, que en este caso fueron los órganos estudiados. También se utilizaron técnicas específicas para la recolección de información como en este caso el muestreo, luego la información fue sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico. Se describió la frecuencia y características más importantes de las diferentes lesiones, para luego realizar un estudio descriptivo (Vásquez, 2005.). El estudio es trasversal porque se realizó en un momento determinado en un área geográfica determinada como ya se mencionó anteriormente, y no se realizó un seguimiento ni existe una continuidad en el eje de tiempo del estudio, además que nos ayudó a valorar el estado sanitario de la población estudiada.

Se ha considerado a este estudio de tipo observacional ya que se procedió a observar y a analizar las glándulas anexas al sistema digestivo para poder hallar cambios anormales mediante la observación de los mismos, los cuales posteriormente fueron guardados y descritos en una base de datos. Con el estudio se logró llegar a los objetivos planteados mediante resultados obtenidos, el

procedimiento fue planteado de forma sistemática, y se realizó un control sistemático de parte del investigador, también se estudió a fondo el tema del estudio sobre el cual fundamentó la investigación (Vásquez, 2005).

3.6.2 Diseño del estudio

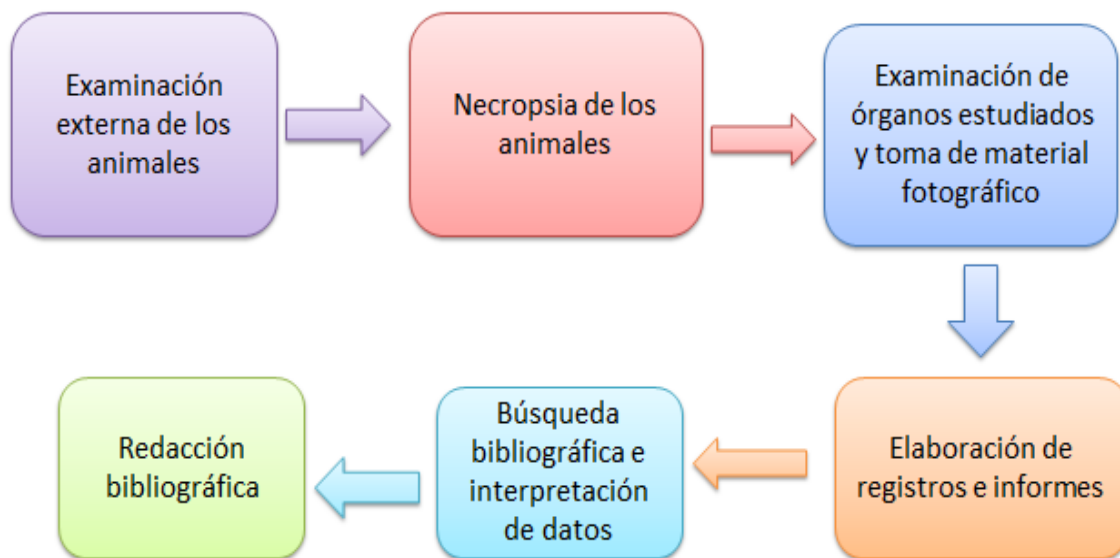


Figura 3. Esquema de diseño de estudio.

3.6.3 Análisis estadístico

Al ser un estudio descriptivo y con una muestra pequeña de población y que arrojan resultados muy diferentes por individuo estudiado, no se puede aplicar una prueba estadística por los cual solo se llegarán a interpretar y tabular los datos obtenidos, los cuales se interpretarán posteriormente con ayuda bibliográfica, asesoría técnica y conocimientos adquiridos, para poder llegar a una conclusión coherente. En este tipo de estudio se puede utilizar estadística porcentual por tipo de lesión (Xifra, 2016).

En la estadística porcentual usamos la frecuencia relativa (n_i) que es la relación existente entre la frecuencia absoluta, la frecuencia absoluta (N_i) que es el número de veces que se repite el evento determinado de una variable, la frecuencia porcentual (f_i) que es la multiplicación de la frecuencia por 100% de la muestra representativa y la frecuencia acumulada (F_i): es la sumatoria de todos las frecuencias absolutas teniendo en cuenta que el primer valor es el de la frecuencia absoluta y el ultimo valor de la frecuencia acumulada es el de la muestra (Xifra, 2016).

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Hallazgos en hígado

El hígado, es el órgano más grande del cuerpo que se encuentra ubicado debajo del diafragma en mamíferos, pero en tortugas marinas se encuentra adherido al borde superior del estómago ya que ellas no poseen diafragma por lo cual tienen una cavidad celómica.

Un hígado normal de una tortuga debe ser firme con bordes bien definidos y una coloración chocolate homogénea, y en tortugas jóvenes tienden a tener una coloración verde pálido, mientras que si hay un hígado anormal pueden haber cambios de coloración, manchas, cambios en la consistencia, tamaño o forma (Work, 2000). A continuación, se muestra en la figura 3 un hígado sano de una de las tortugas pertenecientes al estudio.



Figura 4. A. Corte de lóbulo izquierdo de cara interna en hígado, correspondiente a la tortuga SI10. X 0.8. B. Cara interna de corte de lóbulo izquierdo de parénquima hepático, perteneciente a la tortuga SI10. 0.8X.

Tomado de Aguirre-Marfetán, 2017.

En la siguiente figura se muestran los porcentajes de las lesiones halladas divididas por comunidad y por lesión. Como podemos observar las tortugas que obtuvieron más lesiones fueron las de Sani Isla y las lesiones que se presentaron con más frecuencia fueron las zonas de hemorragia o congestión.

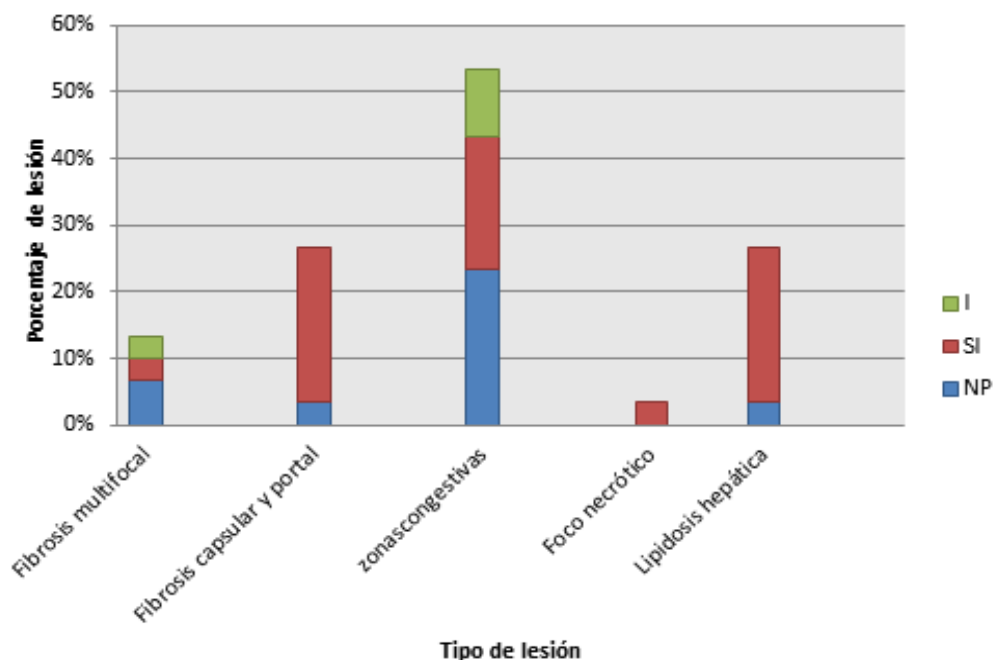


Figura 5. Porcentaje de lesiones macroscópicas en las tres comunidades.

4.1.1 Lesión compatible con fibrosis

Se logró determinar que las tortugas I01, NP06, NP10, SI06, tuvieron lesiones focales blanquecinas en parénquima de lóbulos izquierdo y derecho, en algunas tortugas las lesiones solo ocupaban una pequeña porción y en otras eran levemente mayores a las anteriores, en la figura 3 se puede observar que una de las lesiones mide 2, 4 mm de largo. La gran mayoría de las lesiones de este tipo presentaron una forma triangular. En total, un 13.3 % (4/30) de neonatos presentaron la lesión que fue compatible con fibrosis.

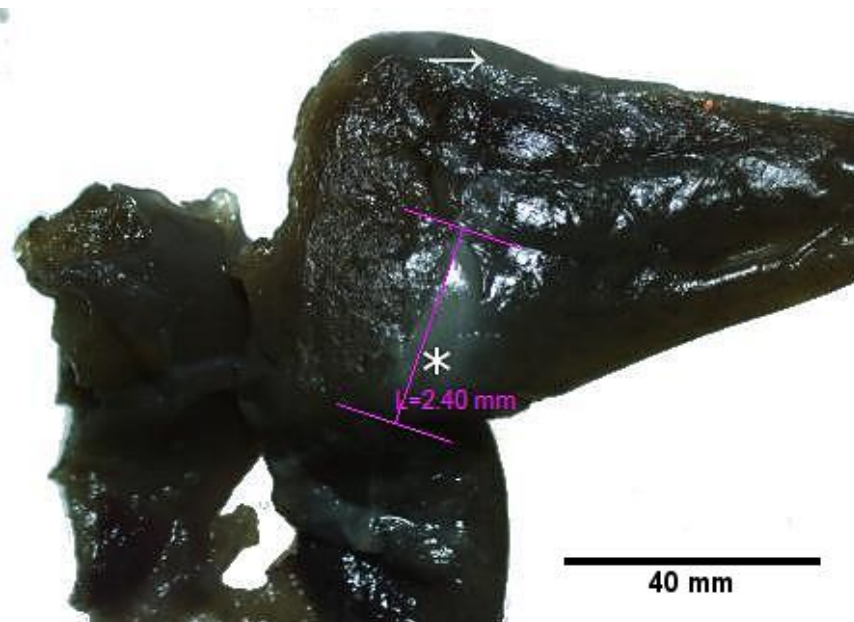


Figura 6. Fibrosis multifocal. Lesiones focales blanquecinas en parénquima de porción proximal (*) y zona distal del lóbulo izquierdo (→) de la cara anterior del hígado, tortuga NP10. X 0.8.

Tomado de Aguirre-Marfetán, 2017.

4.1.2 Discusión

La literatura nos dice que las zonas de lesión blanquecinas focales son zonas de fibrosis la cual se da después de la muerte del tejido, que se da en una necrosis aguda cuando el hepatocito muere, puede ser causada por agentes infecciosos y no infecciosos, dentro de los agentes infecciosos que pueden causar esta lesión, se encuentran virus, parásitos, bacterias y hongos, mientras que dentro de las no infecciosas están las intoxicaciones con plomo, arsénico, fósforo, tetracloruro de carbono, nitrosaminas, bromobenceno, hidrocarburos en general entre otras sustancias (Fuertes, Martí, & Sanz, 2011).

Otra de las causas para que se dé la lesión son problemas en la coagulación, los cuales pueden ser de tipo congénito o tóxico por rodenticidas, estos factores causarían una insuficiencia hepatocelular lo que haría que el hepatocito muera y se dé el proceso de necrosis y fibrosis (Fuertes et al., 2011).

Dentro del proceso de examinación de los órganos no se halló ninguno de estos agentes a simple vista, por lo cual para confirmar alguno de estos agentes se debería realizar un estudio histopatológico, en el cual se podrá examinar bajo el microscopio alguna evidencia ya sea de las sustancias tóxicas o reacciones inflamatorias que pudieron haber sido producidas por causas infecciosas de las cuales se sospecha.

4.1.3 Lesión compatible con fibrosis capsular y portal

Se determinó la aparición de lesiones multifocales difusas de color blanquecino distribuidas a lo largo de todo el parénquima hepático, en las tortugas NP8, I07 y SI02. En total el 10% (3/30) de animales presentaron la lesión. Las lesiones son compatibles con fibrosis capsular y portal.



Figura 7. Fibrosis capsular y portal. Lesiones multifocales difusas de color blanquecino que se extienden en parénquima de lóbulo derecho de parte visceral, tortuga I07. X1.2.

Tomado de Aguirre-Marfetán, 2018.

4.1.4 Discusión

Ésta lesión es de tipo crónica, puede presentarse en migraciones parasitarias en estado larvario, dependiendo del ciclo evolutivo, el parásito puede migrar a otros órganos (Pérez, Zafra, Ecija, Bufonni, & Moreno, 2006). En el estudio realizado no se encontró ningún tipo de parásito, pero por las características de la lesión, la causa puede ser una migración parasitaria ya que es una lesión característica de migración, que se puede presentar en animales jóvenes por transmisión del agente infeccioso por vía oro-fecal, éste tipo de lesiones es ocasionada por nematodos por lo general *Áscaris angusticaecum* y *Anquilostoma*. En tortugas marinas también se han descrito especies de nematodos poco conocidas como *Alaeuris numídica*, *Thaparia thapari*, *Mehdiella microstoma*, *Tachigonetrya dentata* entre otros (Roca, Galeano, & García, 1988). El ciclo de éstos parásitos empieza con la ingestión de sus huevos que se encuentran presentes en el suelo contaminado con heces fecales , una vez dentro del organismo del animal los de los huevos en etapa infectante emergen larvas, las cuales se albergan en intestino delgado, luego atraviesan la pared del intestino al darse el proceso de absorción y pasan al torrente sanguíneo, donde se transportan a los pulmones, si llegan a circulación portal pueden llegar al hígado donde permanecen de 3 a 4 días, después migra al corazón, pasa a sistema respiratorio donde son deglutidas volviendo al duodeno en su etapa adulta, finalmente se reproducen por medio de huevos infectados con larvas los cuales son expulsados por medio de heces fecales (Castro, 2017).

Para que exista fibrosis debe haber primero necrosis y debe pasar un lapso de 4 semanas, la necrosis de los hepatocitos se puede presentar en problemas de insuficiencia cardiaca que se da por trastornos circulatorios y ocurre cuando hay una falla en el vaciado del ventrículo derecho lo que causa un estancamiento de la sangre en la aurícula derecha y en la vena cava, esto afecta directamente al hígado por su gran capacidad de almacenar sangre en los sinusoides, cuando es algo agudo se presenta un aumento de tamaño y presencia de sangre oscura al corte (Trigo, 2011). Una falla en la vena cava que puede producirse por el fallo en

el corazón derecho o por una obstrucción produce una hemólisis intravascular lo que se traduce a una falla hepática, en estos casos el hígado se llena de sangre y se produce una congestión pasiva severa por un bloqueo de la vena cava caudal (Zachary & McGavin, 2012).

Como se dijo anteriormente en la examinación de los órganos no se encontró evidencias de parásitos por lo cual se debería hacer un estudio posterior para investigar el agente causal.

4.1.5 Lesión compatible con congestión

Se determinaron zonas focales de congestión, que se hallaron tanto en parénquima hepático como en ligamentos, en las tortugas I07, I09, I10, NP01, NP02, NP3, NP4, NP06, NP08, NP10, SI010, SI04, SI06, SI07, SI08 y SI09 de las tres comunidades. En total un 53.3 % (16/30) de neonatos presentaron las lesiones.



Figura 8. Congestión en parénquima hepático en zona visceral, porción media de lóbulo izquierdo, tortuga I07. X1.2.

Tomado de Aguirre-Marfetán, 2018.

4.1.6 Discusión

Las zonas de congestión o trayectos hemorrágicos encontrados se deben a daños en el parénquima que causa la ruptura de vasos sanguíneos, el contenido puede acumularse en cavidades, espacios tisulares o salir a través de heridas en la piel. Esto no es un cambio post mortem normal, y pudo haber sido causada por un agente migratorio infeccioso como parásitos, a su vez pudo haber sido causado por bacterias, virus u hongos, deberían hacerse más estudios para descartar este tipo de agente (Trigo, 2011). Otra probabilidad es que haya sido a causa de un agente externo que este caso puede ser la aguja de eutanasia la cual se realizó intracelómica.

Con respecto al uso del pentobarbital sódico no se han descrito alternaciones de hemorragia ya que lo único que hace el fármaco es producir una parada cardiorespiratoria por depresión del SNC, el pentobarbital sódico es uno de los barbitúricos más seguros. (Pérez, Zafra, Ecija, Bufonni, & Moreno, 2006). Otra causa que pudo haber provocado las zonas hemorrágicas es la introducción de agujas al momento de la eutanasia que se realizó vía intracelómica (UNR, 2015; Tasker, 2016; Moreno & Sandoval, 2009).

4.1.7 Lesión compatible con hepatitis necrotizante

Se determinó zona de necrosis tisular en el borde superior del hígado en la tortuga SI02, en total un 3.33% (1/30) de animales presentó la lesión.



Figura 9. Foco necrótico en parénquima del borde superior de lóbulo derecho, tortuga SI02. X. 0.6.

Tomado de Aguirre-Marfetán, 2018.

4.1.8 Discusión

Las áreas de necrosis tisular encontradas en el parénquima hepático se deben a la pérdida de vascularización o irrigación sanguínea lo que lleva en sí a la muerte del tejido, en hígado este tipo de lesión es característica por intoxicaciones, infecciones por bacterias, hongos y parásitos principalmente. Existen diferentes tipos de necrosis ocasionadas por diversas causas, están la necrosis peri-portal que es causada por intoxicaciones, necrosis focal que por lo general es causada por virus y esta la necrosis masiva que es la muerte de un lobulillo hepático y se ve en forma de mosaico con acúmulos de sangre. Dentro de las causas de una necrosis están la movilización grasa excesiva, agentes hepatotóxicos como plantas y los ya mencionados anteriormente, agentes infecciosos como los ya mencionados, cambio grasa o lipidosis, debido a que el exceso de lípidos ocasiona daño celular y también procesos inflamatorios pueden ocasionar una necrosis (Trigo, 2011).

En el presente estudio no se logra llegar al motivo del foco necrótico ya que se tendrían que realizar exámenes histopatológicos para poder determinar cuál es la causa más probable.

4.1.9 Lipidosis hepática

Se determinó que las tortugas NP02, SI01, SI05, SI06, SI07, SI08, SI09 y SI04 presentaron el parénquima hepático de amarillento y de consistencia friable. El hallazgo se encontró en el 26.66% (8/30) de animales.



Figura 10. Lipidosis hepática. Corte macroscópico de parénquima hepático de lóbulo derecho. El corte presenta una coloración amarillenta en todo el parénquima, tortuga SI4. 0.6.

Tomado de Aguirre-Marfetán, 2018.

4.1.10 Discusión

Las zonas de lesión amarillentas focales, halladas en la superficie hepática y agrandadas pueden referirse a una hepatitis fibrosa o a su vez pueden ser debido a un exceso de grasa en la dieta, al igual que el cambio de coloración amarillenta en todo el parénquima hepático, se puede deber a un problema de hígado graso,

esto se debe a una mala nutrición, la literatura dice que también puede deberse a periodos de ayuno muy prolongados, alimentación a deshoras, temperaturas inadecuadas en reptiles (Herrera, 2008).

4.2 Hallazgos en páncreas

Se observaron zonas de congestión multifocales generalizadas en páncreas, en las tortugas NP04, NP08 y NP10. En total el 10 % (3/30) de tortugas presentó la lesión.



Figura 11. Congestión. Zona de congestiva en porción media de páncreas, animal NP10. X 0.6.

Tomado de Aguirre- Marfetán, 2018.

4.2.1 Discusión

Este tipo de lesiones son parecidas a las vistas anteriormente en hígado, las zonas congestivas se dan cuando existe una extravasación de sangre hacia el exterior del endotelio. Pudo haber sido causado por un agente patógeno ya sean bacterias, hongos o parásitos, pero no se tienen pruebas suficientes para

comprobar una causa en específico debido a que no se encontró ninguno de estos agentes patógenos al realizar la necropsia, otra razón pudo ser la introducción de agujas al momento de la eutanasia, ya que la aguja pudo haber perforado algún vaso sanguíneo (Aluja & Constantino Casas, 2002).

4.3 Hallazgos post mortem normales

4.3.1 Hallazgos en vesícula biliar

La vesícula biliar se sitúa en el lóbulo derecho del hígado, es transparente en neonatos cuando existe alguna anomalía esta tiende a agrandarse, aunque suele incrementar su tamaño si el animal no ha ingerido ningún alimento, suele estar vacía después de la realización del proceso digestivo. Es redondeada, con bordes definidos y su pared es delgada (Work, 2000).



Figura 12. Vesícula biliar distendida, ubicada en lóbulo derecho de cara visceral, en tortuga I07. X. 1.2.

Tomado de Aguirre, 2018.

4.3.2 Edema de vesícula biliar

Se observó la vesícula biliar con contenido líquido, de color blanquecino con estructuras redondeadas blancas, en tortuga NP02. Esta lesión correspondió a un 3.33 % (1/30) del total de animales. La lesión es compatible con edema.



Figura 13. Edema de vesícula biliar. Órgano con contenido líquido ubicado en porción visceral de lóbulo hepático derecho, en tortuga NP2. X. 0.6.

Tomado de Aguirre- Marfetán, 2018.

4.3.3 Discusión

La presentación de edema, puede llegar a ser normal post mortem debido a que hay una pérdida de permeabilidad celular lo que hace que salgan líquidos hacia el exterior y que se almacene en órganos huecos y en cavidades. (UNR, 2015).

4.4 Comparación de resultados entre comunidades

Como podemos observar en la tabla de frecuencias y en la gráfica la lesión más recurrente fue las zonas de congestión como ya se había dicho antes.

Tabla 3.

Frecuencias en las que se presentó cada lesión.

Lesiones(Xi)	ni	Ni	fi	Fi
Fibrosis	4	4	13%	13%
Fibrosis capsular y portal	3	7	10%	23%
Congestión	16	23	53%	76%
Hepatitis necrotizante	1	24	3%	79%
Lipidosis hepática	8	32	27%	107%

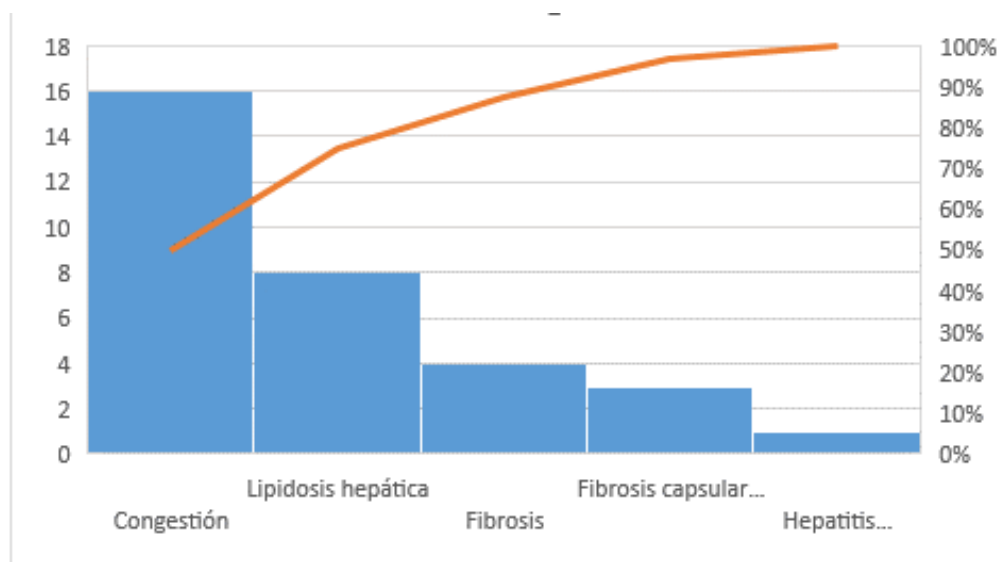


Figura 14. Gráfica de frecuencias con las que se dieron las lesiones en los 30 individuos.

El grupo de tortugas con más afecciones fue el de la comunidad de Sani Isla que presentó con más frecuencia lipidosis hepática, la segunda comunidad que presentó más lesiones fue la de nueva providencia con zonas de congestión y las tortugas de la comunidad de Indillama fueron las que menos lesiones presentaron, con zonas congestivas y fibrosis.

4.5 Limitantes

Dentro de los limitantes tenemos el tiempo de estudio en tortugas formolizadas debido a que el formol tiende a dañar algunos órganos como páncreas y vesícula biliar más rápidamente, porque son tejidos más delicados y friables y más en tortugas jóvenes.

La realización de la eutanasia intracelómica pudo haber causado daños internos lo que enmascara algunas lesiones del estudio que podrían ser patológicas o no.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se determinó que, si existen lesiones en glándulas anexas al sistema digestivo, las lesiones presentes en el hígado pueden estar relacionadas con agentes infecciosos, parásitos y metabólicos como lipidosis hepática. Hay que tomar en cuenta que los riesgos de contraer enfermedades infecciosas en neonatos son mucho más altos ya que su sistema inmune se está desarrollando y es más débil que el de una tortuga adulta.

Las tortugas de la comunidad de Sani Isla fueron las que más presentaron lipidosis hepática por esto se pudo llegar a la conclusión de que están siendo alimentadas con una dieta rica en carbohidratos o a su vez puede que estén comiendo a deshoras lo que causa esta reacción en el organismo del animal, esto si afecta a los animales al ser liberados ya que como se mencionó en la discusión la lipidosis puede producir daño y muerte celular lo que llevaría a una inflamación y necrosis de los hepatocitos, estas zonas de necrosis se convierten en fibrosis y las zonas fibróticas no desempeñan ninguna función en el organismo, por lo cual se ve comprometido cierto porcentaje del hígado y ya no sería 100% funcional en vida silvestre.

Las zonas de fibrosis encontradas en las demás tortugas que no están relacionadas con lipidosis, también afectan o comprometen el estado de salud del animal en vida silvestre, por lo mencionado anteriormente.

La distensión en vesícula biliar es un cambio normal en el animal debido a que se agranda al llenarse de líquido y se vacía después de ingerir alimento, también el edema es una característica post mortem y es algo totalmente normal.

Las zonas de hemorragia encontradas en páncreas, pueden estar relacionadas a un agente infeccioso o puede haber sido causada al momento de la eutanasia, al igual que las zonas de hemorragia en hígado y en ligamentos. Se necesita realizar un examen histopatológico para ver el tipo de celularidad y así determinar el agente causal.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios posteriores en los animales vivos de cada comunidad, e histopatología para comprobar los agentes causantes de las lesiones y que con esta información se pueda tomar las medidas necesarias dentro del proyecto de conservación realizando por la Wildlife Conservation Society.

Con respecto a la lipidosis hepática se recomienda realizar un estudio y control nutricional de los animales en cautiverio, para determinar las fallas dentro del aspecto nutricional y corregirlo con ayuda de asesoría veterinaria con esto se mejoraría la salud de los animales teniendo seres viables para desarrollarse en vida silvestre de la mejor manera.

Para el próximo estudio se recomienda usar anestesia inhalada (isofluorano) en el proceso de eutanasia de los animales ya que al ser muy pequeño si lo realizan por vía intracelómica pueden pinchar vasos y producir hemorragias internas que pueden enmascarar los resultados del estudio.

Se recomienda realizar copros seriados para verificar la presencia de parásitos y la cantidad.

Se puede realizar un control sanitario preventivo en las instalaciones donde se encuentran las tortugas para posterior a esto aplicar medidas de bioseguridad, para esto se puede considerar tener un mayor control de la higiene de los alimentos que ingieren las tortugas para evitar así mismo la entrada de algún patógeno, también se puede tener un mejor control de la higiene de los nidos para evitar cualquier tipo de infección. Se podría considerar tener asesoría veterinaria, en caso de cualquier emergencia y para un mayor control sanitario.

REFERENCIAS

- Aluja, A. S. de., & Constantino Casas, F. (2002). *Técnicas de necropsia en animales domésticos*. Manual Moderno. Retrieved from <https://es.slideshare.net/donldoantstoarg/manual-de-necropsias-dra-aline-2-edicin>
- Barragán, B. (2002). Enfermedades de Reptiles y Anfibios. *Boletín GEAS 2002, Volumen III, Núm 1 - 6, III(2)*, 18–27. Retrieved from <http://tumascota.zz.mu/wp-content/uploads/2013/12/Enfermedades-reptiles-y-anfibios.pdf>
- Batalla L., L., Casas A., E., Julca, R., Sánchez, N., Angelats, R., Rojas, G., ... Cárdenas, J. (2015). Presencia de Hemoparásitos en Tortugas Motelo (*Chelonoides denticulata*) (Linnaeus, 1766) Comercializadas en el Mercado de Belén, Iquitos, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 26(3), 489. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11168>
- Carriquiriborde, M. (2012). Enfermedades Zoonóticas Asociadas a Reptiles. *Revista Veterinaria Argentina*, 48(4), 1–12. Retrieved from <http://www.veterinariargentina.com/revista/wp284/wp-content/uploads/a2p.cache.temas-de-zoonosis-iv-capitulo-48-enfermedades-zoonoticas-asociadas-a-reptiles.pdf>
- Castro, R. (2017). Nematodos. Retrieved June 8, 2018, from <https://es.scribd.com/document/355249381/Nematodos-pdf>
- Chávez, J. (2016). Tipos de Estudios - Estudios Descriptivos, Analíticos e

Integrativos. Retrieved May 29, 2018, from <https://es.slideshare.net/jorgemanriquechavez/tipos-de-estudios-estudios-descriptivos-analticos-e-integrativos>

Cueva, R., Utreras, V., & Muñóz, I. (2010). Manejo Comunitario de Tortugas Charapas en Comunidades Kichwa y Waorani del Parque Nacional Yasuní. Retrieved May 29, 2018, from http://www.mdgfund.org/sites/default/files/ENV_MANUAL_Ecu_Manejo_comunitario_tortugas.pdf

Domiciano, I. G., Domit, C., Paula, A., Rodrigues, F., & Bracarense, L. (2017). The green turtle *Chelonia mydas* as a marine and coastal environmental sentinels: anthropogenic activities and diseases Tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, como sentinela do ambiente marinho e costeiro: atividades antrópicas e enfermidades. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(5), 3417–3434. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n5p3417>

Ebani, V. V., Cerri, D., Fratini, F., Meille, N., Valentini, P., & Andreani, E. (2005). *Salmonella enterica* isolates from faeces of domestic reptiles and a study of their antimicrobial in vitro sensitivity. *Research in Veterinary Science*, 78(2), 117–121. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2004.08.002>

Figueroa-Forero, C. (2010). SABER LOCAL, USO Y MANEJO DE LAS TORTUGAS CHARAPA *Podocnemis expansa* y TARICAYA *Podocnemis unifilis* (TESTUDINES:PODOCNEMIDIDAE) EN EL RESGUARDO CURARE-LOS INGLESES. LA PEDRERA:AMAZONAS:COLOMBIA. Retrieved November 2, 2018, from <http://www.bdigital.unal.edu.co/6517/1/ilbacarolinafigueroaforero.2010.pdf>

Fuertes, J., Martí, G., & Sanz, P. (2011). *HEPATOPATÍAS TÓXICAS*

LABORALES. Barcelona. Retrieved from http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasPublicaciones/EN_CATALOGO/Hepatopatias/Hepatopatias.pdf

Genoy-Puerto, A. (2018). Informe de los Estudios preliminares anatomopatológico y hematológico en neonatos de Tortugas Charapa, *Podocnemis unifilis* (Testudines: Pleurodira) del Parque Nacional Yasuni, 1–31.

Hanley, C. S., & Hernandez-Divers, S. (2003). Practical gross pathology of reptiles. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 12(2), 71–80. <https://doi.org/10.1053/SAEP.2003.127883>

Herrera Ramírez, J. R. (2008). Estudio patológico retrospectivo de mortalidad en reptiles del zoológico Jaime Duque entre el año 1991 y el 2006. Retrieved from <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/5996>

Jacobson, E. R. (2007). *Infectious diseases and pathology of reptiles: color atlas and text*. CRC Press/Taylor & Francis.

Leary, S., Underwood, W., Anthony, R., & Cartner, S. (2013). *AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition*. American Veterinary Medical Association. <https://doi.org/10.1016/B978-012088449-0.50009-1>

MAE. (2016). Plan de Manejo del Parque Nacional Yasuní. Retrieved December 17, 2017, from <https://www.avma.org/kb/policies/documents/euthanasia.pdf>

Martinez, A., Majó, N., & Ramis, A. (1999). CASO CLÍNICO: HERPESVIROSIS EN TORTUGA DE DESIERTO AMERICANA (*GOPHERUS AGASIZII*). *AVEPA*, 19(2), 99–106. Retrieved from <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v19n2/11307064v19n2p99.pdf>

Moreno, B., & Sandoval, P. (2009). Manual de Técnicas de Necropsia Patología General. Retrieved January 1, 2018, from <https://es.slideshare.net/lr18mx/manual-necropsias>

Páez, V., Morales, M., Lasso, C., & Castaño, O. (2012). *V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia* (Humbolt). Bogotá. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Vivian_Paez/publication/264977418_Biologia_y_Conservacion_de_las_Tortugas_Continental_de_Colombia/links/53fcd7a20cf2dca8ffff644c/Biologia-y-Conservacion-de-las-Tortugas-Continental-de-Colombia.pdf

Rhodin, A. G. J., Pritchard, P. C. H., Van Dijk, P. P., Saumure, R. A., Buhlmann, K. A., Iverson, J. B., ... Bour, R. (2014). TURTLES OF THE WORLD Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status, 7(5), 1–151. <https://doi.org/10.3854/crm.5.000.checklist.v7.2014>

Roca, V., Galeano, M., & García, A. (1988). Nemátodos parásitos de la tortuga mora, Testudo graeca Linnaeus, 1758. (Reptilia: Testudinae) en España. *Revista Iber Parasitol*, 48(3), 269–274. Retrieved from http://bibliotecavirtual.ranf.com/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1001480

Trigo, F. J. (2011). *Patología Sistémica Veterinaria*.

UNR. (2015). Guía de estudio - Patología Veterinaria. Retrieved May 27, 2018, from http://www.produccion-animal.com.ar/veterinaria_forense/15-cambiospm.pdf

Vásquez, I. (2005). Tipos de estudio y métodos de investigación - GestioPolis. Retrieved December 3, 2017, from <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio->

metodos-investigacion/

Vivaldo, S., García Márquez, L. J., Osorio Sarabia, D., Vázquez García, J. L., & Constantino Casas, F. (2009). Patología de las tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*) que arribaron a las playas de Cuyutlán, Colima, México. *Veterinaria México*, 40(1), 69–78. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922009000100007

WCS. (2016). Tortugas charapa (*Podocnemis unifilis* & *P. expansa*). Retrieved August 30, 2017, from <https://ecuador.wcs.org/Especies/Especies-semi-acuáticas/-Charapa-turtles-es-ES.aspx>

Work, T. (2000). *MANUAL DE NECROPSIA DE TORTUGAS MARINAS PARA BIOLOGOS EN REFUGIOS O AREAS REMOTAS*. (NWHC-HFS, Ed.). Hawai. Retrieved from [https://www.nwhc.usgs.gov/hfs/Globals/Products/Turtle manual spanish.pdf](https://www.nwhc.usgs.gov/hfs/Globals/Products/Turtle%20manual%20spanish.pdf)

Wyneken, J., Witherington, D., & Silvius, K. (2004). *La Anatomía de las Tortugas Marinas La Anatomía de las Tortugas Marinas NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470 Traducción al Español*. (NOAA, Ed.). Virginia. Retrieved from <http://www.anato.cl/00010links/textos/ANATO TORTUGAS.pdf>

Zachary, J. F., & McGavin, M. D. (2012). *Pathology Basics of Veterinary Disease*.

ANEXOS

Tabla 4

Materiales usados para el desarrollo de estudio.

Materiales de laboratorio	Equipos	Materiales de disección	Materiales de almacenamiento
Caja petri	1	Pinzas anatómicas	Formol al 4%
1 Estereoscópio de marca ZEISS (modelo discovery V12) hecho en Madrid-España con cámara de marca ZEISS (modelo AuxioCam ICc5).	Esteroscopio Olympus (modelo SZ2-ILST), hecho en Filipinas con cámara Infinity 2.		
Jeringas	Bisturí y mango de bisturí.	Recipientes plásticos grandes y pequeños.	
Guantes y mascarillas.	Cuchillas	Cassettes	
Cuchillas de parafina.	Tablas de disección.	Papel para envolver órganos.	
Máquina de	Sierra eléctrica.	Etiquetas.	

parafina.

Cubreobjetos y Tijeras pequeñas.
portaobjetos.
