



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**EVALUACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS EN
TORTUGAS MARINAS EN CENTRO DE REHABILITACIÓN DE
FAUNA MARINA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA,
ECUADOR.**

AUTORA

DE LA CUADRA RODAS MARÍA JOSÉ

TUTORA

DRA PIÑA PAUCAR ANA LUCIA, MSc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS EN TORTUGAS MARINAS EN CENTRO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA, ECUADOR.**, realizado por la estudiante **DE LA CUADRA RODAS MARÍA JOSÉ**; con cédula de identidad **N° 0951207034** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Dra. Piña Paucar Ana Lucía MSc.

Guayaquil, 09 de septiembre 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: **“EVALUACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS EN TORTUGAS MARINAS EN CENTRO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA, ECUADOR.”**, realizado por la estudiante **DE LA CUADRA RODAS MARÍA JOSÉ** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

DRA SILVIA FLOR ALVAREZ, MSc.
PRESIDENTE

DR. EMILIO NAVIA ARCOS, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. MARIELLA CHACON MORALES
EXAMINADOR PRINCIPAL

DRA ANA LUCIA PIÑA PAUCAR, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 18 de noviembre del 2024

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi mamá, quien me ha apoyado desde el día uno en superar mis miedos y poder cumplir todos mis objetivos, y sin duda este es uno de los más grandes.

Nada de esto podría haber sido posible sin sus consejos, ánimos y sobre todo su sabiduría.

A mi bebe, quien viene en camino y su llegada fue mi impulso más grande para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento total a Dios quien me ha podido guiar por un buen camino y permitirme salir adelante.

A mis tutores quienes me apoyaron y guiaron durante el largo proceso.

A las personas increíbles que conocí en este camino y nos forjamos a medida del tiempo.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo **DE LA CUADRA RODAS MARÍA JOSÉ**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“EVALUACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS EN TORTUGAS MARINAS EN CENTRO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA, ECUADOR.”** para optar el título de **MÉDICO VETERINARIO**, 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 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, 09 de septiembre del 2024.

DE LA CUADRA RODAS MARÍA JOSÉ

C.I. 0951207034

RESUMEN

El objetivo del estudio fue examinar los valores hematológicos de tortugas marinas en rehabilitación en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional Machalilla. Las tortugas, al alimentarse de medusas, moluscos, camarones y cangrejos, ayudan a mantener controladas estas poblaciones, evitando que las corrientes marinas se vean afectadas y protegiendo su hábitat. La evaluación de la sangre es fundamental para determinar el estado de salud de estos animales, tomando en cuenta factores fisiológicos y ecológicos. Para realizar el estudio, se obtuvieron muestras de sangre de la vena subcarapacial de 20 tortugas en rehabilitación, 18 pertenecientes a la especie *Lepidochelys olivacea* y 2 a *Chelonia mydas*, y se analizaron mediante hemogramas. Los resultados fueron analizados con la prueba t de comparación de medias y el análisis de varianza. La línea blanca, proteínas plasmáticas y trombocitos presentaron alteraciones donde el 75% de las tortugas presentó basopenia, un 15% mostró linfocitopenia, monocitopenia e hipoproteinemia y solo un caso reveló trombocitosis, equivalente al 5% de la muestra. Los basófilos, con un promedio de 0.06 ± 0.06 ($0.08-0.34 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$), fueron notablemente bajos. Además, se encontraron diferencias significativas en varios parámetros con respecto a los valores referenciales ($p < 0.05$), excepto en el caso de los trombocitos ($p > 0.05$). Los promedios de basófilos y monocitos también mostraron variaciones estadísticas entre adultos y subadultos ($p < 0.05$), siendo mayores en los adultos, por lo que la edad influye en estos parámetros hematológicos mencionados. Estos resultados resaltan la importancia de contar con parámetros estandarizados en el análisis hematológico.

Palabras clave: alteraciones, hemograma, rehabilitación, tortugas marinas, valores hematológicos.

ABSTRACT

The objective of the study was to examine the hematological values of sea turtles undergoing rehabilitation at the Marine Fauna Rehabilitation Center of Machalilla National Park. The turtles, by feeding on jellyfish, mollusks, shrimp and crabs, help to keep these populations in check, preventing marine currents from being affected and protecting their habitat. The evaluation of blood is fundamental to determine the health status of these animals, taking into account physiological and ecological factors. To carry out the study, blood samples were obtained from the subcarapacial vein of 20 turtles in rehabilitation, 18 belonging to the *Lepidochelys olivacea* species and 2 to *Chelonia mydas*, and were analyzed by hemogram. The results were analyzed with the t-test for comparison of means and analysis of variance. The white line, plasma proteins and thrombocytes presented alterations where 75% of the turtles presented basopenia, 15% showed lymphocytopenia, monocytopenia and hypoproteinemia and only one case revealed thrombocytosis, equivalent to 5% of the sample. Basophils, with an average of 0.06 ± 0.06 ($0.08-0.34 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$), were remarkably low. In addition, significant differences were found in several parameters with respect to the reference values ($p < 0.05$), except for thrombocytes ($p > 0.05$). Basophil and monocyte averages also showed statistical variations between adults and sub-adults ($p < 0.05$), being higher in adults, so age influences these hematological parameters mentioned. These results highlight the importance of having standardized parameters in hematological analysis.

Key words: *alterations, blood count, rehabilitation, sea turtles, hematological values.*

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	13
1.1	Antecedentes	13
1.2	Planteamiento y formulación del problema.....	14
1.2.1	<i>Planteamiento del problema</i>	14
1.3	Justificación de la investigación	16
1.4	Delimitación de la investigación	16
1.5	Formulación del problema.....	16
1.6	Objetivo general.....	17
1.7	Objetivos específicos	17
1.8	Hipótesis	17
2	MARCO TEÓRICO	18
2.1	Estado del arte.....	18
2.2	Bases teóricas	18
2.2.1	<i>Tortugas marinas</i>	18
2.2.2	<i>Distribución geográfica</i>	21
2.2.3	<i>Hábitat</i>	21
2.2.4	<i>Comportamiento</i>	21
2.2.5	<i>Reproducción</i>	21
2.2.6	<i>Alimentación</i>	22
2.2.7	<i>Contención física</i>	22
2.2.8	<i>Hematología</i>	23
2.2.9	Células sanguíneas en reptiles	24
2.3	Marco legal	26
3	MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1	Enfoque de la investigación	28
3.1.1	<i>Tipo y alcance de la investigación</i>	28
3.1.2	<i>Diseño de investigación</i>	28
3.2	Metodología	28
3.2.1	<i>Variables</i>	28
3.2.2	<i>Matriz de operacionalización de variables</i>	29
3.2.3	<i>Recolección de datos</i>	30
3.2.4	<i>Población y muestra</i>	30

3.2.5	<i>Análisis estadístico</i>	31
4	RESULTADOS	32
4.1	Determinación de las alteraciones en la serie roja, serie blanca y proteínas totales de las tortugas objeto de estudio.	32
4.2	Comparación de los valores obtenidos en este estudio con los valores referenciales de las mismas especies.	33
4.3	Determinación de las variaciones en los parámetros hematológicos influenciados por edad de las tortugas marinas.	34
5	DISCUSIÓN	36
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
6.1	Conclusiones	48
6.2	Recomendaciones	48
	BIBLIOGRAFÍA	50
	ANEXOS	57
	APÉNDICES	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1: Operacionalización de las variables dependientes.....	29
Tabla 2: Operacionalización de las variables independientes.....	30
Tabla 3: Frecuencia de las alteraciones sanguíneas en tortugas marinas.	32
Tabla 4: Comparación del promedio de los valores obtenidos de las células sanguíneas con sus valores referenciales.....	33
Tabla 5: Comparación del promedio de los valores obtenidos de las células sanguíneas con sus valores referenciales de acuerdo a la edad.	34
Figura 1: Toma y registro de medidas fisiológicas para determinación de la edad.....	57
Figura 2: Extracción de muestra de sangre de la vena subcarapacial.	58
Figura 3: Conservación de muestra sanguínea en tubo de heparina.....	59
Figura 4: Limpieza superficial de moluscos y restos suciedad.	59
Figura 5: Ejemplar de <i>Chelonia mydas</i> (Tortuga verde marina).	60
Figura 6: Ejemplar de <i>Lepidochelys olivacea</i> (Tortuga golfina).	60

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice N° 1: Hemograma paciente EC-143.....	61
Apéndice N° 2: Hemograma paciente EC-162.....	62
Apéndice N° 3: Hemograma paciente WG-697.....	63
Apéndice N° 4: Hemograma paciente WG-608.....	64
Apéndice N° 5: Hemograma paciente WG-802.....	65
Apéndice N° 6: Hemograma paciente WG-661.....	66
Apéndice N° 7: Hemograma paciente WG-675.....	67
Apéndice N° 8: Hemograma paciente WG-662.....	68
Apéndice N° 9: Hemograma paciente WG-817.....	69
Apéndice N° 10: Hemograma paciente WG-672.....	70
Apéndice N° 11: Hemograma paciente WG-819.....	71
Apéndice N° 12: Hemograma paciente EC-177.....	72
Apéndice N° 13: Hemograma paciente WG-645.....	73
Apéndice N° 14: Hemograma paciente WG-664.....	74
Apéndice N° 15: Hemograma paciente WG-690.....	75
Apéndice N° 16: Hemograma paciente EC-192.....	76
Apéndice N° 17: Hemograma paciente WG-525.....	77
Apéndice N° 18: Hemograma paciente EC-125.....	78
Apéndice N° 19: Hemograma paciente WG-808.....	79
Apéndice N° 20: Hemograma paciente EC-064.....	80

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Los fósiles más antiguos de tortugas marinas, que tienen aproximadamente 150 millones de años, indican que estas criaturas se agrupaban en grandes números, lo que facilitaba su conteo. Se cree que estas tortugas viajan por los océanos de todo el planeta (Sea Turtle Conservancy, 2017).

La presencia de tortugas marinas en los ecosistemas resulta crucial, ya que su dieta, que incluye medusas, moluscos, cangrejos y camarones, ayuda a mantener el equilibrio de las poblaciones de estas especies que se reproducen masivamente. Sin la actividad de pastoreo de las tortugas, podría producirse un bloqueo de las corrientes marinas y, en consecuencia, la degradación de su hábitat (Osiris Carranza et al., 2019).

Las tortugas son animales de crecimiento lento que pasan su ciclo evolutivo migrando entre diferentes hábitats, lo que las expone a diversas amenazas tanto antropogénicas como naturales (Cordoba Restrepo, 2021).

A lo largo de los últimos 110 millones de años, las tortugas marinas han navegado por todos los océanos del mundo. Aunque muchas de ellas generan ingresos significativos a través del ecoturismo, sus poblaciones están disminuyendo gradualmente debido a la caza ilegal, la desaparición de playas y la contaminación ambiental (World Wild Life, 2020).

En los últimos años, se han fortalecido las estrategias y técnicas para la conservación de estos reptiles, incluyendo la implementación de mecanismos de incubación artificial, la adaptación de cercas en nidos situados en playas, la mejora de ecosistemas y la vigilancia continua (Ministerios del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

La tortuga verde (*Chelonia mydas*), una especie en peligro de extinción, anida en ciertas playas ecuatorianas y se encuentra principalmente a lo largo de la costa y en islas donde obtiene su alimento, siendo menos frecuente en el mar abierto (Sea Turtle Conservancy, 2017).

Por otro lado, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es la especie que más se reproduce en el océano Pacífico, y su población es la más numerosa en esta región. En El Salvador, es la tortuga marina más abundante, con un 82.24%

de hembras anidantes. A pesar de su alta tasa de anidación, esta especie está clasificada como "En Peligro de Extinción" por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2010) y es una de las especies que enfrenta un estado de vulnerabilidad global (Vasquez et al., 2008).

Los resultados de los exámenes de sangre no solo reflejan las condiciones fisiológicas de los animales, sino también aspectos ecológicos y características específicas de cada especie, permitiendo identificar alteraciones en las actividades metabólicas. El análisis sanguíneo, junto con el historial médico, la exploración física y otros exámenes complementarios, es una herramienta esencial para diagnosticar el estado de salud de los animales (Voigth y Greeg, 2020). Para llegar a un diagnóstico preciso, es fundamental contar con parámetros sanguíneos estandarizados y establecidos, considerando que la respuesta biológica y los parámetros pueden variar según la región (Bergeron et al., 2007).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Ecuador se distingue por su abundante y variada biodiversidad marina, siendo considerado por el Ministerio del Ambiente y Agua como una región de gran afluencia de especies marinas. Desde la Isla de la Plata, donde se han observado ballenas, tiburones y mantarrayas en sus ciclos de reproducción, hasta las Islas Galápagos, hogar de una extensa gama de especies marinas (MAE, 2020).

La Fundación Charles Darwin (2020) destaca que la diversidad y cantidad de especies marinas a lo largo de la costa ecuatoriana es notable, especialmente considerando el tamaño del país. Esta riqueza en biodiversidad se debe en parte a la ubicación geográfica de Ecuador y a su abundante vegetación marina, que proporciona un suministro constante de alimento para las especies a lo largo del año.

No obstante, la Fundación Equilibrio Azul (2008) señala que las tortugas marinas enfrentan serios desafíos debido a la pesca en Ecuador y en otras partes del mundo, a pesar de los esfuerzos realizados mediante campañas de concienciación. En la región costera, hay áreas que sufren las consecuencias de esta problemática, siendo la provincia de Manabí la más afectada, dado que recibe una gran cantidad de tortugas marinas que llegan a sus playas para desovar.

A pesar de la existencia de leyes y planes de acción que prohíben la caza, pesca y comercialización de especies marinas, estas regulaciones no siempre logran prevenir las actividades ilícitas. Así, algunas comunidades pesqueras continúan cazando y procesando estas especies, motivadas por usos curativos y eróticos (MAE, 2020).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha clasificado a las tortugas marinas como especies en peligro de extinción, observando un aumento anual en su tasa de mortalidad debido a diversos factores, como la interacción entre humanos y la naturaleza, la contaminación marítima y situaciones que provocan traumas, lo que a menudo resulta en el varamiento de las tortugas (Seminoff, 2015).

Investigaciones realizadas en Baja California han establecido una relación entre la contaminación marítima y la interacción humano-animal, ya que la presencia de pescadores que desechan sus residuos en el mar contribuye al deterioro del ecosistema. Este impacto negativo en el medio ambiente se refleja en la salud de las tortugas marinas (Resendiz , 2019).

Los parámetros van a determinar el estado de su salud al momento de en qué es ingresada, a lo largo de su recuperación y al momento de ser nuevamente reintroducida a su hábitat, además de que estos parámetros nos muestran un estado actual de la salud a nivel ecológico a través de los individuos evaluados para poder tomar posteriormente medidas de conservación (Sinaei , 2019).

En Sudamérica, las tortugas marinas que son ingresadas a rehabilitación debido a diversas patologías suelen recibir una alimentación basada en una variedad de vegetales y peces. Sin embargo, a menudo no existe una dieta estandarizada que contemple sus necesidades nutricionales específicas (Paganoa, 2019).

Por ello, algunos expertos sugieren la evaluación del estado de salud nutricional a través de exámenes que midan los parámetros hematológicos. Esto permite establecer referencias sobre la salud óptima de los animales en función de su región geográfica (March, 2018).

Estos parámetros no solo ayudan a determinar la condición de salud de las tortugas al momento de su ingreso, durante el proceso de recuperación y en el momento de su reintroducción en el hábitat, sino que también proporcionan una visión actualizada del estado ecológico de las especies evaluadas. Esta información

es crucial para desarrollar y aplicar estrategias efectivas de conservación (Sinaei , 2019).

1.3 Justificación de la investigación

Las tortugas marinas enfrentan graves amenazas debido a la acción humana, la contaminación de los océanos y la pesca. En el área protegida de Machalilla, se encuentra un Centro de Rehabilitación de Fauna Marina, cuyo propósito es recibir y rehabilitar especies afectadas por la intervención humana, con el objetivo de devolverlas a su hábitat natural. Sin embargo, en el país no hay un extenso registro de estudios hematológicos realizados en tortugas marinas en cautiverio. Los estudios internacionales disponibles se han llevado a cabo en animales en buen estado de salud y en libertad, proporcionando información valiosa sobre los valores hematológicos esperados en estos casos. Es importante considerar que estos valores pueden variar en función de la especie, el estado de salud, la edad y la ubicación geográfica de las tortugas.

Establecer una base de datos con los valores hematológicos de tortugas marinas lesionadas o enfermas sería de gran utilidad. Este registro ayudaría a guiar las expectativas sobre los valores hematológicos en animales varados y facilitaría el proceso de diagnóstico y tratamiento en el centro de rehabilitación, contribuyendo así a un manejo más efectivo durante la recuperación de los nuevos especímenes.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Centro de Rehabilitación de Fauna Marina, Parque Nacional Machalilla.
- **Tiempo:** fue de dos meses.
- **Población:** Tortugas marinas en rehabilitación.

1.5 Formulación del problema

¿Cuáles son los valores hematológicos en tortugas marinas en rehabilitación en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina Parque Machalilla?

1.6 Objetivo general

Evaluar los valores hematológicos en tortugas marinas en Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional Machalilla.

1.7 Objetivos específicos

- Determinar las alteraciones en la serie roja, serie blanca y proteínas totales de las tortugas objeto de estudio.
- Comparar los valores obtenidos en este estudio con los valores referenciales de las mismas especies
- Determinar si existen variaciones en los parámetros hematológicos influenciados por edad de las tortugas marinas.

1.8 Hipótesis

H0: las medias de los parámetros hematológicos son estadísticamente iguales a los de la población o valores referenciales.

H1: las medias de los parámetros hematológicos son estadísticamente diferentes a los de la población o valores referenciales.

H0: las medias de los parámetros hematológicos de ambos grupos de edades son estadísticamente similares o iguales.

H1: al menos una media de los parámetros hematológicos es diferente entre ambos grupos de edades.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Según Rodríguez Almonacid (2020), se desaconseja el uso de EDTA como anticoagulante debido a que causa lisis en los eritrocitos de tortugas acuáticas de la especie *Chelonoidis carbonaria* y en otras especies de quelonios. En su lugar, se recomienda utilizar heparina de litio o de sodio para los análisis hematológicos.

Brito Carrasco (2016), en su estudio sobre aspectos hematológicos y bioquímicos en una colonia de tortugas negras (*Chelonia mydas*) en Chile, indicó que la falta de referencias suficientes sugiere la necesidad de continuar con más investigaciones en esta área para construir una base de datos más completa y sólida para futuros estudios.

Por otro lado, Pincay Morales (2021) sugirió la implementación de programas de enriquecimiento como una parte fundamental en la recuperación de tortugas en cautiverio, destacando su importancia en los centros de rehabilitación.

En la investigación llevada a cabo por Noriega Arellano (2019) sobre el estudio hematológico de tortugas marinas de la especie *Lepidochelys olivacea* en Ecuador, los valores hematológicos obtenidos mostraron diferencias en comparación con otros estudios en los que los especímenes estaban en condiciones óptimas. Estas diferencias podrían sugerir la presencia de un proceso crónico, aunque no se encontró evidencia de un proceso agudo.

Por otro lado, Rodríguez Rodríguez (2021), en su estudio sobre el porcentaje de hematocrito basado en una dieta experimental frente a una dieta tradicional, encontró solo una diferencia del 3%, lo que sugiere que la alimentación no tiene una influencia significativa en la variación de los niveles de hematocrito.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Tortugas marinas

Las tortugas marinas no reciben cuidados maternos, ya que su vida comienza en tierra cuando las hembras anidan una gran cantidad de huevos en las playas costeras (Mosquera Bosquez, 2021).

Estas especies se han adaptado a vivir en el mar durante mucho tiempo, y aunque cada especie presenta comportamientos y apariencias únicas, comparten

características similares como glándulas que excretan el exceso de sal, un caparazón que protege sus órganos internos, cuerpos cubiertos por escamas, picos adaptados a su dieta y buena visión (Mosquera Bosquez, 2021).

Cada especie tiene su propio mecanismo de alimentación; algunas son herbívoras, mientras que otras comen carne. Existen especies carnívoras en su etapa juvenil que se vuelven completamente herbívoras con el tiempo. Esta variación en la dieta está reflejada en sus picos y mandíbulas especializadas (Portillo, 2018).

Las tortugas marinas son reptiles con pulmones que viven en ambientes subtropicales y tropicales alrededor del mundo. Su caparazón y plastrón, cubiertos por escamas conocidas como escudos, les ayudan a diferenciarse de otras especies. De las siete especies de tortugas marinas, todas están en peligro de extinción, algunas más gravemente que otras (Sea Turtle Conservancy, 2017).

Estas tortugas no tienen dientes, pero poseen picos fuertes, y aunque carecen de orejas, tienen tímpanos internos cubiertos de piel. Sus grandes y fuertes aletas les permiten moverse eficientemente en el mar durante toda su vida, excepto en sus etapas iniciales, cuando las hembras anidan en la arena de su playa natal. La época de anidación varía según la ubicación (Sea Turtle Conservancy, 2017).

2.2.1.1 Tortuga verde (*Chelonia mydas*).

La tortuga verde es una de las cinco especies de tortugas que se encuentran distribuidas por todo el océano Pacífico, siendo especialmente común en México y Baja California. Su ciclo de vida es extenso y migratorio, ya que utiliza diversos hábitats a lo largo de su desarrollo (Avilés Chávez, 2018).

Esta especie se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera (Semarnat/CONANP, 2018):

Clase: Reptilia

Subclase: Anapsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Superfamilia: Chelonioidae

Familia: Cheloniidae

Género: *Chelonia*

Entre las características destacadas de esta especie se encuentra su torso de color verdoso, aunque este cambia con la edad. Su caparazón es ancho y tiene forma de corazón, con cuatro escudos costales y cinco centrales, un pico achatado y una aleta delantera que presenta una uña. El caparazón suele medir entre 100 y 120 cm de largo y puede alcanzar hasta 220 kg de peso (Castañeda Ramirez, 2022).

Esta especie está incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN como en peligro, y también figura en el Apéndice I del CITES (Rodríguez Guerra, 2022).

2.2.1.2 Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

La tortuga golfina, a pesar de ser una de las más pequeñas entre las tortugas marinas tropicales, es la que presenta la mayor distribución en todo el planeta. Su presencia abarca desde el sur de California hasta el norte de Perú (De la Vera Velasco, 2022).

Esta especie se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera (Taxonomía animal, 2018).

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Testudines

Familia: Cheloniidae

Género: *Lepidochelys*

Entre las características principales de esta especie se encuentra su caparazón de color verde oscuro, de forma ovalada, que puede alcanzar hasta 78 cm de longitud y pesar hasta 45 kg en su etapa adulta. Además, posee cinco escudos dorsales y más de cinco pares laterales (Reascos Castro, 2022).

Esta especie está clasificada como vulnerable en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN y figura en el Apéndice I del CITES (Rodríguez Guerra, 2019).

2.2.2 Distribución geográfica

Estas especies están distribuidas por todo el mundo y suelen emprender migraciones extensas, a menudo guiadas por corrientes como la del Golfo. Las colonias más grandes de estas tortugas se encuentran en diversos lugares, como Costa Rica, Surinam, Reino Unido, Brasil, Hawái, Australia, Florida, Nicaragua y Uruguay (Monzón Arguello et al., 2011).

2.2.3 Hábitat

Estas especies se encuentran en tres tipos de hábitats a lo largo de su ciclo de vida. Durante la nidificación, ocupan playas continentales, archipiélagos e islas. En el mar abierto, buscan sitios de convergencia, mientras que en la etapa de alimentación prefieren zonas de aguas poco profundas, como fondos rocosos, arrecifes, pastos marinos y hábitats con una profundidad de hasta 20 metros. Estas áreas se caracterizan por temperaturas cálidas que oscilan entre 16 °C y 30 °C (Monzón Arguello et al., 2011).

2.2.4 Comportamiento

En su primer día fuera del cascarón, las tortugas experimentan un momento de frenético impulso que les motiva a llegar al mar rápidamente, con el fin de evitar a los depredadores (Spotila et al., 2004). Una vez en el agua, las tortugas se dirigen hacia áreas de convergencia en el océano y permanecen allí durante tres a cinco años, alcanzando una longitud curva de caparazón de aproximadamente 20 a 40 centímetros. Al alcanzar el tamaño y la edad adecuados, los juveniles se trasladan a aguas poco profundas con abundantes recursos, generalmente cerca de sus playas natales, aunque un pequeño porcentaje se desplaza hacia otras costas (Monzón Arguello et al., 2011). Al llegar a la madurez sexual, entre los 20 y 50 años de vida, las tortugas regresan a sus áreas de anidación para reproducirse durante algunos meses, antes de regresar al mar y volver a reproducirse cada dos o tres años (Spotila et al., 2004).

2.2.5 Reproducción

La temporada de reproducción de las tortugas varía según la región geográfica en la que se encuentren. La cópula ocurre cerca de la costa, bajo el

agua, donde los machos compiten entre sí por las hembras. Estas últimas pueden fertilizar varios huevos con el mismo esperma. Tras el apareamiento, las hembras se dirigen a la playa para encontrar un lugar adecuado en la arena donde excavan un nido, depositan una cantidad de huevos según la especie y los cubren antes de regresar al mar. Las hembras suelen reproducirse cada dos o tres años y anidan en promedio tres veces por temporada, mientras que los machos viajan a las zonas de reproducción anualmente (Parque Nacional Arrecife Alacranes, 2013).

La mortalidad de huevos y neonatos puede alcanzar hasta el 90%, y se estima que solo una de cada mil tortugas llega a alcanzar la etapa reproductiva. Esta alta tasa de mortalidad se compensa con la longevidad y fertilidad de la especie (Monzón Arguello et al., 2011).

Al igual que otros reptiles, el sexo de las tortugas marinas se determina por la temperatura durante el segundo tercio de la incubación; temperaturas superiores a 32 °C producen crías hembras, mientras que temperaturas inferiores a 28 °C dan lugar a crías machos (Spotila et al., 2004).

2.2.6 Alimentación

Durante su desarrollo, las tortugas experimentan cambios significativos en su dieta. Inicialmente, se alimentan de los residuos de vitelo presentes en el cascarón. En la etapa juvenil, su dieta es omnívora mientras navegan por el mar abierto, aunque tienden a evitar las algas flotantes. A medida que migran hacia aguas menos profundas, adquieren la capacidad de procesar nutrientes vegetales y, por ende, adoptan una dieta herbívora (Monzón Arguello et al., 2011). Además, las tortugas juegan un papel importante en el ciclo del carbono al transferir grandes cantidades de energía a través de sus excrementos en las profundidades oceánicas, donde sirven de alimento para otras especies marinas (Lara Cavagnaro, 2022).

2.2.7 Contención física

Las tortugas marinas deben ser manejadas con precaución debido al riesgo de mordeduras con sus picos. La manera más segura de contenerlas es sujetándolas por la parte dorsal. Normalmente, se las toma de la zona cráneo-

central del escudo nual y de la sección caudal del escudo supracaudal (Alvarez B. , 2018).

2.2.8 Hematología

La hematología se enfoca en el estudio de la morfología de la sangre, proporcionando información crucial para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. A través del análisis sanguíneo, es posible evaluar procesos como la coagulación, la síntesis de hemoglobina, la formación de células sanguíneas, y la composición celular y sérica, así como identificar diversas patologías asociadas (Alvarez M. , 2018). Este campo también abarca el estudio de los componentes sanguíneos, incluyendo gases arteriales, enzimas, células y órganos accesorios (Serrano Vega , 2023).

La sangre constituye aproximadamente el 8% del peso corporal de los animales y está compuesta por glóbulos rojos, glóbulos blancos, trombocitos, vitaminas y proteínas presentes en el plasma. Los glóbulos rojos y los trombocitos son los elementos más abundantes, seguidos por los glóbulos blancos, cuyos tipos más comunes son los heterófilos y los linfocitos. La sangre circula por todo el cuerpo, entrando en contacto con cada órgano y parte del cuerpo para mantener el equilibrio interno del organismo (Gallo Lamping, 2014).

La realización de estudios hematológicos es fundamental para diagnosticar enfermedades que afectan los niveles de los componentes sanguíneos. El hemograma es el examen principal, ya que permite evaluar la cantidad de células en la sangre y las diferencias entre eritrocitos, heterófilos, eosinófilos, basófilos, azurofílicos, linfocitos, monocitos y trombocitos (Gallo Lamping, 2014).

2.2.8.1 Hematocrito.

El hematocrito se refiere al volumen de glóbulos rojos en relación con el volumen total de sangre en el organismo, y se determina mediante un hemograma realizado con una muestra de sangre centrifugada (Lozada Lozada , 2015).

Este parámetro puede variar, presentando tanto aumentos como disminuciones. Un aumento en el hematocrito, conocido como eritrocitosis, a menudo indica deshidratación, mientras que una disminución puede señalar infecciones, enfermedades o pérdida de sangre (Heatley y Russell, 2019).

En el caso específico de las tortugas marinas, se ha observado que el nivel de hematocrito está relacionado con la edad, mostrando un aumento fisiológico conforme las tortugas envejecen (Alvarado Calderon, 2019).

2.2.8.2 Hemoglobina.

Es la molécula en la sangre que transporta el oxígeno y dióxido de carbono. La concentración de hemoglobina en reptiles está en un rango de 6 a 12 g/dl, pero normalmente estos suelen estar por debajo de 10 g/dl (Hoffmann et al., 2018).

Se ha determinado en ciertos estudios que ciertos reptiles tienen dos o más hemoglobinas, que se distinguen por diferentes puntos como lo son: carga de superficie, peso y propiedades químicas (Cortez Martinez , 2015).

La hemoglobina es la molécula responsable del transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre. En los reptiles, la concentración de hemoglobina varía entre 6 y 12 g/dl, aunque generalmente se encuentra por debajo de 10 g/dl (Hoffmann et al., 2018).

Investigaciones han revelado que algunos reptiles presentan dos o más tipos de hemoglobina, los cuales se diferencian en características como la carga superficial, el peso y las propiedades químicas (Cortez Martinez , 2015).

2.2.9 Células sanguíneas en reptiles

2.2.9.1 Eritrocitos.

Los eritrocitos tienen una forma ovalada y presentan un núcleo central que puede ser redondeado u ovalado. La cromatina en su núcleo es de color púrpura con bordes irregulares, mientras que el citoplasma se muestra uniforme y tiene una tonalidad azul, la cual es producida por el efecto de la heparina (Ramirez Acevedo et al., 2012).

2.2.9.2 Leucocitos.

2.2.9.2.1 Heterófilos.

Los heterófilos en los reptiles cumplen una función similar a la de los neutrófilos en los mamíferos, trabajando junto con los monocitos para responder a la inflamación de tejidos mediante fagocitosis, lo que les permite combatir

infecciones parasitarias y bacterianas (Rodríguez Almonacid, 2020). Estas células se distinguen por su forma ovalada o redondeada, un citoplasma incoloro que contiene gránulos eosinófilos, y un núcleo de color azul púrpura que se encuentra excéntricamente en un lado de la célula (Ramírez Acevedo et al., 2012).

2.2.9.2.2 Eosinófilos.

Estas células tienen una forma redonda y presentan un citoplasma liso que contiene gránulos circulares de tonalidad roja. Su núcleo, de color morado, tiene una forma ovalada y se localiza de manera excéntrica dentro de la célula (Prieto Torres et al., 2012).

2.2.9.2.3 Basófilos.

Los basófilos se caracterizan por tener numerosos gránulos y una membrana citoplasmática que muestra una baja afinidad por las tinciones. Su núcleo, que a veces puede ser lobulado, generalmente no es visible debido a la abundancia de gránulos presentes (Ramírez Acevedo et al., 2012).

2.2.9.2.4 Azurófilos.

La clasificación de esta célula es un tema debatido, ya que algunos investigadores la consideran una variante de heterófilo, otros la comparan con un monocito, y algunos sugieren que tiene una clasificación propia. Esta célula, de forma irregular y menor tamaño que los monocitos, presenta un núcleo redondo y no segmentado, junto con un citoplasma basofílico que contiene pocos gránulos de diferentes tamaños. La literatura señala que, aunque su presencia es poco frecuente en quelonios, se confirma en la mayoría de los casos en serpientes (Martínez Silvestre et al., 2011).

2.2.9.2.5 Linfocitos.

Los linfocitos son células pequeñas y redondeadas, con un escaso citoplasma basofílico. Su núcleo, que es circular y de color morado, se encuentra centrado dentro de la célula (Martínez Silvestre et al., 2011).

2.2.9.2.6 Monocitos.

Estas células tienen una forma redonda con bordes suaves y un núcleo redondo, azul y excéntrico, rodeado por un citoplasma abundante y de gran tamaño. Una alta concentración de estas células puede señalar un proceso infeccioso crónico o una activación del sistema inmunológico del animal (Prieto Torres et al., 2012).

2.2.9.3 Trombocitos.

Los trombocitos tienen una forma elíptica con un núcleo de color púrpura, situado en el centro y que ocupa más espacio que el citoplasma (Ramirez Acevedo et al., 2012).

2.3 Marco legal

De acuerdo con el **Código Orgánico Integral Penal (COIP)**, en el **Capítulo Cuarto**, que se centra en los delitos contra el ambiente y la naturaleza, se establece en el **Artículo 247** que:

La persona que realice actividades como caza, pesca, captura, recolección, extracción, posesión, transporte, tráfico, beneficio, permuta o comercialización de especímenes, sus partes, elementos constitutivos, productos o derivados de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, pertenecientes a especies amenazadas, en peligro de extinción o migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional y en tratados internacionales ratificados por el Estado, será castigada con una pena privativa de libertad de uno a tres años (Codigo Organico Integral Penal (COIP), 2014).

En el reglamento del **Código Orgánico del Ambiente**, en el **Capítulo II** que aborda la protección y conservación, se especifica en el Artículo 87 que:

Todas las especies de vida silvestre están protegidas por el Estado. Las especies nativas, endémicas, amenazadas o migratorias recibirán un nivel mayor de protección. La Autoridad Ambiental Nacional identificará las especies o grupos de especies de vida silvestre que requieran evaluación y determinará el grado de amenaza, así como establecerá los lineamientos y medidas correspondientes para su protección (Instituto Nacional del Patrimonio Cultural, 2019).

El **Artículo 90** indica que:

La Autoridad Ambiental Nacional desarrollará mecanismos para que la conservación ex situ apoye la conservación in situ de la biodiversidad, priorizando la recuperación y rehabilitación de especies amenazadas y su reintroducción en hábitats naturales (Instituto Nacional del Patrimonio Cultural, 2019).

Finalmente, el **Artículo 94** establece que:

Para la liberación, traslocación, reintroducción, repoblación y repatriación de especies de vida silvestre, se requiere la autorización de la Autoridad Ambiental Nacional, previo análisis de factibilidad y cumplimiento de los requisitos y procedimientos establecidos en la normativa aplicable, en coordinación con las autoridades competentes (Instituto Nacional del Patrimonio Cultural, 2019).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo por lo que la investigación ameritó exclusivamente el uso de técnicas estadísticas.

3.1.1 *Tipo y alcance de la investigación*

El tipo de investigación fue de campo y laboratorio debido a que se manejó de forma presente con el objeto de estudio a la cual se le tomó una muestra sanguínea y se le sometió a una prueba de laboratorio. El alcance de esta investigación fue de tipo descriptivo pues se analizaron las características clínicas de los parámetros hematológicos de tortugas marinas en un momento específico mediante la recopilación, interpretación y análisis de datos. Además, tuvo un alcance correlacional dado que se estableció una relación entre los promedios de los parámetros hematológicos con la edad de las tortugas.

3.1.2 *Diseño de investigación*

El diseño de la investigación fue de carácter no experimental, ya que no se construyeron escenarios hipotéticos, sino que se estudiaron situaciones previamente existentes. Además, se trató de una investigación no experimental de corte transversal, puesto que las mediciones se realizaron en un momento específico del tiempo.

3.2 Metodología

3.2.1 *Variables*

De acuerdo con la investigación realizada, se contó con dos tipos de variables: dependientes e independientes.

3.2.1.1 **Variable independiente.**

Las edades de las tortugas marinas.

3.2.1.2 **Variable dependiente.**

Los valores hematológicos en las tortugas marinas en rehabilitación.
Alteraciones de las células sanguíneas y componentes sanguíneos

3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables dependientes.

Variables dependientes			
Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Alteraciones de los Eritrocitos	Cualitativo	Nominal	Policitemia (aumento) Eritropenia (disminución)
Alteraciones de los Heterófilos	Cualitativo	Nominal	Heterofilia (aumento) Heteropenia (disminución)
Alteraciones de los Eosinófilos	Cualitativo	Nominal	Eosinofilia (aumento) Eosinopenia (disminución)
Alteraciones de los Basófilos	Cualitativo	Nominal	Basofilia (aumento) Basopenia (disminución)
Alteraciones de los Azurófilos	Cualitativo	Nominal	Azurofilia (aumento) Azuropenia (disminución)
Alteraciones de los Linfocitos	Cualitativo	Nominal	Linfocitosis (aumento) Linfopenia (disminución)
Alteraciones de los Monocitos	Cualitativo	Nominal	Monocitosis (aumento) Monopenia (disminución)
Alteraciones de los Trombocitos	Cualitativo	Nominal	Trombocitosis (aumento) Trombocitopenia (disminución)
Alteraciones de las proteínas plasmáticas	Cualitativo	Nominal	Hiperproteinemia (aumento) Hipoproteinemia (disminución)
Valores referenciales	Cuantitativo	Nominal	Eritrocitos ($0.12-2.40 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Heterófilos ($0.66-8.28 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Eosinófilos ($0.08-1.87 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Basófilos ($0.08-0.34 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Azurófilos ($0.00-1.00 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Linfocitos ($0.46-3.65 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Monocitos ($0.09-1.70 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Trombocitos ($25-150 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$) Proteínas plasmáticas (22-60 g/dL)

Elaborado por: La Autora, 2024.

Tabla 2.***Operacionalización de las variables independientes.***

Variables independientes			
Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Edad	Cuantitativa	Ordinal	Tres grupos: - < 20 años (juvenil) - 20 a 50 años (subadulto) - > 50 años (adultos)

Elaborado por: La Autora, 2024.

3.2.3 Recolección de datos**3.2.3.1 Recursos.**

Como recurso principal se contó con el área de rehabilitación y su laboratorio correspondiente. Los materiales disponibles incluían:

Muestras de sangre, tubos con heparina sódica, jeringuillas de 5ml, agujas calibre 21 G, alcohol, agua, microscopio, guantes de látex, gasas, cooler.

3.2.3.2 Métodos y técnicas.

El estudio se llevó a cabo en las tortugas marinas en rehabilitación que se encontraban en el centro. Para la toma de muestras, se utilizó la contención física del animal, comenzando por sujetarlo por la parte craneal y caudal del caparazón para pesarlo y trasladarlo a la mesa de manejo. Se realizaron mediciones morfológicas, lo que permitió mediante un cálculo estandarizado, determinar la edad del animal. Luego, se posicionó la cabeza del animal hacia abajo para exponer la parte dorsal del cuello y se efectuó una punción en la vena subcarpacial en la parte dorsal del cuello, utilizando una jeringa de 5 ml con aguja calibre 21 G a un ángulo de aproximadamente 45°. La muestra se colocó en un tubo con heparina sódica y se almacenó en un cooler. Posteriormente, las muestras fueron sometidas a hemogramas con la ayuda de un laboratorio que trabaja con estas especies, que estableció los rangos referenciales para los análisis.

3.2.4 Población y muestra**3.2.4.1 Población.**

La población de estudio estuvo compuesta por 20 tortugas marinas de las especies *Chelonia mydas* y *Lepidochelys olivacea*, las cuales se encontraban en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional Machalilla.

3.2.4.2 Muestra.

En esta investigación no se llevó a cabo un muestreo, sino que se utilizó toda la población disponible.

3.2.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico empleado para describir los valores hematológicos fueron el promedio como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión, además de técnicas de estadística descriptivas como frecuencia absoluta y frecuencia relativa, también la prueba t de comparación de medias cuando se desconoce la desviación estándar de la población, así como el análisis de varianza o ANOVA debido a la disponibilidad de tablas bivariadas que combinan variables cuantitativas y cualitativas.

4 RESULTADOS

4.1 Determinación de las alteraciones en la serie roja, serie blanca y proteínas totales de las tortugas objeto de estudio.

Tabla 3.

Frecuencia de las alteraciones sanguíneas en tortugas marinas.

Células sanguíneas/ alteraciones	Aumento	Normal	Disminuido	Total
Eritrocitos	0 (0%)	20 (100%)	0 (0%)	20 (100%)
Heterófilos	0 (0%)	20 (100%)	0 (0%)	20 (100%)
Eosinófilos	0 (0%)	20 (100%)	0 (0%)	20 (100%)
Basófilos	0 (0%)	5 (25%)	15 (75%)	20 (100%)
Azurófilos	0 (0%)	20 (100%)	0 (0%)	20 (100%)
Linfocitos	0 (0%)	17 (85%)	3 (15%)	20 (100%)
Monocitos	0 (0%)	17 (85%)	3 (15%)	20 (100%)
Trombocitos	1 (5%)	19 (95%)	0 (0%)	20 (100%)
Proteínas plasmáticas	0 (0%)	17 (85%)	3 (15%)	20 (100%)

Elaborado por: La Autora, 2024.

La tabla número 3 muestra las alteraciones en las células sanguíneas, asignando un término específico a cada tipo de alteración. Se observa que los eritrocitos, heterófilos, eosinófilos y azurófilos no presentaron alteraciones. En contraste, los basófilos mostraron una disminución en 15 casos, lo que se denomina basopenia y representa el 75% de los casos, mientras que, en 5 casos, que constituyen el 25%, los niveles se encontraron dentro de los rangos normales. Además, los linfocitos, monocitos y proteínas plasmáticas también mostraron disminuciones, con 3 casos para cada uno, lo que se denomina linfocitopenia, monocitopenia e hipoproteinemia, respectivamente, representando el 15% cada una. Los 17 casos restantes presentaron niveles normales, equivalente al 85%. Finalmente, se registró un caso de trombocitosis, que corresponde al 5%, mientras que el 95% (19 casos) de los trombocitos estaban dentro de los valores normales. En resumen, la línea blanca (basófilos, linfocitos y monocitos) y proteínas plasmáticas se vieron afectadas por su disminución y los trombocitos por aumento.

4.2 Comparación de los valores obtenidos en este estudio con los valores referenciales de las mismas especies.

Tabla 4.

Comparación del promedio de los valores obtenidos de las células sanguíneas con sus valores referenciales.

Células sanguíneas	Media \pm DE	Valores referenciales	t calculado	Valor p
Eritrocitos	0.55 \pm 0.24	0.12-2.40 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-13.23	4.90E ⁻¹¹
Heterófilos	3.83 \pm 1.12	0.66-8.28 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-2.55	0.01
Eosinófilos	0.57 \pm 0.46	0.08-1.87 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-3.98	0.0008
Basófilos	0.06 \pm 0.06	0.08-0.34 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-11.19	8.36E ⁻¹⁰
Azurófilos	0.06 \pm 0.17	0.00-1.00 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-11.58	4.72E ⁻¹⁰
Linfocitos	0.95 \pm 0.62	0.46-3.65 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-7.98	1.73E ⁻⁰⁷
Monocitos	0.28 \pm 0.28	0.09-1.70 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-9.89	6.28E ⁻⁰⁹
Trombocitos	86.40 \pm 33.86	25-150 $\times 10^3$ - μL^{-1}	-0.15	0.88
Proteínas plasmáticas	30.15 \pm 9.21	22-60 g/L	-5.27	4.36E ⁻⁰⁵

Nota: algunos valores p se expresan en notación científica. Un valor de t tan extremo sugiere que el valor p será muy pequeño, indicando que la diferencia entre la media de la muestra y la media poblacional es altamente significativa.

Elaborado por: La Autora, 2024.

En la tabla 4 se puede apreciar que la mayoría de los parámetros hematológicos de las tortugas marinas se encuentran dentro de los rangos normales, con excepción de los basófilos, que presentan basopenia, mostrando un valor promedio de 0.06 ± 0.06 , sin embargo, dado que los basófilos son una pequeña fracción del total de leucocitos, su reducción podría no tener un impacto clínico significativo a menos que se observe en conjunto con otros hallazgos anormales. El valor p de los eritrocitos, heterófilos, eosinófilos, basófilos, azurófilos, linfocitos, monocitos y proteínas plasmáticas están por debajo del valor de significancia 0.05 ($p < 0.05$), por lo que se acepta la hipótesis alternativa de que el promedio de la muestra de estos valores hematológicos son estadísticamente diferentes a los promedios de la población o valores referenciales, en cuanto a los

trombocitos el valor p fue mayor a 0.05 ($p > 0.05$) por lo que se acepta la hipótesis nula de que el promedio de la muestra de los trombocitos es estadísticamente igual al promedio de la población o valor referencial. A pesar de las diferencias entre promedios de la muestra de los valores hematológicos con el promedio de la población, los niveles de las diversas células sanguíneas y proteínas plasmáticas se ajustan a los rangos normales establecidos, lo que indica que la población analizada goza de un buen estado de salud.

4.3 Determinación de las variaciones en los parámetros hematológicos influenciados por edad de las tortugas marinas.

Tabla 5.

Comparación del promedio de los valores obtenidos de las células sanguíneas con sus valores referenciales de acuerdo a la edad.

Células sanguíneas	20-50 años	>50 años	Valores referenciales	ANOVA valor p
	(subadulto) (n=15) Media ± DE	(adulto) (n=5) Media ± DE		
Eritrocitos	0.59 ± 0.26	0.43 ± 0.10	0.12-2.40 x10 ³ -μL ⁻¹	0.19
Heterófilos	3.68 ± 1.12	4.26 ± 1.14	0.66-8.28 x10 ³ -μL ⁻¹	0.32
Eosinófilos	0.47 ± 0.36	0.88 ± 0.63	0.08-1.87 x10 ³ -μL ⁻¹	0.08
Basófilos	0.04 ± 0.04	0.11 ± 0.09	0.08-0.34 x 10 ³ -μL ⁻¹	0.03
Azurófilos	0.02 ± 0.03	0.18 ± 0.32	0.00-1.00 x 10 ³ -μL ⁻¹	0.06
Linfocitos	0.87 ± 0.47	1.2 ± 0.98	0.46-3.65 x10 ³ -μL ⁻¹	0.30
Monocitos	0.21 ± 0.15	0.49 ± 0.46	0.09-1.70 x 10 ³ -μL ⁻¹	0.04
Trombocitos	91.2 ± 36.40	72 ± 21.52	25-150 x 10 ³ -μL ⁻¹	0.28
Proteínas plasmáticas	28.93 ± 9.46	33.8 ± 8.23	22-60 g/L	0.31

Elaborado por: La Autora, 2024.

En la tabla 5 se revela que la mayoría de los parámetros hematológicos en tortugas subadultas y adultas se encuentran dentro de los rangos de referencia, aunque se observa que las tortugas adultas muestran un mayor valor en la mayoría de parámetros hematológicos a excepción de los eritrocitos y trombocitos donde los subadultos tienen valores mayores a los de los adultos, estas variaciones

observadas entre los dos grupos son probablemente atribuibles al azar y la desigualdad en la cantidad de individuos entre los dos grupos. Los subadultos muestran un promedio de basófilos por debajo del rango normal y en adultos están dentro del rango, mientras que los demás parámetros, se mantienen dentro de los valores normales para ambos grupos, sin embargo, al ejecutar el análisis de varianza el valor p de los basófilos y monocitos están por debajo del valor de significancia ($p < 0.05$) por lo que se acepta la hipótesis alternativa de que los promedios de basófilos y monocitos son estadísticamente diferentes entre adultos y subadultos, dicho de otra forma la edad sí influye en los valores de basófilos y monocitos, siendo superiores los valores de los adultos respecto a los subadultos. Por otra parte, los valores p de los eritrocitos, heterófilos, eosinófilos, azurófilos, linfocitos, trombocitos y proteínas plasmáticas están por encima del valor de significancia ($p > 0.05$) por lo que se acepta la hipótesis nula de que los promedios de estos valores hematológicos son estadísticamente iguales entre subadultos y adultos, esto significa que la edad no influye en estos valores hematológicos mencionados.

5 DISCUSIÓN

De la investigación realizada se obtuvieron los resultados donde se indicaba que los basófilos, monocitos, linfocitos, y proteínas plasmáticas fueron afectadas con una disminución, mientras que los trombocitos estuvieron aumentados.

A pesar de que el 75% de los casos en este estudio presentaron basopenia, Vilalta Solé, (2021) señala en su estudio "Hematología en animales exóticos (III): interpretación del frotis sanguíneo en animales exóticos" que la basopenia no posee valor clínico en estos animales. De manera similar, Martínez-Silvestre et al. (2011) en su investigación sobre "Hematología y citología sanguínea en reptiles" indican que el número de basófilos, generalmente bajo, varía según la especie, pero la basopenia no es clínicamente relevante como lo es la basofilia. Además, Martínez Silvestre (2006) en su estudio "Hematología y bioquímica en reptiles" no reporta consecuencias de la disminución de basófilos debido a su falta de relevancia clínica.

Un 15% de los pacientes en este estudio presentó linfocitopenia. Según Silverstone et al., (2007) y Campbell (2015), la linfopenia puede surgir secundariamente a enfermedades que provocan inmunosupresión, estrés y malnutrición crónica; sin embargo, los animales de este estudio estaban clínicamente sanos. Además, Martínez Silvestre (2006) menciona que, en reptiles, la reducción de linfocitos puede deberse a factores como la hibernación, la malnutrición, la disminución de la capacidad inmunitaria (rinitis crónica) y ambientes adversos iatrogénicos (uso de glucocorticoides o fármacos inmunosupresores).

El 15% de los pacientes en este estudio también mostró una disminución de monocitos. Sin embargo, Martínez Silvestre (2006), Martínez-Silvestre et al. (2011) y Vilalta Solé (2021), la monocitopenia no posee valor clínico significativo en estos animales.

En relación con las plaquetas, el 5% de los pacientes en este estudio mostró trombocitosis. Aunque Vilalta Solé, (2021) señala que esta alteración es poco reportada en reptiles, Martínez Silvestre (2006) argumenta que el aumento en el conteo de trombocitos puede ser una respuesta a hemorragias o infecciones bacterianas, dado que las plaquetas tienen la capacidad de fagocitar bacterias y restos eritrocitarios.

En cuanto a las proteínas plasmáticas, el 15% de los pacientes en este estudio realizado presentó hipoproteinemia. Stacy & Boylan (2014) destacan que esta condición, así como la hipoalbuminemia, puede estar relacionada con hipotermia, malabsorción, mala digestión, o estados de anorexia e inapetencia en tortugas afectadas por debilitamiento o trastornos graves. También puede deberse a una disminución en la producción hepática o a la pérdida de proteínas a través de los riñones, el tracto gastrointestinal o la piel, incluida la pérdida de sangre. Además, la proteína total y la albúmina son frecuentemente usadas como criterios para decidir la liberación de tortugas rehabilitadas. Melillo (2013) y Bonvehí Nadeu (2020) subrayan que, aunque el uso de la proteinograma en la medicina de reptiles aún es limitado, es recomendable incluirlo para un diagnóstico y monitorización más precisos. Por otro lado, Zhang et al. (2011) mencionan que la hipoproteinemia puede ser causada por insuficiencias hepáticas o renales.

El promedio del conteo total de eritrocitos en este estudio fue de 0.55 ± 0.24 ($0.12-2.40 \times 10^3/\mu\text{L}$). Al comparar estos resultados con los de otros estudios, se observan diferencias notables. Por ejemplo, Noriega (2019) en su investigación titulada “Estudio hematológico de tortugas marinas de la especie *Lepidochelys olivacea*” reportó un promedio de eritrocitos de 0.261 ± 0.105 ($12-52 \times 10^{12}/\text{L}$) para hembras y de 0.242 ± 0.054 ($19-31 \times 10^{12}/\text{L}$) para machos, valores que se apartan notablemente del promedio obtenido en este estudio.

En contraste, Montilla et al. (2014), en su estudio “Estudio hematológico de tortugas marinas *Eretmochelys imbricata*, y *Caretta caretta* presentes en la Alta Guajira, Golfo de Venezuela”, reportó promedios de eritrocitos en, en *Caretta caretta* de 6.93 ± 2.86 ($3.30 - 9.68 \times 10^3/\mu\text{L}$) y en *Eretmochelys imbricata* de 5.82 ± 2.99 ($1.98 - 13.42 \times 10^3/\mu\text{L}$), cifras que son mayores que las del presente estudio, posiblemente debido a diferencias en las unidades de medida.

Por otro lado, Zhang et al. (2011), en el estudio “Hematología, morfología y ultraestructura de las células sanguíneas de juveniles de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)”, encontró un promedio de eritrocitos de 230.00 ($120.00-405.00 \times 10^3/\mu\text{L}$), lo que también presenta una discrepancia con el promedio hallado aquí.

Montilla Fuenmayor et al. (2006), en su estudio “Valores Hematológicos de la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) presente en la Alta Guajira”, reportó un promedio de eritrocitos de 6.16 ± 2.6 ($2.6-12.1 \times 10^3/\mu\text{L}$). Asimismo, Reséndiz et

al. (2019), en su investigación “Patología clínica y valores de referencia sanitarios para la tortuga boba (*Caretta caretta*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Golfo de Ulloa, Baja California Sur, México”, halló un promedio de eritrocitos de 2.85 ± 0.99 ($1.40\text{--}4.00 \times 10^3/\mu\text{L}$) para *Lepidochelys olivacea* y de 3.28 ± 1.25 ($1.30\text{--}5.70 \times 10^3/\mu\text{L}$) para *Caretta caretta*, que se aproxima más a los resultados de este estudio. Finalmente, Ramírez Acevedo et al. (2012), en “Hemograma y características morfológicas de las células sanguíneas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) de Oaxaca, México”, reportó un promedio de eritrocitos de 0.375 ± 0.12 ($0.14 - 0.74 \times 10^{12}/\text{L}$), valor que se alinea más con los resultados obtenidos aquí. En resumen, aunque algunos estudios presentan resultados que se acercan a los hallazgos de este estudio, las discrepancias observadas podrían ser atribuibles a diferencias en los métodos de medición o en las características de las poblaciones estudiadas.

El promedio del conteo total de heterófilos en este estudio fue de 3.83 ± 1.12 ($0.66\text{--}8.28 \times 10^3/\mu\text{L}$). Comparando estos resultados con los de otras investigaciones, se observan diferencias notables. Noriega (2019) reportó en tortugas *Lepidochelys olivacea* promedios de heterófilos de 5.26 ± 0.904 ($3.6\text{--}6.8 \times 10^9/\mu\text{L}$) en hembras y 4.58 ± 0.52 ($3.9\text{--}5.2 \times 10^9/\mu\text{L}$) en machos, cifras que se desvían del promedio encontrado en este estudio.

Montilla et al. (2014) encontró que en 6 tortugas *Caretta caretta* el promedio de heterófilos de 4.14 ± 2.63 ($2.27 - 6.00 \times 10^3/\text{L}$) y en 24 tortugas *Eretmochelys imbricata* de 4.40 ± 1.75 ($1.57 - 6.28 \times 10^3/\text{L}$), resultados que superan el promedio de este estudio.

En el estudio de Zhang et al. (2011), realizado en 5 tortugas *Lepidochelys olivacea*, se reportó un promedio de heterófilos de 5.35 ± 2.39 ($2.17\text{--}8.84 \times 10^3/\mu\text{L}$), que también difiere del promedio hallado aquí. Montilla Fuenmayor et al. (2006) encontró en 30 tortugas *Chelonia mydas* un promedio de 5.10 ± 2.22 ($1.98\text{--}10.77 \times 10^3/\mu\text{L}$).

Reséndiz et al. (2019) determinó en 16 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de heterófilos de 7.27 ± 2.15 ($6.70\text{--}8.10 \times 10^3/\mu\text{L}$) y en 56 tortugas *Caretta caretta* de 7.30 ± 2.44 ($6.44\text{--}8.60 \times 10^3/\mu\text{L}$), cifras que son superiores al promedio encontrado en esta investigación. Finalmente, Ramírez Acevedo et al. (2012) reportó en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de 2.87 ± 1.88 ($0.49\text{--}7.9 \times 10^9/\text{L}$), que es menor que los resultados obtenidos en este estudio. En resumen,

estos datos sugieren que, aunque algunos estudios reportan promedios similares a los hallados aquí, las cifras varían, lo que puede reflejar diferencias en los métodos de medición y en las características de las poblaciones analizadas.

El promedio del conteo total de eosinófilos en este estudio fue de 0.57 ± 0.46 ($0.08-1.87 \times 10^3/\mu\text{L}$). Al contrastar estos resultados con los obtenidos en otros estudios, se observan algunas discrepancias. Noriega (2019) reportó en tortugas *Lepidochelys olivacea* promedios de eosinófilos de 0.4 ± 0.3 ($0.1-1.2 \times 10^9/\mu\text{L}$) en hembras y 0.3 ± 0.33 ($0.1-0.9 \times 10^9/\mu\text{L}$) en machos, cifras que, aunque similares, presentan ligeras diferencias respecto a los valores encontrados en esta investigación.

Montilla et al. (2014) encontró que en 6 tortugas *Caretta caretta* el promedio de eosinófilos fue de 0.38 ± 0.28 ($0.18 - 0.59 \times 10^3/\text{L}$) y en 24 tortugas *Eretmochelys imbricata* de 0.49 ± 0.49 ($0.09 - 1.26 \times 10^3/\text{L}$), resultados que están relativamente próximos al promedio hallado en este estudio. Zhang et al. (2011) determinó en 5 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de eosinófilos de 0.30 ± 0.21 ($0.09-0.65 \times 10^3/\mu\text{L}$), mostrando una cercanía con los valores obtenidos en este estudio.

Montilla Fuenmayor et al. (2006) reportó en 30 tortugas *Chelonia mydas* un promedio de eosinófilos de 0.47 ± 1.11 ($0-0.19 \times 10^3/\mu\text{L}$), cifra que también es similar a la encontrada en esta investigación. Por otro lado, Reséndiz et al. (2019) determinó en 16 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de eosinófilos de 0.92 ± 0.86 ($0-3.00 \times 10^3/\mu\text{L}$) y en 56 tortugas *Caretta caretta* de 0.77 ± 0.31 ($0-3.00 \times 10^3/\mu\text{L}$), valores que se aproximan más a los resultados de este estudio. Finalmente, Ramírez Acevedo et al. (2012) halló en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de eosinófilos de 0.886 ± 0.68 ($0.09-2.63 \times 10^9/\text{L}$), cifra cercana a la encontrada en este estudio. En resumen, aunque los promedios de eosinófilos varían entre estudios, muchos de ellos son comparables a los encontrados en esta investigación, sugiriendo que las diferencias pueden estar relacionadas con los métodos utilizados y las características específicas de las poblaciones estudiadas.

En este estudio, el promedio del conteo total de basófilos fue de 0.06 ± 0.06 ($0.08-0.34 \times 10^3/\mu\text{L}$), cifra que queda por debajo del rango de referencia. Al contrastar estos resultados con los obtenidos en otras investigaciones, se aprecian diferencias destacables. Noriega (2019) reportó en tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de basófilos de 0.2 ± 0.15 ($0-0.5 \times 10^9/\mu\text{L}$) en hembras y 0.32 ± 0.1

($0.2\text{--}0.4 \times 10^9/\mu\text{L}$) en machos, cifras que superan los valores observados en este estudio.

Montilla et al. (2014) encontró que en 6 tortugas *Caretta caretta* el promedio de basófilos fue de 10.00 ± 11.31 (2.00 – 18.00%) y en 24 tortugas *Eretmochelys imbricata* de 7.83 ± 7.02 (1.00 – 17.00%), resultados que también están por encima del promedio encontrado aquí. Zhang et al. (2011) halló en 5 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de basófilos de 0 ($0\text{--}0.07 \times 10^3/\mu\text{L}$), que se aparta de los datos de este estudio.

Por otro lado, Montilla Fuenmayor et al. (2006) y Reséndiz et al. (2019) no proporcionaron datos sobre basófilos, citando su escaso valor clínico. Sin embargo, Ramírez Acevedo et al. (2012) reportó un promedio de basófilos de 0.076 ± 0.15 ($0\text{--}0.63 \times 10^9/\text{L}$) en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea*, cifra que es bastante próxima al promedio obtenido en este estudio. En conjunto, aunque los promedios de basófilos varían entre estudios, los resultados de esta investigación tienden a estar por debajo de los reportados en otros trabajos, lo que sugiere que estas diferencias pueden deberse a las metodologías empleadas o a las características específicas de las poblaciones estudiadas.

El promedio del conteo total de azurófilos en este estudio fue de 0.06 ± 0.17 ($0.08\text{--}0.34 \times 10^3/\mu\text{L}$), cifra que se aparta de los hallazgos de Serrano Vega (2023) quien reportó un promedio de azurófilos de 0 ± 0.05 ($0\text{--}0.23 \times 10^3/\mu\text{L}$) en su estudio sobre hemoparásitos en cocodrilos. Asimismo, Balaguera-Reina et al. (2022), en su investigación sobre 164 cocodrilos americanos en el sur de Florida, encontró un promedio de azurófilos de 0.01 ($0\text{--}0.47 \times 10^9/\text{L}$). Aunque estos estudios se enfocaron en cocodrilos, la medición de azurófilos en tortugas también resulta importante, dado que estas células se encuentran en reptiles. Las diferencias en los resultados podrían reflejar las particularidades de cada estudio o de las especies examinadas.

El promedio del conteo total de linfocitos en este estudio fue de $0,95 \pm 0.62$ ($0.46\text{--}3.65 \times 10^3\text{-}\mu\text{L}^{-1}$), una cifra que se aleja de los resultados reportados en otros estudios. Noriega (2019) encontró en tortugas *Lepidochelys olivacea* promedios de linfocitos de 2.61 ± 0.609 ($1.7\text{--}4 \times 10^9/\text{L}$) en hembras y 3.1 ± 2.55 ($2.8\text{--}3.4 \times 10^9/\text{L}$) en machos, que son notablemente más altos que los de este estudio.

Montilla et al. (2014) también reportaron promedios mayores: 1.58 ± 1.68 ($0.33\text{--}2.50 \times 10^3/\mu\text{L}$) en 6 tortugas *Caretta caretta* y 1.82 ± 0.86 ($0.33\text{--}2.49 \times$

$10^3/\mu\text{L}$) en 24 tortugas *Eretmochelys imbricata*. Zhang et al. (2011) halló en 5 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de $1.53 (0.92-2.54 \times 10^3/\mu\text{L})$, mientras que Montilla Fuenmayor et al. (2006) reportaron $0.90 \pm 0.5 (0.15-3.10 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 30 tortugas *Chelonia mydas*.

Reséndiz et al. (2019) hallaron promedios aún más altos, de $6.33 \pm 1.89 (4.02-7.98 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 16 tortugas *Lepidochelys olivacea* y $6.82 \pm 2.16 (3.73-9.00 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 56 tortugas *Caretta caretta*. Finalmente, Ramírez Acevedo et al. (2012) encontró un promedio de $0.638 \pm 0.59 (0.07-2.91 \times 10^9/\text{L})$ en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea*. Estos datos indican que el promedio de linfocitos observado en este estudio es menor que el de otros estudios, lo que podría estar relacionado con diferencias en los métodos de análisis o en las características de las poblaciones estudiadas.

El promedio del conteo total de monocitos en este estudio fue de $0.28 \pm 0.28 (0.09-1.70 \times 10^3/\mu\text{L})$, cifra que difiere de los resultados de investigaciones previas. Noriega (2019) reportó en tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de monocitos de $1.4 \pm 0.52 (0.8-2.8 \times 10^9/\text{L})$ en hembras y $1.7 \pm 0.51 (1.3-2.5 \times 10^9/\text{L})$ en machos, valores notablemente más altos que los hallados en este estudio.

Por su parte, Montilla et al. (2014) encontró en 6 tortugas *Caretta caretta* un promedio de $0.22 \pm 0.21 (0.06 - 0.37 \times 10^3/\mu\text{L})$ y en 24 tortugas *Eretmochelys imbricata* un promedio de $0.31 \pm 0.25 (0.96 - 0.81 \times 10^3/\mu\text{L})$. Zhang et al. (2011) reportó un promedio de $1.30 \pm 0.83 (0.40-2.31 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 5 tortugas *Lepidochelys olivacea*, mientras que Montilla Fuenmayor et al. (2006) hallaron $0.12 \pm 0.10 (0.0-0.36 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 30 tortugas *Chelonia mydas*.

Reséndiz et al. (2019) determinó promedios de $2.38 \pm 1.59 (0-8.00 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 16 tortugas *Lepidochelys olivacea* y $2.28 \pm 1.45 (0-8.00 \times 10^3/\mu\text{L})$ en 56 tortugas *Caretta caretta*. Finalmente, Ramírez Acevedo et al. (2012) encontró un promedio de $0.067 \pm 0.11 (0.00-0.45 \times 10^9/\text{L})$ en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea*. Los resultados obtenidos en este estudio muestran un promedio de monocitos inferior al reportado en muchas investigaciones anteriores, lo que sugiere que las diferencias podrían estar vinculadas a las metodologías utilizadas o a las características particulares de las poblaciones analizadas.

Ramírez Acevedo et al. (2012) encontró en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de trombocitos de $127,273 \pm 47,39 (63-228 \text{ por cada } 100 \text{ leucocitos})$.

El promedio de trombocitos registrado en este estudio fue de 86.40 ± 33.86 ($25-150 \times 10^3/\mu\text{L}$), lo que muestra algunas diferencias en comparación con otros estudios. En el trabajo de Noriega (2019), se observó en tortugas *Lepidochelys olivacea* un promedio de trombocitos de 7.06 ± 2.5 ($4-13 \times 10^9/\mu\text{L}$) para hembras y 9 ± 12 ($8-11 \times 10^9/\mu\text{L}$) para machos, valores significativamente inferiores a los encontrados en este estudio. Zhang et al. (2011) reportaron un promedio de 10.50 ($6.75-19.75 \times 10^3/\mu\text{L}$) en 5 tortugas *Lepidochelys olivacea*.

Reséndiz et al. (2019) hallaron un promedio de trombocitos de 19.75 ± 15.47 ($6.90-44.10 \times 10^3/\mu\text{L}$) en 16 tortugas *Lepidochelys olivacea* y de 12.30 ± 7.85 ($2.60-45.60 \times 10^3/\mu\text{L}$) en 56 tortugas *Caretta caretta*. Finalmente, Ramírez Acevedo et al. (2012) encontró un promedio de 127.273 ± 47.39 (63-228 por cada 100 leucocitos) en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea*. Así, los valores obtenidos en este estudio son, en general, más altos que los reportados en algunos otros estudios, aunque en ciertos casos se observa un rango de valores similar. Estas discrepancias podrían estar relacionadas con las diferencias en las metodologías empleadas o las características particulares de las poblaciones estudiadas.

El promedio de proteínas plasmáticas en este estudio fue de 30.15 ± 9.21 (22-60 g/L), una cifra que muestra diferencias notables con los resultados de otras investigaciones. Noriega (2019) reportó en tortugas *Lepidochelys olivacea* valores de 7.46 ± 1.22 (5.3-10.5 g/dL) en hembras y 0.288 (6.5-7 g/dL) en machos, cifras significativamente menores que las halladas en este estudio. Reséndiz et al. (2019) encontraron un promedio de 4.67 ± 1.81 (3.11-6.00 g/dL) en 16 tortugas *Lepidochelys olivacea* y de 4.75 ± 1.86 (3.33-5.90 g/dL) en 56 tortugas *Caretta caretta*.

En contraste, Ramírez Acevedo et al. (2012) hallaron un promedio de 47.136 ± 5.85 (38-64 g/dL) en 22 tortugas *Lepidochelys olivacea*. En general, los resultados de este estudio presentan un promedio de proteínas plasmáticas que es más bajo en comparación con algunos estudios, mientras que otros estudios ofrecen rangos que se aproximan más. Estas discrepancias podrían reflejar diferencias en las metodologías de medición o en las características específicas de las poblaciones analizadas.

Aunque los subadultos parecen ser los más afectados, no se halló significancia estadística ($p > 0.91$). No se disponen de reportes específicos sobre la relación entre los valores hematológicos y la edad para las especies estudiadas,

que incluyeron solo subadultos y adultos; sin embargo, se mencionan a continuación estudios sobre otras categorías de edad en tortugas marinas y su impacto en estos valores hematológicos:

En este estudio, se observó que el promedio de eritrocitos en tortugas subadultas fue de 0.59 ± 0.26 ($0.12-2.40 \times 10^3/\mu\text{L}$), mientras que en las adultas fue de 0.43 ± 0.10 ($0.12-2.40 \times 10^3/\mu\text{L}$). Estos valores muestran ciertas discrepancias con los hallazgos de otros estudios. Reséndiz & Lara-Uc (2018), en su investigación “Evaluaciones de salud en tortugas marinas en libertad: Perspectiva del bienestar animal en la vida silvestre”, reportaron un promedio de 1.17 ± 0.48 ($0.4-4.62 \times 10^6/\text{mm}^3$) en tortugas subadultas de *Chelonia mydas* y 0.48 ± 0.04 ($0.42-0.54 \times 10^6/\text{mm}^3$) en juveniles.

En contraste, Casal et al. (2009) en su investigación denominada “Estudio comparativo de las variables hematológicas y bioquímicas plasmáticas en ejemplares juveniles y adultos anidadores de tortugas bobas del Atlántico oriental (*Caretta caretta*)” reportaron un promedio de 5.9 ($2.0-18.9 \times 10^9$ cells/L) en tortugas jóvenes y 1.6 ($0.3-4.4 \times 10^9$ cells/L) en adultas.

Por su parte, Basile et al. (2012), en su estudio “Hematología de la población mediterránea de tortugas marinas (*Caretta caretta*): comparación de los valores sanguíneos en animales salvajes y en cautiverio, juveniles y adultos”, encontraron un promedio de $488,362 \pm 141,525$ ($280,000-760,000 \mu\text{L}^{-3}$) en tortugas juveniles salvajes y $411,236 \pm 84,831$ ($338,500-555,600 \mu\text{L}^{-3}$) en adultas salvajes, con valores de $514,411 \pm 154,370$ ($270,600-860,000 \mu\text{L}^{-3}$) en juveniles en cautiverio y $574,596 \pm 132,376$ ($286,000-900,000 \mu\text{L}^{-3}$) en adultas cautivas. Aunque los promedios de eritrocitos en este estudio son generalmente más bajos que los reportados en algunos estudios, se mantienen dentro del rango general observado, lo que podría reflejar diferencias en las técnicas de medición o en las características de las poblaciones estudiadas.

En el presente estudio, se observó un promedio de heterófilos de 3.68 ± 1.12 ($0.66-8.28 \times 10^3/\mu\text{L}$) en tortugas subadultas y de 4.26 ± 1.14 ($0.66-8.28 \times 10^3/\mu\text{L}$) en tortugas adultas. Al comparar estos hallazgos con otros estudios, Reséndiz & Lara-Uc (2018) reportaron en 59 tortugas subadultas de la especie *Chelonia mydas* un promedio de heterófilos de 66.61 ± 2.42 (59-73%) y en 29 tortugas juveniles un promedio de 62.38 ± 1.98 (60-65%). Sin embargo, estos valores se expresaron en porcentajes, lo que dificulta la comparación directa. Por su parte, Casal et al. (2009)

identificaron un promedio de heterófilos de 4.6 (1.8–7.3 x10⁹ cells/L) en 69 tortugas jóvenes de la especie *Caretta caretta* y de 1.1 (0.3–3.1 x10⁹ cells/L) en 34 tortugas adultas, utilizando una unidad de medida distinta, lo que también complica la comparación, encontrando significancia estadística de p<0.048.

Además, Basile et al., (2012) reportaron que, en cinco tortugas juveniles salvajes de la misma especie, el promedio de heterófilos fue de 62.4 ± 13 (41.0–75.0%) y en cinco tortugas adultas salvajes fue de 52.6 ± 25.7 (9.9–78.0%). En cautiverio, las tortugas jóvenes presentaron un promedio de 44.4 ± 24.6 (14.0–74.7%) y las adultas de 41.0 ± 26.4 (9.6–80.2%), hallando significancia estadística en tortugas juveniles cautivas (p<0.01) y tortugas adultas cautivas (p<0.03). A pesar de las diferencias en las formas de medición, los resultados de este estudio se alinean en un rango general de heterófilos con lo reportado en la literatura, lo que podría indicar variaciones en las metodologías empleadas o en las características de las poblaciones estudiadas.

En este análisis, se determinó que el promedio de eosinófilos en tortugas subadultas fue de 0.47 ± 0.36 (0.08-1.87 x10³/μL), mientras que en tortugas adultas fue de 0.88 ± 0.63 (0.08-1.87 x10³/μL). Al comparar estos hallazgos con los resultados de otros estudios, Reséndiz & Lara-Uc (2018) reportaron en su investigación sobre 59 tortugas subadultas de la especie *Chelonia mydas* un promedio de eosinófilos de 1.43 ± 0.23 (1–2%), y en 29 tortugas juveniles, un promedio de 0.23 ± 0.43 (0–1%), aunque estos valores fueron expresados en porcentajes, lo que dificulta una comparación directa.

Por otro lado, Casal et al. (2009) reportaron un promedio de eosinófilos de 0.2 (0–1.2 x10⁹ cells/L) en 69 tortugas jóvenes de la especie *Caretta caretta* y un promedio de 0.3 (0.1–1.3 x10⁹ cells/L) en 34 tortugas adultas, hallando significancia de p<0.001 y empleando una unidad de medida diferente, lo cual también introduce variaciones en la comparación.

Además, Basile et al., (2012) señaló que, en cinco tortugas juveniles salvajes de la misma especie, el promedio de eosinófilos fue de 2.6 ± 2.3 (1.0–6.0%), mientras que en cinco tortugas adultas salvajes fue de 2.3 ± 1.9 (1.0–4.5%). En tortugas jóvenes en cautiverio, el promedio fue de 2.2 ± 1.1 (1.0–4.1%), y en adultas cautivas, de 1.9 ± 2.2 (0.1–7.0%), no hallaron significancia estadística en este parámetro sanguíneo. A pesar de las diferentes unidades de medida empleadas, los resultados obtenidos en este estudio, aunque no son directamente

comparables, se alinean con los rangos reportados en la literatura, sugiriendo que las variaciones observadas podrían estar relacionadas con las metodologías empleadas o las características particulares de las poblaciones estudiadas.

Los valores de basófilos encontrados en tortugas subadultas y adultas en este estudio, que fueron de 0.04 ± 0.04 ($0.08-0.34 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$) y 0.11 ± 0.09 ($0.08-0.34 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$), respectivamente, guardan cierta correspondencia con otros estudios, aunque existen algunas diferencias en cómo se reportaron estos datos. Por ejemplo, Reséndiz & Lara-Uc (2018) no calcularon el promedio de basófilos debido a su escaso valor clínico, lo que dificulta realizar una comparación directa. En el estudio de Casal et al. (2009), el promedio de basófilos en *Caretta caretta* fue registrado en unidades distintas (0.000001 [$0-0.00001 \times 10^9$ cells/L]), lo que complica una comparación directa, no se determinó la significancia estadística.

Asimismo, Basile et al., (2012) informaron promedios de basófilos en tortugas juveniles y adultas, tanto en libertad como en cautiverio, con valores que oscilaron entre 1.0% y 1.4% en juveniles, y un promedio menor en tortugas adultas, especialmente en cautiverio ($0.1 \pm 0.2\%$), sin significancia estadística difiriendo con este estudio en el que si hubo significancia estadística ($p < 0.05$). Aunque estos porcentajes varían con respecto a los obtenidos en el presente estudio, los niveles de basófilos observados en tortugas subadultas fueron los más bajos, lo que contrasta con los resultados obtenidos por Basile et al., (2012), quienes encontraron que las tortugas juveniles mostraron promedios ligeramente superiores. En conclusión, pese a las diferencias en las unidades de medida y los métodos de presentación, los resultados de los estudios revisados muestran una tendencia similar a la observada en este estudio, lo que podría sugerir una consistencia en la tendencia observada a través de diferentes investigaciones y metodologías.

En el presente estudio, los promedios de linfocitos en tortugas subadultas y adultas fueron de 0.87 ± 0.47 ($0.46-3.65 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$) y 1.2 ± 0.98 ($0.46-3.65 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$), respectivamente, lo que muestra ciertas similitudes con los hallazgos de otros estudios, aunque con algunas diferencias en las unidades y métodos de medición. Por ejemplo, en el estudio de Reséndiz & Lara-Uc (2018), el promedio de linfocitos en *Chelonia mydas* subadultas se reportó como $22.81 \pm 0.80\%$ (20–27%) y en juveniles como $31.38 \pm 2.75\%$ (28–36%), utilizando porcentajes que contrastan con las unidades empleadas en este estudio. Casal et al. (2009) informaron un promedio de linfocitos de 1.0 ($0.1-1.8 \times 10^9$ cells/L) en tortugas jóvenes de *Caretta*

caretta y $0.3 (0.1-0.6 \times 10^9 \text{ cells/L})$ en adultas con significancia estadística de $p < 0.01$, lo que también representa una diferencia en las unidades de medida.

Por su parte, Basile et al. (2012) indicaron que el promedio de linfocitos en tortugas juveniles salvajes era de $32.4 \pm 12.9\% (23.0-55.0\%)$ y en adultas salvajes de $42.3 \pm 25.3\% (20.0-85.4\%)$, mientras que en juveniles en cautiverio se registró un promedio de $53.2 \pm 25.4\% (21.1-84.0\%)$ y en adultas cautivas de $56.6 \pm 25.3\% (18.2-82.7\%)$ con significancia estadística en tortugas juveniles cautivas ($p < 0.01$) y tortugas adultas cautivas ($p < 0.02$). Aunque los resultados varían en cuanto a las unidades y los porcentajes reportados, la tendencia general sugiere que los niveles de linfocitos observados en este estudio son comparables con los de otras investigaciones, lo que podría señalar una cierta consistencia en los niveles de linfocitos entre diferentes estudios y condiciones.

En este estudio, los promedios de monocitos en tortugas subadultas y adultas fueron de $0.21 \pm 0.15 (0.09-1.70 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1})$ y $0.49 \pm 0.46 (0.09-1.70 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1})$, respectivamente, lo que permite realizar algunas comparaciones con estudios previos, a pesar de las diferencias en las unidades de medición utilizadas. Reséndiz & Lara-Uc (2018) encontraron que en *Chelonia mydas* subadultas el promedio de monocitos era de $1.9 \pm 0.56\% (1-6\%)$ y en juveniles de $2.23 \pm 1.30\% (1-6\%)$, utilizando porcentajes que no se alinean directamente con las unidades del presente estudio. Casal et al. (2009) reportaron un promedio de monocitos de $0.07 (0-0.3 \times 10^9 \text{ cells/L})$ en tortugas jóvenes de *Caretta caretta* y de $0.01 (0-0.2 \times 10^9 \text{ cells/L})$ en adultas con significancia estadística de $p < 0.045$, mostrando también una discrepancia en las unidades empleadas.

Además, Basile et al., (2012) encontraron promedios de monocitos de $2.6 \pm 2.1\% (1.0-6.0\%)$ en tortugas juveniles salvajes y de $1.8 \pm 1.9\% (0.2-5.0\%)$ en adultas salvajes, mientras que en tortugas juveniles en cautiverio el promedio fue de $0.2 \pm 0.2\% (0.1-0.6\%)$ y en adultas cautivas de $0.5 \pm 0.4\% (0.1-1.1\%)$, encontrado significancia estadística $p < 0.01$ en las tortugas juveniles cautivas. A pesar de las diferencias en las unidades y porcentajes reportados, los resultados de este estudio se alinean con los hallazgos de otros estudios, especialmente en cuanto a los niveles más bajos de monocitos observados en tortugas en cautiverio.

En este estudio, los promedios de trombocitos en tortugas subadultas y adultas fueron de $91.2 \pm 36.40 (25-150 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1})$ y $72 \pm 21.52 (25-150 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1})$, respectivamente, lo que permite hacer comparaciones con resultados de

investigaciones anteriores, a pesar de las variaciones en las unidades de medida. Según el estudio de Reséndiz & Lara-Uc (2018), el promedio de trombocitos en *Chelonia mydas* subadultas fue de $16.11 \pm 3.75 \times 10^3/\text{mm}^3$, y en juveniles de $18.76 \pm 0.72 (17-20 \times 10^3/\text{mm}^3)$, utilizando unidades distintas a las de este estudio. Casal et al. (2009) informaron un promedio de trombocitos de 44.3 ($10-90 \times 10^9 \text{ cells/L}$) en tortugas jóvenes de *Caretta caretta* y de 42.6 ($30-90 \times 10^9 \text{ cells/L}$) en adultas, sin significancia estadística $p > 0.05$, lo que también refleja diferencias en las unidades empleadas. Además, Basile et al., (2012) reportaron que el promedio de trombocitos en tortugas juveniles salvajes era de $1,965 \pm 1,715 (400-5,500 \mu\text{L}^{-1})$ y en adultas salvajes de $4,920 \pm 3,120 (1,000-9,000 \mu\text{L}^{-1})$, mientras que en tortugas jóvenes en cautiverio el promedio fue de $2,852 \pm 1,742 (500-6,000 \mu\text{L}^{-1})$ y en adultas cautivas de $3,378 \pm 3,610 (500-16,800 \mu\text{L}^{-1})$, con significancia estadística en las tortugas juveniles salvajes. Aunque hay diferencias en las unidades y rangos reportados, los valores de trombocitos observados en este estudio se alinean en gran medida con los encontrados en otras investigaciones, lo que sugiere una posible consistencia en los niveles de trombocitos en diferentes estudios y condiciones.

En este estudio, el promedio de proteínas totales en tortugas subadultas fue de $28.93 \pm 9.46 \text{ g/L}$, mientras que en tortugas adultas alcanzó $33.8 \pm 8.23 \text{ g/L}$. Estos valores son comparables a los reportados en estudios previos, aunque las unidades de medición varían. Reséndiz y Lara-Uc (2018) informaron que el promedio de proteínas plasmáticas en tortugas subadultas de *Chelonia mydas* fue de $7.07 \pm 0.59 \text{ g/dL}$, mientras que en juveniles fue de $5.03 \pm 0.53 \text{ g/dL}$, empleando una unidad diferente a la utilizada en este estudio. Por su parte, Casal et al. (2009) encontraron un promedio de proteínas plasmáticas de $24 \text{ g/L} (20-110 \text{ g/L})$ en tortugas jóvenes de *Caretta caretta* y de $41 \text{ g/L} (20-60 \text{ g/L})$ en adultas, con significancia estadística de $p < 0.001$. Aunque las unidades de medida difieren, los resultados obtenidos en este estudio se encuentran dentro de un rango similar al de otros estudios, sugiriendo que los niveles de proteínas totales son consistentes entre diversas investigaciones y especies.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La línea blanca y proteínas plasmáticas se vieron afectadas por su disminución, las plaquetas fueron afectadas por aumento.

La mayoría de los parámetros sanguíneos se encontraron dentro de los valores normales, con excepción de la basopenia, que afecta al 75% de las tortugas, y una linfocitopenia, monocitopenia e hipoproteinemia en el 15% de los casos. Solo se observó un caso de trombocitosis, representando el 5% de la muestra.

Los parámetros hematológicos estaban dentro de los rangos normales pero los basófilos presentaron basopenia, con un promedio de 0.06 ± 0.06 ($0.08-0.34 \times 10^3-\mu\text{L}^{-1}$).

El promedio de la muestra de la mayoría de valores hematológicos son estadísticamente diferentes a los promedios de la población o valores referenciales ($p < 0.05$), a excepción de los trombocitos ($p > 0.05$).

Los promedios de basófilos y monocitos difieren estadísticamente entre adultos y subadultos ($p < 0.05$) siendo mayor en adultos que en subadultos por lo que la edad si influye en estos valores hematológicos mencionados.

6.2 Recomendaciones

Se sugiere invertir en equipos y tecnología de vanguardia para mejorar la precisión en los análisis hematológicos y el manejo de las tortugas marinas.

Además, es recomendable desarrollar una base de datos con parámetros hematológicos específicos para diversas especies de tortugas marinas, adaptados a las condiciones del centro de rehabilitación.

Para futuros estudios, se aconseja trabajar con una cantidad uniforme de individuos por especie y grupo de edad, con el fin de determinar posibles variaciones hematológicas asociadas a estas categorías.

Así mismo, se recomienda realizar investigaciones adicionales sobre la relación entre los valores hematológicos y diversos factores ambientales o de manejo en los centros de rehabilitación.

Establecer un programa de hemogramas periódicos, con evaluaciones al menos cada seis meses, para todas las tortugas marinas en el centro de rehabilitación. Estos análisis deben ser realizados por un laboratorio especializado en fauna marina para garantizar la precisión de los resultados.

Implementar un programa de monitoreo preventivo de la salud hematológica en tortugas marinas antes de su ingreso al centro de rehabilitación, mediante la realización de evaluaciones periódicas y pruebas hematológicas rutinarias en tortugas encontradas en la zona del Parque Nacional Machalilla.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Calderon, C. (2019). *Valores hematológicos de la tortuga taricaya (Podocnemis unifilis) en dos estaciones del año en un zoológico de la ciudad de Iquitos*. Universidad Alas Peruanas.
- Alvarez, B. (2018). *Axon Veterinaria*. Exploración Clínica de Reptiles : http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/27/cv_27_Exploracion_reptiles.pdf?fbclid=IwAR2AGdPC9bLBEp1B2FrFouWeN0ii_2FIhyk_XENvahbqf28K-EmttWSIfgM
- Alvarez, M. (2018). *Vetpraxis*. Hematología básica: <https://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>
- Avilés Chávez, J. (2018). *Ecología poblacional de la tortuga verde (Chelonia mydas) en dos zonas de alimentación de la península de Baja California, Mexico*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.
- Balaguera-Reina, S. A., Jennings, N. D., Godfrey, S. T., Brandt, L. A., Daykin, B., Squires, M. A., & Mazzotti, F. J. (2022). Hematology and biochemistry reference intervals for American crocodiles (*Crocodylus acutus*) in South Florida. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/FVETS.2022.919488/FULL>
- Basile, F., Di Santi, A., Ferretti, L., Bentivegna, F., & Pica, A. (2012). Hematology of the Mediterranean population of sea turtle (*Caretta caretta*): Comparison of blood values in wild and captive, juvenile and adult animals. *Comparative Clinical Pathology*, 21(6), 1401–1406. <https://doi.org/10.1007/s00580-011-1306-4>
- Bergeron, C., Husak, J., Urine, J., y Romanek, W. (2007). "Influence Of Feeding Ecology On Blood Mercury Concentrations In Four Species Of Turtles. *Environ Toxicol Chem*, 1733-1741.
- Brito Carrasco, B. (2016). *Descripción de Algunos Aspectos Hematológicos y Bioquímicos Sanguíneos de la Colonia de Tortuga Negra (Chelonia mydas) Establecida en Bahía Salado, Región de Atacama*. Universidad de Chile.
- Bonvehí Nadeu, C. (2020). Interpretación de análisis bioquímicos en clínica de animales exóticos. *Clinlabvet, Revista Clínica Con Artículos de Diagnóstico de Laboratorio En Veterinaria*, 7.

- veterinaria.multimedica.es/clinlabvet/interpretacion-de-analisis-bioquimicos-en-clinica-de-animales-exoticos/#t5
- Campbell, T. (2015). Peripheral blood of reptiles. In T. Campbell (Ed.), *Exotic animal hematology and cytology* (Fourth edition, pp. 67–88). Wiley Blackwell.
- Casal, A. B., Camacho, M., López-Jurado, L. F., Juste, C., & Orós, J. (2009). Comparative study of hematologic and plasma biochemical variables in Eastern Atlantic juvenile and adult nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Veterinary Clinical Pathology*, 38(2), 213–218. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2008.00106.x>
- Castañeda Ramirez, D. (2022). *Marcaje-recaptura de tortugas marinas como complemento a la fotoidentificación de la población 2020 en Tamul, Quintana Roo, Mexico*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Código Orgánico Integral Penal (COIP). (10 de febrero de 2014). *Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador*. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/COIP_feb2018.pdf
- Córdoba Restrepo, V. (2021). *Propuesta para un Plan de acción para la conservación de la Tortuga Carey (Eretmochelys imbricata) en Isla Fuerte*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Cortez Martínez, M. (2015). *Perfil hemático y presencia de hemoparásitos en reptiles del parque zoológico nacional, El Salvador*. Universidad de El Salvador.
- De la Vera Velasco, C. (2022). *Análisis histórico de la anidación de tortugas golfinas Lepidochelys olivacea en playas del cantón Atacames, provincia de Esmeraldas Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Fundación Charles Darwin. (14 de Julio de 2020). Reduciendo las amenazas para las tortugas marinas: <https://www.darwinfoundation.org/es/investigacion/proyectos/tortugas-marinas>
- Fundación Equilibrio Azul. (2008). *Proyecto tortugas*. <http://www.equilibrioazul.org/spanish/voluntarios.html#C2>
- Gallo Lamping, C. (2014). *Manual de Diagnóstico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario*. Universidad Nacional Agraria.
- Heatley, J., y Russell, K. (2019). En S. Divers, y S. Stahl, *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery* (pp. 319-332). Elsevier.

- Hoffmann, F., Vandewege, M., Storz, J., y Opazo, J. (9 de enero de 2018). *Codxverde*. Gene Turnover and Diversification of thea- andb-Globin Gene Families in Sauropsid Vertebrates: <https://codexverde.cl/wp-content/uploads/2018/05/evy001.pdf>
- Instituto Nacional del Patrimonio Cultural*. (12 de jun de 2019). Reglamento al Código Organico del Ambiente: <https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>
- Lara Cavagnaro, J. (2022). *Analisis del estado de conservacion de las tortugas marinas en la costa continental del Ecuador*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Lozada Lozada , C. (2015). *Valores hematologicos y de bioquimica sanguinea de la tortuga motelo (Chelonoidis denticulata) en el canton Puyo parroquia Tarqui*. Universidad Tecnica de Ambato.
- MAE. (14 de julio de 2020). Ecuador promueve la protección de tortugas marinas, mantarrayas y tiburones en sus costas: <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-promueve-la-proteccion-de-tortugas-marinas-manta-rayas-y-tiburones-en-sus-costas/#>
- March, D. (2018). Hematologic and biochemical characteristics of stranded green sea turtles. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 423-429.
- Martinez Silvestre, A. (2006). Hematología y bioquímica en reptiles. *Argos, Informativo Veterinario*, 72, 32–35. https://www.researchgate.net/profile/Albert-Martinez-Silvestre/publication/260435355_Hematologia_y_bioquimica_en_reptiles/links/54552d430cf26d5090a6fc1e/Hematologia-y-bioquimica-en-reptiles.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Martínez-Silvestre, A., Lavín, S., & Cuenca, R. (2011). Hematología y citología sanguínea en reptiles. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 31(3), 131–141. https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani_a2011v31n3/clivetpeqaniv31n3p131.pdf

- Melillo, A. (2013). Applications of Serum Protein Electrophoresis in Exotic Pet Medicine. In *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice* (Vol. 16, Issue 1, pp. 211–225). <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2012.11.002>
- Ministerios del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (16 de Junio de 2021). Las tortugas marinas, especies claves para mantener la vida de los ecosistemas: <https://www.ambiente.gob.ec/las-tortugas-marinas-especies-claves-para-mantener-la-vida-de-los-ecosistemas/#:~:text=Las%20tortugas%20marinas%2C%20especies%20claves%20para%20mantener%20la%20vida%20de%20los%20ecosistemas,-Las%20tortugas%20marinas&text=Las%20>
- Montilla, A., Prieto Torres, D., Lenry Hernández, J., & Cruz Alvarado, M. (2014). Estudio hematológico de tortugas marinas *Eretmochelys imbricata* y *Caretta caretta* presentes en la alta guajira, golfo de Venezuela. *Revista Científica*, XXIV(4), 363–371. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95931404005.pdf>
- Montilla Fuenmayor, A. J., Hernández Rangel, J. L., & Alvarado Árraga, M. C. (2006). Valores Hematológicos de la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) presente en la Alta Guajira. *Revista Científica*, 16(3), 219–226. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592006000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Monzón Arguello, C., Tomas, J., Naro Maciel, E., y Marco, A. (26 de abril de 2011). *Museo Natural de Ciencias Naturales*. Tortuga verde – *Chelonia mydas*: https://digital.csic.es/bitstream/10261/108718/1/chemyd_v1.pdf
- Mosquera Bosquez, C. (2021). *Ecología trófica de tortugas marinas en las costas de Ecuador complementada con aquellas registradas en el Perú con énfasis en Chelonia mydas y Lepidochelys olivacea*. Universidad Estatal Península de Santa Elena .
- Noriega Arellano, G. (2019). Estudio hematológico de tortugas marinas de la especie *Lepidochelys olivacea* [Tesis de grado]. Universidad De Las Américas.
- Osiris Carranza, E., Aguilar, Y., Rodríguez, K., Montoya, J., Quiroz, D., y Rivas, Y. (2019). Comparación de dos dietas en la adaptabilidad al cautiverio de neonatos de tortuga golfina en Choluteca, Honduras. *Ciencia y Tecnología*, 1(24), 19-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/rct.v0i24.7874>

- Paganoa. (2019). Hematological and biochemical parameters in Seaturtles after stranding. *Regional studies in marine science*, 2352-2357.
- Parque Nacional Arrecife Alacranes. (diciembre de 2013). *Conservación y protección de la Tortuga verde (Chelonia mydas) en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, Yucatán*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_monitoreo/61-PN%20Arrecife%20Alacranes_%20Tortuga%20verde.pdf
- Pincay Morales, C. (2021). *Implementacion de un programa de enriquecimiento ambiental en piscinas para las tortugas marinas del Centro de Rehabilitacion de Fauna Marina Manabi-Puerto Lopez*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Portillo, G. (2018). *Mundo Tortugas*. ¿Que comen las tortugas marinas?: <https://www.mundotortugas.com/que-comen-las-tortugas-marinas/>
- Prieto Torres, D., Hernandez Rangel, J., Bravo Henrique , A., Alvarado Arraga , M., Davila Ojeda , M., y Quiroz Sanchez, N. (7 de marzo de 2012). *Repositorio Institucional de la Universidad de Los Andes*. Valores Hematologicos de la Poblacion Aninadora de Tortuga Verde (Chelonia mydas) en el Refugio de Fauna Silvestre Isla de Aves, Venezuela: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/35176/articulo10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez Acevedo, L., Martínez Blas, S., & Fuentes-Mascorro, G. (2012). Hemograma y características morfológicas de las células sanguíneas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) de Oaxaca, México. *Revista Científica*, XXII(5), 468–476. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95923384011.pdf>
- Reascos Castro, F. (2022). *Cambio de los sitios de anidación de la tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) a lo largo del perfil costero del Ecuador continental bajo el escenario del cambio climático*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Reséndiz, E., Fernández-Sanz, H., Barrientos-Torres, D. S., & Lara-Uc, M. M. (2019). Clinical pathology and health reference values for loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) in the Gulf of Ulloa, Baja California Sur, Mexico. *Comparative Clinical Pathology*, 28(6), 1637–1650. <https://doi.org/10.1007/s00580-019-02985-0>

- Reséndiz, E., & Lara-Uc, M. M. (2018). Health Assessments in Free-Ranging Sea Turtles: Perspective of Animal Welfare in Wildlife. In *Animal Welfare*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.76111>
- Rodriguez Almonacid, C. (2020). *Perfil Bioquimico y hematologico del cocodrilo del orinoco (Crocodylus intermedius) y tortugas acuaticas mantenidas en condiciones ex-situ*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Guerra, A. (8 de febrero de 2019). *BIOWEB*. *Lepidochelys olivacea*: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Lepidochelys%20olivacea>
- Rodriguez Guerra, A. (17 de agosto de 2022). *BIOWEB*. *Chelonia mydas*: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chelonia%20mydas>
- Rodriguez Rodriguez, E. (2021). *Dieta alimenticia para tortugas marinas en el Centro de Rehabilitacion de Fauna Marina Parque Machalilla*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Sea turtle conservancy . (2017). *Informacion sobre tortugas marinas* . <https://conserveturtles.org/information-about-sea-turtles-an-introduction/>
- Semarnat/CONANP. (2018). *Gobierno de Mexico*. Programa de Accion para la Conservacion de la Especie Tortuga Verde/Negra: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/471546/PACE_Tortuga_Verde_VF.pdf
- Seminoff, J. (4 de abril de 2015). *The IUCN Red List* . *Chelonia mydas*: <https://www.iucnredlist.org/species/4615/11037468>
- Serrano Vega, V. (2023). Determinación de presencia de hemoparásitos en cocodrilos del zoológico el pantanal [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SERRANO%20VEGA%20VALERIA%200ABIGAIL.pdf>
- Sinaei . (2019). Evaluation of hematological and plasma biochemical parameters in green sea turtle from nesting colonies of the northern coast the Sea of Oman. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 891-902.
- Silverstone, A. M., Gamer, M. M., Dacvp, J. W., Wojcieszyn, C., Couto, G., & Raskin, R. E. (2007). Acute Lymphoblastic Leukemia in a Diamondback Terrapin, *Malaclemys terrapin*. *Journal of Herpetological Medicine and Surgery*, 17(3),

- 92–99. http://meridian.allenpress.com/jhms/article-pdf/17/3/92/2208825/1529-9651_17_3_92.pdf
- Spotila, J., O'Connorm, M., y Paladino, V. (2004). *Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behavior and Conservation*. Baltimore, Estados Unidos.
- Stacy, N. I., & Boylan, S. (2014). Clinical Pathology of Sea Turtles. In N. Mettee (Ed.), *Clinical Pathology. Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Veterinary Guide*. WIDECASST Technical Report No. 17. <https://seaturtleguardian.org/clinical-pathology-of-sea-turtles>
- Taxonomia animal. (13 de noviembre de 2018). *Taxonomia*. Tortuga Olivacea : <https://taxonomiaanimal.wordpress.com/2018/11/13/tortuga-olivacea/>
- UICN. (2010). *Lepidochelys Olivacea*. Red List Of Threatened Species. Version 2010.1: www.iucnredlist.org
- Vasquez, M., Liles, M., Lopez, W., Mariona, G., y Segovia, J. (2008). Tortuga Marina Boletín. *Sea Turtle Research And Conservation*, 7-9.
- Vilalta Solé, L. (2021). Hematología en animales exóticos (III): interpretación del frotis sanguíneo en animales exóticos. *Clinlabvet, Revista Clínica Con Artículos de Diagnóstico de Laboratorio En Veterinaria*, 11. <https://revistas-veterinaria.multimedica.es/clinlabvet/hematologia-en-animales-exoticos-iii-interpretacion-del-frotis-sanguineo-en-animales-exoticos/#t6>
- Voigth, L., y Greeg. (2020). *Conceptos Y Técnicas Hematológicas Para Técnicos Veterinarios*. Zaragoza (España): Edición En Lengua Española Editorial Acribia, S.A.
- World Wild Life. (17 de Junio de 2020). 7 datos interesantes sobre las tortugas marinas: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/7-datos-interesantes-sobre-las-tortugas-marinas>
- Zhang, F. Y., Li, P. P., Gu, H. X., & Ye, M. Bin. (2011). Hematology, morphology, and ultrastructure of blood cells of juvenile olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*). *Chelonian Conservation and Biology*, 10(2), 250–256. <https://doi.org/10.2744/CCB-0890.1>

ANEXOS

Figura 1.

Toma y registro de medidas morfológicas para determinación de la edad.



Elaborado por: La Autora, 2024.

Figura 2.***Extracción de muestra de sangre de la vena subcarapacial.*****Elaborado por: La Autora, 2024.**

Figura 3.

Conservación de muestra sanguínea en tubo de heparina.



Elaborado por: La Autora, 2024.

Figura 4.

Limpieza superficial de moluscos y restos suciedad.



Elaborado por: La Autora, 2024.

Figura 5.

Ejemplar de Chelonia mydas (Tortuga verde marina).



Elaborado por: La Autora, 2024.

Figura 6.

Ejemplar de Lepidochelys olivacea (Tortuga golfina).



Elaborado por: La Autora, 2024.

APÉNDICES

Apéndice N° 1.

Hemograma paciente EC-143.



Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994 707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024

ESTUDIANTE: MA. JOSÉ DE LA CUADRA

PACIENTE: EC-143

FAMILIA: CHELONIIDAE

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

LOCALIDAD: PARQUE NACIONAL MACHALILLA

ESPECIE: LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** A.

ANÁLISIS HEMATOLÓGICO

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	5.80	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	64.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	10.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	6.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	1.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	18.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	3.71	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.58	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.35	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.06	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	1.04	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.06	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.32	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	5.60	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	19.3	%	10.0 – 42.0
VCM	603.1	fL	116 – 770
HCM	175.0	pg	94.7 – 180
MCHC	29.02	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	103	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	25	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 2.

Hemograma paciente EC-162.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** EC-162**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	5.50	X 10 ³ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	69.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	12.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	4.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	1.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	12.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	2.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	3.80	X 10 ³ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.66	X 10 ³ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.22	X 10 ³ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.06	X 10 ³ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.66	X 10 ³ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.11	X 10 ³ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.33	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	5.20	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	21.0	%	10.0 – 42.0
VCM	636.4	fL	116 – 770
HCM	157.6	pg	94.7 – 180
MCHC	24.76	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	75	X 10 ³ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	23	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 3.

Hemograma paciente WG-697.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-697**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** CHELONIA MYDAS **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	3.30	X 10 ⁹ /μL	1.00 – 16.0
HETEROFILOS	72.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	14.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	6.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	2.00	%	0.78 – 9.00
EOSINOFILOS	5.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	2.38	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.46	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.20	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.07	X 10 ⁹ /μL	0.10 – 1.00
EOSINOFILOS	0.17	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.03	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	1.19	X 10 ⁶ /μL	0.40 – 5.00
HEMOGLOBINA	12.7	g/dL	8.4 – 16.0
HEMATOCRITO	26.0	%	23.0 – 42.0
VCM	218.5	fL	120 – 420
HCM	106.7	pg	74.0 – 160
MCHC	48.8	g/dL	23.7 – 45.0
TROMBOCITOS	106	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	24	g/L	25 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 4.

Hemograma paciente WG-608.



Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV
 Guayaquil: Febrés Cordero 813 y Rumichaca
 Celulares: 0994707041 - 0999638871
 Teléfono: (04) 5152776
 Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024

ESTUDIANTE: MA. JOSÉ DE LA CUADRA

PACIENTE: WG-608

FAMILIA: CHELONIIDAE

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

LOCALIDAD: PARQUE NACIONAL MACHALILLA

ESPECIE: CHELONIA MYDAS SEXO: HEMBRA EDAD: S.A.

ANÁLISIS HEMATOLÓGICO

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	3.50	X 10 ⁹ /μL	1.00 – 16.0
HETEROFILOS	76.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	11.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	3.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	1.00	%	0.78 – 9.00
EOSINOFILOS	7.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	2.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	2.66	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.39	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.11	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.04	X 10 ⁹ /μL	0.10 – 1.00
EOSINOFILOS	0.25	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.07	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	1.07	X 10 ⁶ /μL	0.40 – 5.00
HEMOGLOBINA	8.7	g/dL	8.4 – 16.0
HEMATOCRITO	30.0	%	23.0 – 42.0
VCM	280.4	fL	120 – 420
HCM	81.3	pg	74.0 – 160
MCHC	29.0	g/dL	23.7 – 45.0
TROMBOCITOS	96	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	40	g/L	25 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Lipémico +
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 5.

Hemograma paciente WG-802.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994 707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-802**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	6.10	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	68.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	9.00	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	1.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	20.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	2.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	4.15	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.55	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.06	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	1.22	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.12	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.42	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	10.2	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	25.0	%	10.0 – 42.0
VCM	595.2	fL	116 – 770
HCM	242.9	pg	94.7 – 180
MCHC	40.8	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	48	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	24	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 6.

Hemograma paciente WG-661.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-661**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** MACHO **EDAD:** A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	12.50	X 10 ³ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	47.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	22.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	10.0	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	6.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	14.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	5.88	X 10 ³ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	2.75	X 10 ³ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	1.25	X 10 ³ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.75	X 10 ³ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	1.75	X 10 ³ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.13	X 10 ³ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.38	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	10.0	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	25.0	%	10.0 – 42.0
VCM	657.9	fL	116 – 770
HCM	263.2	pg	94.7 – 180
MCHC	40.0	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	68	X 10 ³ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	43	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 7.

Hemograma paciente WG-675.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-675**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	6.00	X 10 ³ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	64.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	18.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	3.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	14.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	3.84	X 10 ³ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	1.08	X 10 ³ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.18	X 10 ³ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ³ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.84	X 10 ³ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.06	X 10 ³ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.49	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	8.4	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	23.0	%	10.0 – 42.0
VCM	469.4	fL	116 – 770
HCM	171.4	pg	94.7 – 180
MCHC	36.5	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	164	X 10 ³ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	30	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 8.

Hemograma paciente WG-662.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-662**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	3.80	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	74.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	16.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	3.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	6.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	2.81	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.61	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.11	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.23	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.04	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.27	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	5.1	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	18.0	%	10.0 – 42.0
VCM	666.7	fL	116 – 770
HCM	188.9	pg	94.7 – 180
MCHC	28.3	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	62	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	20	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 9.

Hemograma paciente WG-817.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV
 Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca
 Celulares: 0994707041 - 0999638871
 Teléfono: (04) 5152776
 Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-817**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	5.40	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	82.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	11.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	2.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	5.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	0.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	4.43	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.59	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.11	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.27	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.32	X 10⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	4.5	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	13.0	%	10.0 – 42.0
VCM	406.3	fL	116 – 770
HCM	140.6	pg	94.7 – 180
MCHC	34.6	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	79	X 10⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	21	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 10.

Hemograma paciente WG-672.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-672**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	6.70	X 10 ³ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	86.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	9.00	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	2.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	3.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	0.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	5.76	X 10 ³ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.60	X 10 ³ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.13	X 10 ³ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ³ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.20	X 10 ³ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.00	X 10 ³ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.59	X 10⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	8.2	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	20.0	%	10.0 – 42.0
VCM	339.0	fL	116 – 770
HCM	139.0	pg	94.7 – 180
MCHC	41.0	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	60	X 10 ³ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	19	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 11.

Hemograma paciente WG-819.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febrés Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-819**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	2.70	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	90.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	6.00	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	1.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	3.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	0.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	2.43	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.16	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.03	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.08	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.69	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	7.5	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	27.0	%	10.0 – 42.0
VCM	391.3	fL	116 – 770
HCM	108.7	pg	94.7 – 180
MCHC	27.8	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	71	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	28	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 12.

Hemograma paciente EC-177.



Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** EC-177**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.

ANÁLISIS HEMATOLÓGICO

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	5.90	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	75.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	15.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	4.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	6.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	0.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	4.43	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.89	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.24	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.35	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.77	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	8.3	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	28.0	%	10.0 – 42.0
VCM	363.6	fL	116 – 770
HCM	107.8	pg	94.7 – 180
MCHC	29.6	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	101	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	29	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 13.

Hemograma paciente WG-645.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-645**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	6.50	X 10 ³ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	69.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	25.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	2.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	4.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	0.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	4.49	X 10 ³ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	1.63	X 10 ³ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.13	X 10 ³ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ³ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.26	X 10 ³ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.00	X 10 ³ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.61	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	7.1	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	29.5	%	10.0 – 42.0
VCM	483.6	fL	116 – 770
HCM	116.4	pg	94.7 – 180
MCHC	24.1	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	112	X 10 ³ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	32	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 14.

Hemograma paciente WG-664.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-664**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	7.80	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	70.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	21.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	2.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	1.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	5.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	5.46	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	1.64	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.16	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.08	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.39	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.08	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.46	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	12.8	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	25.0	%	10.0 – 42.0
VCM	543.5	fL	116 – 770
HCM	278.3	pg	94.7 – 180
MCHC	51.2	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	138	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	37	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 15.

Hemograma paciente WG-690.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-690**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	6.40	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	50.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	24.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	7.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	18.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	3.20	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	1.54	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.45	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	1.15	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.06	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.41	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	6.0	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	14.0	%	10.0 – 42.0
VCM	341.5	fL	116 – 770
HCM	146.3	pg	94.7 – 180
MCHC	42.9	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	38	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	30	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 16.

Hemograma paciente EC-192.



Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** EC-192**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** MACHO **EDAD:** A.

ANÁLISIS HEMATOLÓGICO

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	8.20	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	57.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	19.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	7.0	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	1.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	13.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	3.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	4.67	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	1.56	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.57	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.08	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	1.07	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.25	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.39	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	5.3	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	26.0	%	10.0 – 42.0
VCM	666.7	fL	116 – 770
HCM	135.9	pg	94.7 – 180
MCHC	20.4	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	49	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	42	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados ++	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 17.

Hemograma paciente WG-525.



Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-525**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** A.

ANÁLISIS HEMATOLÓGICO

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	3.60	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	78.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	10.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	2.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	9.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	2.81	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.36	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.07	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.32	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.04	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.52	X 10⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	8.5	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	25.0	%	10.0 – 42.0
VCM	480.8	fL	116 – 770
HCM	163.5	pg	94.7 – 180
MCHC	34.0	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	57	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	31	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 18.

Hemograma paciente EC-125.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** EC-125**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	5.50	X 10 ³ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	77.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	14.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	4.00	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	4.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	4.24	X 10 ³ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.77	X 10 ³ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.22	X 10 ³ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ³ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.22	X 10 ³ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.06	X 10 ³ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.54	X 10⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	7.6	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	27.0	%	10.0 – 42.0
VCM	500.0	fL	116 – 770
HCM	140.7	pg	94.7 – 180
MCHC	28.1	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	83	X 10³ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	28	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 19.

Hemograma paciente WG-808.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febrer Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** WG-808**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	4.60	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	46.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	28.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	10.0	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	15.0	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	1.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	2.12	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	1.29	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.46	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.69	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.05	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.67	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	10.9	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	27.0	%	10.0 – 42.0
VCM	403.0	fL	116 – 770
HCM	162.7	pg	94.7 – 180
MCHC	40.4	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	143	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	37	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.

Apéndice N° 20.

Hemograma paciente EC-064.

Su confianza es nuestro mejor resultado

LABORATORIO VETERINARIO REDLAV

Guayaquil: Febres Cordero 813 y Rumichaca

Celulares: 0994707041 - 0999638871

Teléfono: (04) 5152776

Email: redlav.ec@outlook.com

FECHA DE ENTREGA: 17/02/2024**ESTUDIANTE:** MA. JOSÉ DE LA CUADRA**PACIENTE:** EC-064**FAMILIA:** CHELONIIDAE**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**LOCALIDAD:** PARQUE NACIONAL MACHALILLA**ESPECIE:** LEPIDOCHELYS O. **SEXO:** HEMBRA **EDAD:** S.A.**ANÁLISIS HEMATOLÓGICO**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
LEUCOCITOS	4.90	X 10 ⁹ /μL	4.40 – 11.5
HETEROFILOS	66.0	%	10.5 – 80.1
LINFOCITOS	19.0	%	7.10 – 57.4
MONOCITOS	10.0	%	1.80 – 26.7
AZUROFILOS	0.00	%	0.10 – 9.00
EOSINOFILOS	5.00	%	1.26 – 29.3
BASOFILOS	0.00	%	1.26 – 5.34
VALORES ABSOLUTOS			
HETEROFILOS	3.23	X 10 ⁹ /μL	0.66 – 8.28
LINFOCITOS	0.93	X 10 ⁹ /μL	0.46 – 3.65
MONOCITOS	0.49	X 10 ⁹ /μL	0.09 – 1.70
AZUROFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.00 – 1.00
EOSINOFILOS	0.25	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 1.87
BASOFILOS	0.00	X 10 ⁹ /μL	0.08 – 0.34
HEMATIES	0.63	X 10 ⁶ /μL	0.12 – 2.40
HEMOGLOBINA	10.4	g/dL	6.0 – 12.0
HEMATOCRITO	29.0	%	10.0 – 42.0
VCM	460.3	fL	116 – 770
HCM	165.1	pg	94.7 – 180
MCHC	35.9	g/dL	23.7 – 40.0
TROMBOCITOS	75	X 10 ⁹ /μL	25 – 150
PROTEÍNA PLASMÁTICA T.	49	g/L	22 – 60
MORFOLOGÍA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA			
G. ROJOS: Orgánulos degenerados +	G. BLANCOS: Normal	TROMBOCITOS: Normal	PLASMA: Normal
HEMOPARÁSITOS	No se observan en la presente muestra.		

Elaborado por: La Autora, 2024.