



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de

Médica Veterinaria y Zootecnista

Autora:

Bilbao Medrano Saskia Dayana

Tutora:

Lascano Armas Paola Jael MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Saskia Dayana Bilbao Medrano, con cédula de ciudadanía No. 1718727645, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”, siendo la Medica Veterinaria Zootecnista Mg. Paola Jael Lascano Armas, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Saskia Dayana Bilbao Medrano
Estudiante
CC: 1718727645

MVZ. Mg. Paola Lascano Armas
Docente Tutora
CC: 0502917248

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTORA

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BILBAO MEDRANO SASKIA DAYANA**, identificada con cédula de ciudadanía **1718727645** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de enero del 2022

Tutora: MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

Tema: “DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de

investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 05 días del mes de marzo del 2022.

Bilbao Medrano Saskia Dayana

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”, de Bilbao Medrano Saskia Dayana, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17 de marzo del 2022

MVZ. Mg. Paola Lascano Armas
DOCENTE TUTORA
CC: 0502917248

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Bilbao Medrano Saskia Dayana, con el título del Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Mg. Cristian Beltrán Romero

CC: 0501942940

Lector 2

MVZ. Mg. Andrés Valencia

Bustamante

CC: 1719622647

Lector 3

MVZ. Mg. Jorge Armas Cajas

CC: 0501556450

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de investigación y el resultado de mi formación, se la debo principalmente a Dios por sus inmensas bendiciones y por brindarme una familia maravillosa, quienes permitieron que todo esto sea posible, los cuales me motivaron y apoyaron todo momento, por enseñarme valores, a no rendirme y ser disciplinada en todo lo que haga.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Un especial agradecimiento al Eco Zoológico San Martín por abrirme sus puertas y permitirme trabajar en su laboratorio junto a la Doctora a cargo Yadira Vega quien se comprometió de lleno, me brindo todo su apoyo incondicional, su paciencia, quien nunca dudo en compartir sus conocimientos y su amistad, siento que no podía haber elegido un mejor lugar para elaborar mi proyecto de investigación.

A mi tutora de tesis, MVZ. Mg. Paola Lascano por su preocupación y dedicación a este proyecto de investigación. Además de mis lectores MVZ. Mg. Cristian Beltrán, MVZ. Mg. Andrés Valencia y Dr. Mg. Jorge Armas, quienes junto con mi tutora me guiaron y permitieron que todo esto se haga posible.

Gracias Dios por haber puesto a todos y cada uno de ustedes en mi camino para ayudarme a crecer como profesional y como persona.

Saskia Dayana Bilbao Medrano

DEDICATORIA

A mis padres Renán y Saskia quienes han sido mi mayor soporte, mi ejemplo a seguir, mi mayor orgullo y lo mejor que me ha pasado en la vida.

Y sin dejar atrás a mis hermanos Karen, David y Emilio; por preocuparse siempre por mí, por su confianza, y ser parte de mis logros.

Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí, les amo.

Nao

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”

AUTORA: Bilbao Medrano Saskia Dayana

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es determinar valores hematológicos y características morfocelulares de la tortuga motelo (*Chelonoidis denticulata*) en el Eco Zoológico San Martín en Baños de Agua Santa – Tungurahua. Esto se llevó a cabo mediante un diseño observacional descriptivo no experimental transversal con un enfoque correlacional, donde se destinaron 10 tortugas motelo de apariencia sana, distribuidos entre hembras y machos de forma equitativa, criadas en cautiverio bajo las mismas condiciones de alojamiento, control sanitario y dietas nutricionales. Se recolectaron muestras sanguíneas mediante la punción de la vena braquial, donde se determinó valores hematológicos: eritrocitos $0.65 \pm 0.16 \times 10^6/\mu\text{L}$, hematocrito $26.8 \pm 4.78\%$, hemoglobina $9.93 \pm 1.59 \text{ g/dl}$, volumen corpuscular medio 425.27fl , hemoglobina corpuscular media 141.76pg y concentración de hemoglobina corpuscular media 33.33g/dl , leucocitos $2,74 \pm 0,93 \times 10^3/\mu\text{L}$, heterófilos 34.2% , eosinófilos 15.4% , basófilos 6.8% , linfocitos 42.8% , azurófilos 0.1% , monocitos 0.7% y trombocitos 54.8% ; donde se observó una pequeña variación en: valores disminuidos en eritrocitos y leucocitos, porcentajes elevados de trombocitos, heterófilos y linfocitos. Además, se analizó la relación de estos valores entre tortugas machos y hembras, donde no se encontró diferencia estadísticamente significativa. Por último, se describió la forma de las células sanguíneas donde se encontró presencia de eritrocitos inmaduros y poiquilocitos.

Palabras clave: tortuga motelo, cautiverio, valores hematológicos, características morfocelulares.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “DETERMINATION OF HEMATOLOGICAL VALUES AND MORPHOCELLULAR CHARACTERISTICS OF MOTELO TORTOISE (*Chelonoidis denticulata*) IN THE SAN MARTIN ECO ZOO IN BAÑOS DE AGUA SANTA-TUNGURAHUA”

AUTHOR: Bilbao Medrano Saskia Dayana

ABSTRACT

The objective of this research is to determine hematological values and morphocellular characteristics of the motelo tortoise (*Chelonoidis denticulata*) in the San Martin Eco Zoo in Baños de Agua Santa – Tungurahua. This was carried out through a descriptive observational cross sectional non design with a correlational approach, where 10 healthy appearing motelo tortoises were allocated, equally distributed between females and males, raised in captivity under the same housing conditions, health control and nutritional diets. Blood samples were collected by brachial vein puncture, where hematological values were determined: erythrocytes $0.65 \pm 0.16 \times 10^6/\mu\text{L}$, hematocrit $26.8 \pm 4.78\%$, hemoglobin $9.93 \pm 1.59 \text{ g/dl}$, mean corpuscular volume 425.27 fl , mean corpuscular hemoglobin 141.76 pg and mean corpuscular hemoglobin concentration 33.33 g/dl , leukocytes $2.74 \pm 0.93 \times 10^3/\mu\text{L}$, heterophils 34.2%, eosinophils 15.4%, basophils 6.8%, lymphocytes 42.8%, azurophiles 0.1%, monocytes 0.7% and thrombocytes 54.8%, where a small variation was observed in: decreased values in erythrocytes and leukocytes, high percentages of thrombocytes, heterophils and lymphocytes. In addition, the relationship of these values between male and female turtles was analyzed, where no statistically significant difference was found. Finally, the shape of the blood cells was described where the presence of immature erythrocytes and poikilocytes were found.

Keywords: motelo tortoise, captivity, hematological values, morphocellular characteristics

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTORA	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	2
3.1 Directos	2
3.2 Indirectos	2
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
5. OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo general	4
5.2 Objetivos específicos	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	4
6.1 Clasificación taxonómica.....	4
6.2 Nombres comunes	5
6.3 Características morfológicas	5
6.4 Distribución	5
6.5 Hábitat	5
6.6 Comportamiento.....	5
6.7 Alimentación.....	6
6.8 Dimorfismo sexual	6

6.9	Reproducción y huevos.....	6
6.10	Longevidad	7
6.11	Amenazas.....	7
6.12	Estado de conservación.....	7
6.13	Mantenimiento	7
6.14	Colección de muestra.....	7
6.15	Venopunción	8
6.15.1	Vena yugular externa	9
6.15.2	Vena subcaparacial o cervical	9
6.15.3	Vena braquial	9
6.15.4	Vena coccígea dorsal	9
6.16	Tinciones más utilizadas	10
6.16.1	Wright.....	10
6.16.2	Natt & Herricks	10
6.16.3	May Grunwald – Giemsa	10
6.17	Hematología.....	10
6.17.1	Sangre	11
6.17.2	Plasma	11
6.18	Valores hematológicos.....	11
6.18.1	Eritrocitos	12
6.18.1.1	Hematocrito.....	12
6.18.1.2	Concentración de la hemoglobina.....	12
6.18.1.3	Índices eritrocitarios	12
6.18.1.3.1	Volumen corpuscular medio (VCM).....	13
6.18.1.3.2	Concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH).....	13
6.18.1.3.3	Hemoglobina corpuscular media (HCM).....	13
6.18.2	Leucocitos.....	13

6.18.2.1	Granulares	14
6.18.2.1.1	Heterófilos	14
6.18.2.1.2	Eosinófilos	14
6.18.2.1.3	Basófilos	14
6.18.2.1.4	Azurófilos	14
6.18.2.2	Agranulares	15
6.18.2.2.1	Monocitos	15
6.18.2.2.2	Linfocitos	15
6.18.3	Trombocitos o plaquetas	15
6.19	Morfología celular de células sanguíneas en reptiles	16
6.19.1	Eritrocitos	16
6.19.2	Leucocitos	16
6.19.2.1	Heterofilos	16
6.19.2.2	Eosinofilos	17
6.19.2.3	Basófilos	17
6.19.2.4	Azurófilos	17
6.19.2.5	Monocitos	17
6.19.2.6	Linfocitos	17
6.19.3	Trombocitos	17
6.20	Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan al hemograma de reptiles.....	18
6.20.1	Edad.....	18
6.20.2	Sexo.....	18
6.20.3	Medio Ambiente.....	18
6.20.4	Contaminación de muestras de sangre con linfa	18
7.	VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS	19
8.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	19
8.1	Localización y duración	19

8.2	Diseño de investigación	20
8.3	Tipo de investigación.....	20
8.3.1	Descriptiva	20
8.4	Método de investigación	20
8.4.1	Método de observación	20
8.4.2	Método de estudio de caso	20
8.5	Unidades experimentales	21
8.6	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.....	21
8.6.1	Materiales para extracción de sangre	21
8.6.2	Equipos y materiales para hematología.....	21
8.6.2.1	Para recuento de células sanguíneas.....	21
8.6.2.2	Para el frotis sanguíneo	22
8.6.2.3	Para recuento diferencial de leucocitos	22
8.6.2.4	Determinación de hematocrito.....	22
8.6.3	Equipos y materiales para morfología celular.....	22
8.6.4	Instalaciones.....	23
8.7	METODOLOGÍA	23
8.7.1	Toma de muestras.....	23
8.7.2	Manejo de las tortugas motelo para la extracción muestras.....	23
8.7.2.1	Vena braquial	23
8.8	Recolección de muestras de sangre.....	23
8.9	Preservación de muestras	24
8.10	Análisis hematológico	24
8.10.1	Recuento de células sanguíneas.....	24
8.10.1.1	Recuento de eritrocitos.....	24
8.10.1.2	Recuento de leucocitos.....	25
8.10.1.3	Recuento de trombocitos	25

8.10.1.4	Frotis sanguíneo	25
8.10.1.5	Tinción May Grünwald - Giemsa	25
8.10.1.6	Recuento diferencial de leucocitos.....	26
8.10.1.7	Hematocrito.....	26
8.10.1.8	Hemoglobina	26
8.10.1.9	Índices eritrocitarios	27
8.11	Análisis de morfología celular.....	27
9.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	27
9.1	Perfil hematológico de 10 tortugas motelo en cautiverio en el Eco Zoológico San Martín – Baños de Agua Santa.....	28
9.1.1	Perfil hematológico eritrocitario	28
9.1.2	Perfil hematológico leucocitario	29
9.2	Morfología celular de 10 tortugas motelo en cautiverio en el Eco Zoológico San Martín.....	31
9.2.1	Morfología celular eritrocitaria.....	31
9.2.1.1	Eritrocitos.....	31
9.2.2	Morfología celular leucocitaria.....	32
9.2.2.1	Leucocitos	32
9.2.3	Morfología celular trombocitaria	34
9.2.3.1	Trombocitos	34
10.	DISCUSIÓN.....	34
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, AMBIENTALES O SOCIALES).....	36
11.1	Impacto técnico	36
11.2	Impacto ambiental	36
11.3	Impacto social	36
12.	CONCLUSIONES	37
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.-1 Valores de la serie eritrocitaria.....	28
Tabla N.-2 Valores de la media y desviación estándar de la serie eritrocitaria	29
Tabla N.-3 Valores de la serie eritrocitaria con relación el sexo.....	29
Tabla N.-4 Valores de la serie leucocitaria.....	30
Tabla N.-5 Valores de la media y desviación estándar de la serie leucocitaria	30
Tabla N.-6 Valores de la serie leucocitaria con relación el sexo.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación	19
Figura 2 Eritrocitos normales (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X	32
Figura 3 Eritrocitos inmaduros (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X	32
Figura 4 Eritrocitos anormales (poiquilocitos) (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	32
Figura 5 Heterófilo (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	33
Figura 6 Eosinófilo (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	33
Figura 7 Basófilo (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	33
Figura 8 Azurófilo (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	33
Figura 9 Linfocito (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	33
Figura 10 Monocito (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	33
Figura 11 Trombocito (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X.....	34
Figura 12 Trombocitos agrupados (<i>Chelonoidis denticulata</i>) May Grünwald- Giemsa 100X	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Aval de traducción	1
Anexo 2	Hoja de vida de la tutora.....	2
Anexo 3	Hoja de vida del estudiante	6
Anexo 4	Limpieza del área a inyectar	7
Anexo 5	Punción de la vena braquial	7
Anexo 6	Recolección y homogenización de la muestra sanguínea con heparina-litio .	7
Anexo 7	Identificación de tubo y preservación de las muestras	7
Anexo 8	Dilución de muestra sanguínea en tinción Natt & Herrick's.....	7
Anexo 9	Colocación de la solución en cámara de Neubauer	7
Anexo 10	Cuadrantes para conteo de eritrocitos, 4x	8
Anexo 11	Márgenes para el conteo de eritrocitos, 4x.....	8
Anexo 12	Eritrocitos válidos e inválidos para el conteo, 40x	8
Anexo 13	Cuadrantes para conteo de leucocitos, 4x	8
Anexo 14	Eritrocitos y leucocitos en cámara de Neubauer, 40x	8
Anexo 15	Conteo de trombocitos mediante frotis sanguíneo.....	8
Anexo 16	Toma de muestra sanguínea con capilar	9
Anexo 17	Sellado del capilar con plastilina.....	9
Anexo 18	Micro centrifugado de hematocritos.....	9
Anexo 19	Lectura de hematocrito	9
Anexo 20	Realización de frotis sanguíneo	9
Anexo 21	Tinción de frotis sanguíneo con May Grünwald	9
Anexo 22	Tinción del mismo frotis con solución Giemsa	10
Anexo 23	Enjuague del frotis con agua destilada	10
Anexo 24	Observación mediante microscopio y uso del contador manual de células sanguíneas	10

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto de investigación:

“DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA – TUNGURAHUA”

Lugar de ejecución:

Laboratorio de la clínica veterinaria del Eco Zoológico en el sector San Martín, Parroquia Lligua, Cantón Baños de Agua Santa, Provincia Tungurahua.

Institución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Unidad académica:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Nombres de equipo de investigadores:

Tutora: MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

Autora: Saskia Dayana Bilbao Medrano

Área de conocimiento:

Hematología

Línea de investigación:

Salud Animal

Sub líneas de investigación:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. JUSTIFICACIÓN

El EZSM en Baños de Agua Santa-Tungurahua, no cuenta con estudios o registros relacionados sobre hematología en quelonios, ni descripciones sobre la morfología celular para brindar bases de datos que corroboren el estado de salud de la tortuga motelo (*Chelonoinis denticulata*), que ingresan al centro, así como las que ya se encuentran en cautiverio.

En Ecuador se emplean estrategias para la conservación de fauna silvestre, que se enfocan en especies en peligro de extinción; planes de acción inmediatos como: rescate de especies, establecer zonas de protección faunística y educación a la población (4).

El campo de la hematología en reptiles es reciente y poco conocido (2). Esta investigación pretende contribuir con información relevante al EZSM, que permita identificar parámetros sanguíneos normales en el hemograma, y características morfocelulares en las tortugas motelo (*Chelonoidis denticulata*), que permitan corroborar el estado de salud de la especie, además de incentivar a la comunidad científica a realizar más investigaciones futuras sobre hematología en animales silvestres.

Se puede llevar a cabo la investigación, debido a que se dispone de los recursos económicos, humanos y revisiones bibliográficas.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Directos

- Tortugas motelo de los exhibidores
- Propietarios del EZSM
- Investigadores principales del proyecto.

3.2 Indirectos

- Trabajadores que se encargan del cuidado y salud de los animales
- Clientes que visitan el EZSM
- Universidad técnica de Cotopaxi.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de los grupos vertebrados amenazados en el mundo, se encuentran las tortugas, ya que más de la mitad de las especies sobrevivientes se encuentran en peligro de extinción, por diversas actividades impulsadas por el hombre (5) como: tenencia y comercio ilegal de quelonios como mascotas, caza para el consumo de carne y recolección de sus huevos como medicina, además de la contaminación y cambio climático que han afectado significativamente el número de especies existentes.

En América Latina, se han realizado escasos estudios hematológicos y referencias de morfología celular en reptiles que se encuentran en cautiverio, los cuales se someten a una variedad de factores propios del animal como estado fisiológico, edad, sexo, factores medioambientales (temperatura, estación y presión de oxígeno), que afectan los valores hematológicos, que pueden provocar distintos tipos de patologías difíciles de diagnosticar debido a su limitada signología y, que en cualquier momento, provocan el deceso del animal (6,7).

Strik, et.al. (8), menciona que la historia, el examen clínico y las pruebas complementarias forman parte de la base de datos con las que se puede realizar el diagnóstico clínico. La hematología representa una herramienta importante en el diagnóstico de enfermedades, estado nutricional y factores ambientales que pueden estar afectando a un animal.

El Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador, junto con el EZSM realizan grandes esfuerzos por la conservación, valoración y uso sustentable del patrimonio natural, sin embargo, hasta la fecha de hoy, el EZSM no cuenta con alguna investigación científica previa, en que se haya obtenido datos hematológicos y características morfocelulares para valorar el estado de salud de la tortuga motelo (*Chelonoidis denticulata*); ésta investigación se enfoca en la realización de dichos exámenes para ayudar a la conservación de la especie.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar valores hematológicos y características morfocelulares, de la tortuga motelo (*Chelonoidis denticulata*) en el Eco Zoológico San Martín en Baños de Agua Santa – Tungurahua

5.2 Objetivos específicos

- Establecer perfiles sanguíneos en 10 tortugas motelo, mediante análisis de laboratorio para registrar valores de referencia estándares en esta especie.
- Evaluar la relación existente del factor sexo mediante los parámetros hematológicos para establecer dimorfismo sexual.
- Describir las características morfológicas de las células sanguíneas mediante la observación microscópica para determinar su forma.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

6.1 Clasificación taxonómica

REINO	Animalia
CLASE	Reptilia
FILO	Chordata
ORDEN	Testudines
SUBORDEN	Cryptodira
FAMILIA	Testudinidae
GÉNERO	Chelonoidis
ESPECIE	Chelonoidis denticulata

6.2 Nombres comunes

Geochelone denticulata, tortuga de patas amarillas, morrocoy, morrocoy de la selva o morrocoy amazónico, morrocoyo, morrocos montañeros, morrocoy patamarilla, motelo (9).

6.3 Características morfológicas

Se trata de la tortuga terrestre continental más grande de toda América del Sur, su talla promedio es de 40 cm y su peso aproximado es de 15 kg (10). Caparazón duro y convexo, color marrón oscuro, con escudos vertebrales y costales más claros y amarillos; mide de 50-65 cm en machos y de 65-75 cm en hembras. El plastrón es más largo que el caparazón, y es marrón con cuadros amarillos. Tiene múltiples manchas amarillas en las escamas de las patas y en la cabeza (10,11).

6.4 Distribución

Amaru (12), menciona que esta especie es nativa de América del Sur y tiene una amplia zona de distribución en países como: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Perú, Surinam, Venezuela y fue introducida en Puerto Rico.

6.5 Hábitat

La tortuga motelo, es una especie terrestre que habita en las selvas tropicales, en la zona tropical húmeda y en regiones de pie de monte; no toleran bien temperaturas superiores a los 30°, se estresan muy fácilmente. En Ecuador habitan en bosques húmedos de la selva amazónica, están presentes al interior de los bosques y nunca aparecen en zonas abiertas (12,13).

6.6 Comportamiento

Este quelonio se considera una especie solitaria, diurna y oportunista, que no suele reunirse en grupos excepto en época reproductiva (9). Frecuenta mucho el agua y es buen nadador, sin embargo no se sumerge, solo se deja llevar por la corriente (14). Hay que tener en cuenta que las tortugas se adaptan bien al cautiverio sin generar muchos problemas.

6.7 Alimentación

Son omnívoros, su dieta se basa en frutos tropicales, hierbas, plantas y en ocasiones insectos, gusanos y caracoles (12). En cautiverio, se administra dietas en base a sus requerimientos nutricionales con un mayor índice proteico.

6.8 Dimorfismo sexual

Para diferenciar a un macho de la hembra se debe observar el plastrón o peto, es de color marrón con cuadros aplanados en el caso de la hembra y en el macho es cóncavo, el caparazón de los machos mide de 50 a 65 cm y en las hembras entre 65 cm y 75 cm. Los machos adultos poseen una cola más larga y gruesa, la cloaca más alejada de la base de la cola, escudos anales más amplios y cabezas más pequeñas (15–17).

Según Avanzi (4), el caparazón cóncavo en machos se enfoca al apareamiento, que hace que se le facilite introducir el pene en la cloaca de la hembra, sin embargo no es muy notable.

6.9 Reproducción y huevos

Rueda, et al. (15), sostienen que estos reptiles alcanzan la madurez sexual cuando superan los 25 cm de longitud y si la edad estimada para un ejemplar de 10 cm es de 2,5 años y tardarían entre 12-15 años para madurar. Los machos realizan movimientos característicos de la cabeza que no son efectuados por las hembras. Si una hembra no responde a estos cabeceos, el macho olfatea la región cloacal a fin de determinar si es de su propia especie, en caso de estar apta para reproducirse, la inmoviliza mediante un mordisco en la cabeza o miembros y luego copulan.

Aun cuando la tortuga motelo se aparea todo el año, se evidencia una mayor actividad de cópula durante los meses de junio-agosto y la postura de los huevos ocurre entre agosto y febrero. El tamaño promedio de la nidada es reducido y fluctúa entre 5-8 huevos de 50 x 48mm y cáscara dura, su periodo de incubación es de 4 a 5 meses, con una temperatura de 28 a 29 grados centígrados y con un alto grado de humedad (12,15,16).

6.10 Longevidad

Menciona Carvajal (9), que la tortuga motelo puede llegar a vivir entre 50 a 60 años, se debe tomar en cuenta el hábitad, tipo de alimentación y las condiciones de vida.

6.11 Amenazas

Carvajal (9), establece que la principal amenaza de esta especie es el consumo por parte de las comunidades humanas que capturan alrededor de 14 quelonios por familia al mes. Las hembras son más codiciadas por tener mayor cantidad de grasa corporal y por los huevos. Otras amenazas son la cacería para la venta como mascotas, destrucción, fragmentación y contaminación de su hábitat.

6.12 Estado de conservación

Esta especie se encuentra como vulnerable por la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en la lista roja de reptiles del Ecuador, y en el apéndice II del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En Ecuador, además de estudios poblacionales, se sugiere la construcción de criaderos para reducir el impacto en las poblaciones naturales (12,15).

6.13 Mantenimiento

Esta especie se adapta bien al cautiverio, por lo que se logra su mantención y conservación, siempre que se brinde el ambiente y los requerimientos nutricionales necesarios.

6.14 Colección de muestra

Ontiveros, et al. (18), mencionan que hay que tener en cuenta que en los reptiles, el volumen total de sangre puede variar entre especies; el rango se estima entre el 5-8 % del peso corporal o 0.4-0.8 ml/100g de peso corporal. El volumen promedio de sangre en la tortuga motelo es de 60-120 ml y la mayoría de los reptiles sanos, pueden tolerar una pérdida aguda de sangre de hasta el 10% del volumen total (6-12ml) como máximo, sin llegar alterar su salud (19).

Para mantener la muestra en el tiempo, hasta su procesamiento se utilizan tubos de vidrio, que contienen anticoagulante. Uno de ellos es la heparina de litio a concentración de 1-3 mg/ml, ha sido utilizada en la mayoría de los trabajos publicados hasta el momento como anticoagulante de elección y ahora se ha vuelto indispensable, sin embargo su uso causa la agregación de leucocitos y trombocitos, lo que afecta a los recuentos celulares (20).

Se ha demostrado que otros anticoagulantes como el citrato provocan cristalización de la hemoglobina en la mayoría de especies, y generan eritrolisis y alteraciones en la forma celular que dificultan su análisis morfológico (20).

El etilendiaminotetraacético (EDTA) produce un efecto variable en el hematocrito en función de la cantidad utilizada, también puede causar hemólisis en ciertas especies de reptiles sobre todo en quelonios, con alteración de valores como: hematocrito, hemoglobina o recuento total de eritrocitos (19).

Martínez, et al. (20), recomienda que deben realizarse extracciones en condiciones y concentraciones de anticoagulante estandarizadas, a fin de obtener resultados comparables para distintas especies o estados fisiológicos; se debe tomar en cuenta que todas las técnicas hematológicas deben ser realizadas dentro de un margen de cuatro horas posteriores a la extracción.

6.15 Venopunción

En los reptiles es muy complejo observar y palpar los vasos sanguíneos a simple vista, por ello es indispensable el conocimiento de la localización anatómica para la disponibilidad de los vasos sanguíneos. Existen factores como el tamaño y el temperamento del animal que influyen a la hora de decidir el lugar de extracción (22,23).

Para la extracción de muestras, se recomienda el uso del calibre de la aguja 22 a 23 G X 1” con jeringa de 3 o 5 ml. El uso de anticoagulante es necesario cuando se colecta sangre para su evaluación hematológica (18). Todos los sitios de punción venosa deben limpiarse y prepararse de manera aséptica antes de la extracción de la muestra (24).

Rodríguez (23), menciona que los reptiles presentan tiempos de coagulación mayores que las aves y los mamíferos, por lo que se puede tomar más tiempo en la extracción sin compromiso de la muestra.

6.15.1 Vena yugular externa

Rodríguez (23), describe esta vía como la más indicada, debido a que el resto de vasos sanguíneos van acompañados de vasos linfáticos, los cuales pueden causar dilución de sangre por linfa y alterar los resultados hematológicos. Además, algunos médicos recomiendan el uso de ketamina para evitar el estrés en las muestras.

Este método se realiza con el cuello del quelonio extendido, se utiliza una jeringuilla de 3 ml, se inserta la aguja por detrás del tímpano ligeramente por encima de la línea media; se utiliza la vena derecha por ser de mayor grosor (23,25).

6.15.2 Vena subcaparacial o cervical

Se utiliza en tortugas de pequeño tamaño, debido a que en estos vasos sanguíneos se puede producir hemodilución por la presencia de vasos linfáticos asociados. (25,26).

6.15.3 Vena braquial

Stahl (24), menciona que esta vena funciona bien para tortugas de mayor tamaño, está ubicada en la cara posterior del codo, la aguja se pasa perpendicular y poco profunda a la cara posterior del codo, se aspira de manera suave.

6.15.4 Vena coccígea dorsal

Rodríguez (23), opina que esta vía es más difícil que las demás localizaciones por la movilidad de la cola. Su éxito depende de no desviarse del punto medio de la cola y no aplicar demasiada presión negativa, debe realizarse próximo a la base de la cola. En tortugas de pequeño tamaño no se debe puncionar más de una vez.

Troiano (26), menciona que hay que insertar la aguja con un ángulo de 90° de forma perpendicular a la cola hasta que topemos con las vértebras, una vez ahí retiramos ligeramente la vena. A su vez, esta técnica es más rápida que las anteriores, no se entorpece si el quelonio se retrae dentro del caparazón y no hay órganos de importancia en la zona que puedan ser lesionados por una mala maniobra.

6.16 Tinciones más utilizadas

6.16.1 Wright

Se utiliza para diferenciar los tipos de células sanguíneas, para teñir y observar muestras de orina, frotis de sangre periférica y aspirados de médula ósea bajo microscopios ópticos. La solución de Wright es una mezcla de eosina, de color rojo, y tintes de azul de metileno (27).

6.16.2 Natt & Herricks

La solución Natt & Herricks permite el recuento directo de eritrocitos y leucocitos en especies exclusivas de aves y reptiles. Se usa para obtener un recuento total de leucocitos y un total de eritrocitos simultáneamente del mismo hemacitómetro cargado. El procedimiento requiere una dilución 1:200 que se puede obtener utilizando una pipeta de dilución de red blood cells (RBC), o con una pipeta tradicional o micro capilares (28).

6.16.3 May Grunwald – Giemsa

Conocida también como panóptico de Pappenheim, es una técnica de coloración diferencial que mezcla los reactivos Giemsa y May Grünwald. La solución May Grunwald contiene eosina (colorante aniónico) y azul de metileno (colorante catiónico), disueltos en metanol y la solución Giemsa contiene eosina, azul de metileno y productos de oxidación de este segundo compuesto (29,30).

Según Martínez, et al. (20), esta técnica demanda más tiempo que otras, pero garantizan una mejor diferenciación de los leucocitos, trombocitos y eritrocitos inmaduros. La extensión de sangre debe realizarse sin anticoagulante e inmediatamente después de la extracción. De esta manera se evita las alteraciones en la morfología de los leucocitos y trombocitos o vacuolización de los monocitos. Algunos autores la catalogan como la tinción más utilizada debido a la calidad de su resultado, que cuenta con una resolución superior al resto de tinciones (29).

6.17 Hematología

Copete (31), menciona que la hematología estudia los elementos formes de la sangre, los precursores en médula ósea y los analitos químicos plasmáticos relacionados, abarcando un análisis estructural, funcional y la determinación de concentraciones de estos elementos.

6.17.1 Sangre

García (32), indica que la sangre es un tejido conjuntivo líquido que recoge el organismo transportando células y todos los elementos necesarios para realizar sus funciones vitales. Hay dos tipos de vasos sanguíneos que transportan la sangre a través de nuestro cuerpo, las arterias llevan sangre oxigenada, la cual es bombeada desde el corazón al resto del cuerpo y las venas que llevan la sangre sucia desde el resto del cuerpo hasta el corazón y los pulmones, donde vuelve a ser oxigenada.

6.17.2 Plasma

García (32), comenta que los tres tipos de componentes formes sanguíneos se fabrican mayoritariamente en la medula ósea especialmente en la columna vertebral, costillas, la pelvis, el cráneo y el esternón. Estas células viajan por el sistema circulatorio suspendidas en el plasma. El plasma contiene un 90% de agua, así como nutrientes, proteínas, hormonas y productos de desecho.

Baldrey, et al. (33), indica que el plasma de reptil suele ser incoloro, aunque puede aparecer ligeramente amarillo, naranja o incluso verde, debido a ciertos pigmentos en su dieta.

6.18 Valores hematológicos

Su determinación es un aliado valioso e imprescindible para diagnosticar diferentes estados patológicos y respuesta a tratamientos de los individuos, así como la evaluación del estado de salud de los quelonios, debido a que estas especies presentan signos clínicos aparentes de enfermedad y son difíciles de diagnosticar debido a su estructura corporal (8,34,35).

La interpretación, precisa de valores de referencia para esta especie, se ve asociada a factores intrínsecos como: la especie, edad, sexo, estado fisiológico y factores extrínsecos como: alimentación, condiciones ambientales, posición geográfica, estrés e incluso la metodología empleada para la obtención de muestras (35–37).

6.18.1 Eritrocitos

Su número en sangre periférica de reptiles es inferior al de mamíferos y aves. (20). Este hallazgo indica una mayor capacidad en el transporte del oxígeno por parte de los glóbulos rojos de aves y mamíferos, comparado con los quelonios que son animales ectotermos. Por lo general, los valores de referencia para los recuentos eritrocitarios oscilan desde 300.000 hasta 2.500.000 células / μ L, dependiendo de la especie y del lugar de punción (38).

El conteo celular en los reptiles es más complejo, debido a que sus eritrocitos son células nucleadas y esto dificulta su registro con métodos automatizados y su posterior interpretación (31).

6.18.1.1 Hematocrito

Es la relación del volumen de eritrocitos con el de sangre total, es decir, es el valor de sangre que se compone realmente de eritrocitos. Se expresa como un porcentaje o una fracción decimal. El valor normal de la mayoría de reptiles varía entre el 15 y el 55%. Los reptiles tienen un nivel bajo de hematocrito comparado con pequeños animales tradicionales con valores del 25-35%, el hematocrito es usado para evaluar la salud general y la hidratación de los reptiles (20,39).

6.18.1.2 Concentración de la hemoglobina

Copete (31), señala que la hemoglobina es el componente principal de los eritrocitos, es una proteína conjugada especializada que sirve de vehículo para el transporte de oxígeno y de CO₂.

La concentración de hemoglobina de muchas especies de tortugas varía entre los 6 y 12 g/dl, sin embargo en tortugas terrestres mediterráneas con frecuencia los valores son inferiores a 7 g/dl (35).

6.18.1.3 Índices eritrocitarios

Martínez, et al. (20), en su investigación afirma, que el volumen corpuscular medio (VCM), la concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH) y la hemoglobina corpuscular media (HCM), son índices que se pueden calcular, mediante el uso de las

fórmulas estándar, una vez se han obtenido la concentración de hemoglobina, el valor hematocrito y el número total de eritrocitos. Los índices eritrocitarios ayudan a valorar la respuesta medular ante una anemia. La respuesta regenerativa eritrocitaria en los reptiles suele ser más lenta que la de los mamíferos.

6.18.1.3.1 Volumen corpuscular medio (VCM)

Es el índice del tamaño del eritrocito, siendo superior al de los peces, pájaros y mamíferos. Los intervalos para quelonios varían entre 71 a 1000 fl y para las tortugas mediterráneas oscila entre 300 y 600 fl. (20,35).

Existe una relación inversa entre el tamaño de los eritrocitos y el número total de células circulantes; así, a medida descende el número de eritrocitos circulantes, incrementa el VCM (20,40).

6.18.1.3.2 Concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH)

Es el índice que informa de la cantidad de hemoglobina en gramos que contienen 100 ml de eritrocitos; en quelonios el intervalo oscila entre 19 - 40 g/dl, en caso de las tortugas terrestres mediterráneas de 27 - 40 g/dl (35).

6.18.1.3.3 Hemoglobina corpuscular media (HCM)

En los quelonios, la HCM oscila entre 82 – 163 picogramos (pg) y en cuanto a las tortugas terrestres mediterráneas entre 82 – 147 pg (35).

6.18.2 Leucocitos

Son las células que defienden al organismo de los microorganismos que lo atacan; los valores referenciales en el recuento de leucocitos en tortugas oscilan entre 2000 - 18000 cel/ul. Cuando hay una infección aumentan su número para mejorar las defensas. Los leucocitos se dividen en dos grupos en dependencia de su origen: los granulocitos se desarrollan en el sistema linfático y los agranulocitos se forman en la medula ósea (41-43).

6.18.2.1 Granulares

Martínez, et al. (20), afirma que estos leucocitos poseen gránulos con enzimas reactivas como proteasas o peróxidos, también se debe notar que estas células son polimorfo nucleares, es decir que tienen un núcleo segmentado que da la apariencia de tener varios núcleos. Con estas enzimas las células destruyen potenciales agentes patógenos.

6.18.2.1.1 Heterófilos

Martínez (40), menciona que en la mayor parte de especies de quelonios forman el 30% al 45% de leucocitos en la sangre periférica. Basado en estudios citoquímicos y ultraestructurales, los heterófilos son similares a los neutrófilos del mamífero, probablemente funcionan fagocitando bacterias y material extraño. Desempeñan un papel significativo en la inmunidad innata en respuesta a varios estímulos inflamatorios. La toxicidad heterofilica se puede observar en reptiles con infecciones bacterianas e inflamatorias o necrosis; el nivel de toxicidad refleja la seriedad de enfermedad.

6.18.2.1.2 Eosinófilos

En general, las tortugas pueden representar hasta un 20% de los leucocitos, en comparación a los lagartos donde su índice es bajo (1). Estas células son las encargadas de atacar a patógenos de gran tamaño como son hongos y parásitos, también pueden atacar a bacterias de gran tamaño (43).

6.18.2.1.3 Basófilos

Martínez (40), indica que las tortugas sanas tienen hasta un 65% de basófilos. Se relata que el porcentaje de basófilos aumenta con ciertos hemoparásitos (hemogregarinas y tripanosomas) e infecciones virales (iridovirus) infecciones. La función de los basófilos en reptiles no es muy clara.

6.18.2.1.4 Azurófilos

Troiano (44), menciona que estas células son únicos para las especies del reptil pero es la célula que se observa con menos frecuencia a comparación de las anteriores. Estas células contribuyen con la formación de hipoclorito y cloraminas que son bactericidas y bacteriostáticos reactivos.

Martínez (40), afirma que “Los azurófilos en otras especies de reptiles además de serpientes se encuentran en porcentajes bajos, y se considera que los números aumentados ocurren con más frecuencia en estados de la enfermedad crónicos, similares a los monocitos”

6.18.2.2 Agranulares

Las células agranulares generalmente actúan con la influencia de anticuerpos y en la defensa de la memoria. También sirven para reconocer a los antígenos y presentan el mismo a otras células de defensa (43).

6.18.2.2.1 Monocitos

Estos aparecen en pequeño número en la sangre de los vertebrados inferiores y suelen representar entre un 0-10% del diferencial leucocitario. De los reptiles estudiados, la concentración de monocitos muestra pocos cambios con la variación estacional si se compara con otras células sanguíneas (1).

Los monocitos se desarrollan en macrófagos después de dejar la sangre periférica para ingresar dentro de los tejidos, estos aumentan ante una respuesta común a infecciones microbianas en reptiles (40).

6.18.2.2.2 Linfocitos

Muchas especies de reptiles sanas tienen un recuento diferencial de linfocitos mayor al 80% que de heterófilos. También varían con el sexo (las hembras pueden tener una concentración más grande que los machos de la misma especie), el estado nutricional (se produce un descenso asociado a la malnutrición), y la estación del año (su número disminuye en invierno y es más elevado en el verano). Los reptiles tienen los dos tipos principales de linfocitos (B y T) involucrados en la función inmunológica, pero las respuestas inmunológicas de los reptiles están influidas por el ambiente (45–47).

6.18.3 Trombocitos o plaquetas

Martínez, et al. (20), menciona que el número de trombocitos presentes en la sangre de reptiles sanos, varía entre 25-350 trombocitos por 100 leucocitos.

Cortez, afirma que el funcionamiento de los trombocitos del reptil es similar al de los mamíferos incluso la participación en la curación de la herida y hemostasis; pueden tener capacidades fagocíticas. Los trombocitos activados pueden fagocitar bacterias, desechos núcleo-proteinizados, eritrocitos, hemosiderina y melanina (40).

6.19 Morfología celular de células sanguíneas en reptiles

La clasificación de las células sanguíneas, específicamente los leucocitos de reptiles han sido inconsistentes, debido a los variables criterios y técnicas utilizadas para categorizarlos. La descripción de las características morfológicas de células sanguíneas en quelonios puede ser bastante desafiante y limitada, con una gran variación entre las especies (48,49).

6.19.1 Eritrocitos

Los eritrocitos de los reptiles tienen una forma elíptica, con los extremos redondeados y el núcleo, de redondo a oval, colocado en posición central. El citoplasma tiene una textura uniforme y ausencia de gránulos. En reptiles sanos puede encontrarse algún eritrocito en mitosis, siendo un hallazgo anecdótico. La presencia de formas diversas en la morfología eritrocitaria (poiquilocitos), se observa en un número bajo (10%) en individuos sanos. En ocasiones, se observan eritrocitos inmaduros, son células redondas con un núcleo redondo prominente (48–50).

6.19.2 Leucocitos

Los leucocitos varían de manera significativa en número y morfología de gránulos; la concentración relativa en la sangre periférica es variable según especies y géneros.

6.19.2.1 Heterofilos

Son células redondeadas, generalmente esféricas, su número y forma varía según la especie, los núcleos son excéntricos, no lobulados y varían de redondo al oval en la mayoría de los quelonios (40,45).

6.19.2.2 Eosinofilos

Son células redondas que poseen gránulos citoplasmáticos esféricos; su núcleo en general es central, redondo a ligeramente alargado, en algunas tortugas puede ser lobulado (20,47).

6.19.2.3 Basófilos

En reptiles son células esféricas, la membrana citoplasmática contienen abundantes gránulos. El núcleo puede o no estar lobulado (1,20,51).

6.19.2.4 Azurófilos

Martínez (40), afirma que estas células son de forma redonda a ameboidea, su citoplasma está repleto de gránulos. Los núcleos son redondos u ovals y tienen cromatinas agrupadas. Los azurófilos en tortugas son morfológicamente similares tanto a granulocitos como a monocitos.

6.19.2.5 Monocitos

Su forma varía de redonda a ameboidea con bordes externos lisos, el citoplasma es abundante y contiene vacuolas o finos gránulos. Su núcleo es pleomórfico y puede ser excéntrico, esférico, oval o lobulado (20,52).

6.19.2.6 Linfocitos

Son células redondeadas, con escaso citoplasma. El citoplasma es homogéneo y en general no posee vacuolas ni gránulos (53). Tienden a amoldarse alrededor de células adyacentes en la extensión de sangre. Pueden presentar pseudopodia en la periferia celular (45–47,54). Poseen un núcleo central o excéntrico, abarca casi toda la célula, de márgenes bien definidos (50).

6.19.3 Trombocitos

Troiano (44), comenta que estas células son difíciles de reconocer porque su citoplasma suele desaparecer con las técnicas de coloración. Estas células son de forma elíptica a fusiforme, contienen núcleo central y oval, por lo general se encuentran agrupados y esto hace fácil su identificación (20,38).

6.20 Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan al hemograma de reptiles

Stacy, et. al. (55), afirman que la edad, el sexo, el medio ambiente y la alimentación pueden afectar drásticamente el hemograma del reptil con respecto a la morfología celular y a la concentración celular en la sangre periférica.

6.20.1 Edad

Las tortugas juveniles entre 1 mes a 3 años de edad en cautiverio, suelen presentar niveles más altos de linfocitos y porcentajes de heterófilos más bajos, en comparación con las tortugas adultas.

6.20.2 Sexo

Las tortugas machos suelen tener recuentos de glóbulos rojos más altos que las hembras durante todo el año (54). Según Stacy, et al. (55), las hembras tienen porcentajes más altos de linfocitos que los machos de la misma especie y edad, en condiciones ambientales idénticas.

6.20.3 Medio Ambiente

Stacy, et al. (55), menciona que varios componentes del hemograma pueden verse afectados de manera significativa por la variación estacional de la temperatura y otros factores ambientales. Los efectos estacionales son multifactoriales y pueden verse influenciados por los cambios de temperaturas y alimentación. Por lo tanto, es difícil aplicar patrones amplios de cambios entre especies, y cualquier inferencia extraída debe limitarse a una especie en particular y área geográfica. En las tortugas, los porcentajes de linfocitos son más bajos en invierno que en los meses de verano. El número de monocitos no se ve afectado de manera significativa por factores estacionales; en comparación con otros leucocitos la variación estacional en la concentración de basófilos es leve; el porcentaje de basófilos se ve más afectado por la edad y región geográfica.

6.20.4 Contaminación de muestras de sangre con linfa

Según Gottdenker, et al. (56), muchos sitios de punción venosa en reptiles están cerca de los vasos linfáticos, de modo que los valores hematológicos pueden variar de manera

significativa según el sitio de recolección y la posible dilución de la muestra de sangre con líquido extravascular, linfa o ambos.

Hernández, et al. (57), mencionan que la contaminación linfática resulta frecuentemente en una concentración de Hb más baja y un recuento de linfocitos más alto, que resultan significativos en las muestras de la región coccígea dorsal, sitio de punción venosa subcarapacial o plexo venoso postoccipital de los quelonios.

7. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En función de los resultados obtenidos en la presente investigación se validó la hipótesis alternativa, donde los valores hematológicos y características morfológicas celulares en la tortuga motelo (*Chelonoidis denticulata*) se encuentran dentro de los rangos y formas establecidas.

8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

8.1 Localización y duración

El proyecto de investigación se realizó en el laboratorio clínico del ECZM, Parroquia Lligua, Cantón Baños de Agua Santa, se encuentra a 40 km al este de Ambato, en la provincia de Tungurahua con Latitud -1,3964 y Longitud: -78,4247. Forma parte del continente de América del Sur y está ubicado en el hemisferio sur; situado en los flancos externos de la cordillera oriental de los Andes, en las faldas del volcán Tungurahua, a una altitud de 1820 msnm y posee temperaturas de 19°C en promedio.

El experimento se llevó a cabo en el lapso de 58 días, los cuáles se distribuyeron en recolección de muestras, análisis en el laboratorio clínico del EZSM, registro de valores hematológicos y características morfológicas de las células sanguíneas.

Figura 1 Mapa de ubicación



Fuente: Google Mapas (58)

8.2 Diseño de investigación

La investigación tendrá un enfoque observacional descriptivo debido a que se recopila, se analiza y se presenta los datos hematológicos y características morfológicas celulares obtenidas, no experimental transversal puesto estos individuos se encuentran en un hábitat controlado, que simula su ambiente natural, donde no existe la necesidad de manipular ninguna variable con la expectativa de que los valores estén lo más cerca posible a la realidad, obteniéndolos en un tiempo único. Por último, también tiene un enfoque correlacional debido a que se relacionó entre variables en cuanto al sexo y se analizó buscando diferencias entre los resultados obtenidos.

8.3 Tipo de investigación

8.3.1 Descriptiva

El proyecto de investigación se enfocó en indagar los valores hematológicos y describir las características principales de las células de las tortugas motelo, logrando obtener un registro de estos resultados.

8.4 Método de investigación

8.4.1 Método de observación

Permitió obtener datos reales en cuanto a hematología y morfología celular de las tortugas motelo. Abarcó los dos tipos de observaciones:

Cuantitativa. - Ayudó a recopilar los datos que se centran específicamente en números y valores, como es el caso de los parámetros hematológicos. Los resultados de la observación cuantitativa se obtuvieron utilizando métodos de análisis estadísticos y numéricos como el sexo de cada una de las tortugas motelo.

Cualitativa. - Permitió observar y describir las características morfológicas celulares.

8.4.2 Método de estudio de caso

Se enfocó en realizar un análisis profundo de los individuos, factores, etc., para lograr un aprendizaje a partir de este análisis situacional que se presenta durante el proyecto de investigación.

8.5 Unidades experimentales

Se destinaron 10 tortugas motelo de la especie (*Chelonoidis denticulata*) criadas en cautiverio en los exhibidores del EZSM, de apariencia sana, distribuidos entre hembras y machos de forma equitativa, en condiciones de alojamiento, control sanitario y dietas nutricionales balanceadas a base de frutos tropicales, hierbas y plantas, de manera equitativa.

8.6 MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

8.6.1 Materiales para extracción de sangre

- ✓ Agujas 23 G X 1”
- ✓ Jeringas desechables de 3ml
- ✓ Tubos con anticoagulante heparina de litio 4 ml
- ✓ 1 frasco de Alcohol 70%
- ✓ 1 Hielera portátil
- ✓ Geles refrigerantes
- ✓ Guantes
- ✓ Algodón
- ✓ Gradillas
- ✓ Tacho para material contaminante

8.6.2 Equipos y materiales para hematología

8.6.2.1 Para recuento de células sanguíneas

- ✓ Muestras sanguíneas
- ✓ Solución Natt & Herrick's
- ✓ Tubos de ensayo de 5ml
- ✓ Piseta
- ✓ Pipeta de 5-50 μ L
- ✓ Jeringas desechables de 5ml
- ✓ Puntas de pipetas desechables
- ✓ Cámara de Neubauer
- ✓ Cronómetro
- ✓ Microscopio

- ✓ Cubreobjetos
- ✓ Limpia lentes

8.6.2.2 Para el frotis sanguíneo

- ✓ Muestras de sangre en tubos con heparina de litio
- ✓ Portaobjetos
- ✓ Micropipeta de 5-50 μL
- ✓ Puntas de micropipetas desechables
- ✓ Marcador

8.6.2.3 Para recuento diferencial de leucocitos

- ✓ Frotis sanguíneo seco
- ✓ Micropipeta de 100-1000 μL
- ✓ Puntas de micropipetas desechables
- ✓ Tinción May Grunwald
- ✓ Tinción giemsa
- ✓ Agua destilada
- ✓ Soporte para tinción
- ✓ Cronómetro
- ✓ Contador manual de células sanguíneas
- ✓ Microscopio

8.6.2.4 Determinación de hematocrito

- ✓ Muestra de sangre en tubos con heparina de litio
- ✓ Tubos capilares sin heparina
- ✓ Plastilina para hematocrito
- ✓ Algodón
- ✓ Micro centrifuga para hematocrito
- ✓ Tabla de lectura de hematocrito

8.6.3 Equipos y materiales para morfología celular

- ✓ Frotis sanguíneo seco
- ✓ Cubreobjetos

- ✓ Micropipeta de 100-1000 μL
- ✓ Puntas de micropipetas desechables
- ✓ Tinción May Grünwald
- ✓ Tinción Giemsa
- ✓ Agua destilada
- ✓ Soporte para tinción
- ✓ Cronómetro
- ✓ Microscopio
- ✓ Aceite de inmersión
- ✓ Limpia lentes

8.6.4 Instalaciones

Se utilizaron 10 tortugas motelo (*Chelonoidis denticulata*) del exhibidor número 15 y los 2 laboratorios de la clínica veterinaria del EZSM.

8.7 METODOLOGÍA

8.7.1 Toma de muestras

Previo a la toma de muestras, se procedió a limpiar el área a inyectar con la ayuda de alcohol y algodón, con una jeringa de 3ml estéril y aguja calibre 23 G X 1” se realizó la flebotomía. Una vez recolectadas las muestras de sangre se las colocó en tubos de heparina-litio.

8.7.2 Manejo de las tortugas motelo para la extracción muestras

8.7.2.1 Vena braquial

Una persona levantó a la tortuga y la colocó de manera lateral sobre sus piernas, mientras otra persona estiró y sujetó firmemente el miembro anterior para que la tercera persona introduzca la aguja 23G x 1” en la cara posterior del codo y esta aguja se introdujo de manera perpendicular y poco profunda, se procedió a aspirar de manera suave para flebotomía.

8.8 Recolección de muestras de sangre

Una vez que se obtuvo la sangre por cualquiera de las vías de acceso venoso antes mencionada, se procedió a colocar la misma en tubos de heparina-litio; la descarga de la

sangre se realizó de forma inmediata para que no se coagule la muestra y pegada a la pared del tubo, después se homogenizó suavemente con movimientos de 180° sin agitar de manera brusca para evitar hemólisis. Se colocó el tubo en la gradilla y dentro de la hielera portátil.

8.9 Preservación de muestras

Las muestras sanguíneas se mantuvieron bajo refrigeración a una temperatura no mayor a 9 C° dentro de una hielera portátil, se mantuvieron los tubos fijos y se evitó por completo los movimientos bruscos evitando hemólisis, luego se procesaron de inmediato para obtener mejores resultados.

8.10 Análisis hematológico

8.10.1 Recuento de células sanguíneas

Una vez que se homogenizó el tubo de la muestra sanguínea con heparina – litio, con la ayuda de una pipeta a razón de (1:200) se disolvió 20 µL de sangre con 4 ml de la tinción de Natt & Herrick's, se dejó reposar la mezcla por 1-2 minutos, luego se humedeció con agua los bordes de la cámara para colocar el cubreobjetos y fijarlo mejor, posterior a esto se tomó 10 µL de esta solución y se posicionó la punta de la micropipeta en la cámara de Neubauer pegada fijamente al borde del cubreobjetos evitando el ingreso de burbujas y se expulsó de manera lenta la solución, hasta cubrir el cuadrante. Se dejó reposar durante un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizó el conteo manual.

8.10.1.1 Recuento de eritrocitos

Para el conteo, se tomó en cuenta solo la cuadrícula central de la cámara; una vez ubicados con el menor aumento de 4x, se incrementó hasta llegar a los 40x en donde se contaron los glóbulos rojos que están dentro de los cuatro cuadrados de las esquinas y el central, además se contaron los que se posicionaban entre los márgenes superior derecho e izquierdo y los márgenes inferior derecho e izquierdo de los cuadrantes esquineros. Los resultados obtenidos se multiplicaron por 10.000 (diez mil), lo que dio el valor de células por microlitro, expresado en 10^6 (59).

8.10.1.2 Recuento de leucocitos

Se procedió a leer en los 4 cuadrantes esquineros de mayor tamaño de la cámara. El valor que se obtuvo de este conteo se lo multiplicó por la dilución utilizada, la cual en esta investigación fué de 20 y se multiplicó por una constante 2.5, es decir se multiplicó el conteo total de leucocitos por 50 y se obtuvo el valor de células por microlitro, expresado en 10^3 (60).

8.10.1.3 Recuento de trombocitos

En el caso de los trombocitos se los cuenta de la misma manera que a los leucocitos (60). En general, el conteo de estas células se complicaba al realizarlo directamente en la cámara de Neubauer, por lo que se optó por confirmar el conteo en un frotis sanguíneo.

8.10.1.4 Frotis sanguíneo

De inicio se homogenizó la muestra sanguínea del tubo con heparina-litio, con movimientos de 180° . Con ayuda de una micropipeta de $5 \mu\text{L}$ o un tubo capilar se tomó la muestra del tubo y se colocó una pequeña gota de sangre (de unos $5 \mu\text{L}$ o 1-2 mm de diámetro) sobre un extremo de un portaobjeto estéril, dejando 1 cm de espacio en el borde; con ayuda de otro portaobjetos estéril en un ángulo de 45° , se procedió a distribuir y extender la muestra de sangre sobre la superficie realizando un movimiento firme y rápido, hasta que se obtuvo una película delgada de sangre bien distribuida, es decir sin burbujas ni espacios vacíos. Al final se dejó secar el frotis al ambiente y una vez seco, en el espacio de 1 cm se señaló con un marcador.

8.10.1.5 Tinción May Grünwald - Giemsa

El frotis sanguíneo seco se colocó sobre el soporte y con una micropipeta se lo cubrió con $1500 \mu\text{L}$ de tinción May Grünwald, dejando reposar durante 3 minutos. Transcurrido el tiempo sin escurrir el colorante, se colocó $1000 \mu\text{L}$ de agua destilada y se dejó reposar 3 minutos más, posterior al tiempo se escurrió todo el líquido para la siguiente tinción.

Se realizó una dilución (1:10), es decir, por cada 1 ml de tinción Giemsa se colocó 9 ml de agua destilada y a su vez, se colocó $1500 \mu\text{L}$ de esta solución sobre el frotis sanguíneo. Se dejó actuar por aproximadamente 15-20 minutos, luego se enjuagó con un chorro

constante de agua destilada, se limpió la parte inferior del frotis y se dejó secar al aire libre.

8.10.1.6 Recuento diferencial de leucocitos

Una vez seco el frotis teñido con May Grünwald-Giemsa se procedió a observar en el microscopio, comenzando del menor al mayor aumento, recordando que para el objetivo de 100x es necesario colocar una gota de aceite de inmersión para cuidar que no se rompa el lente, este objetivo ayudó a distinguir los diferentes tipos de leucocitos en base a su forma. Con ayuda del contador manual de células sanguíneas, se contaron 100 células blancas y de éstas se diferenció entre: eosinófilos, basófilos, heterófilos, linfocitos, monocitos y azurófilos, obteniendo el porcentaje de cada uno de ellos.

8.10.1.7 Hematocrito

Se homogenizó el tubo de sangre con heparina–litio, se introdujo un capilar sin heparina en el tubo logrando absorber sangre hasta tres cuartas partes del capilar, luego se selló con plastilina del lado donde se tomó la muestra.

Posterior a esto, se llevó el capilar a la micro centrífuga, colocando el lado con plastilina en dirección externa teniendo contacto con el borde de la micro centrífuga y el otro lado del capilar en dirección interna. Se centrifugó por 5 minutos a 12.000 revoluciones por minuto que automáticamente se detuvo. Se obtuvo la muestra separada en 2 partes, una parte amarillenta que es plasma y otra roja que son células sanguíneas.

Se retiró el capilar y se llevó al lector de hematocrito, se colocó la parte roja que son células sanguíneas en la línea de la base del lector sin contar la plastilina y la parte amarilla que es plasma se colocó en la línea del borde superior, posterior a esto se realizó la lectura correspondiente del porcentaje de hematocrito identificando el valor mediante la línea que cruza entre plasma y glóbulos rojos.

8.10.1.8 Hemoglobina

La hemoglobina se determinó utilizando el método de estimación, este consistió en dividir el hematocrito entre un rango de 3.0-3.3, para este proyecto de investigación se tomó en cuenta el valor de 3.0 (61).

8.10.1.9 Índices eritrocitarios

Estos índices se obtuvieron mediante fórmulas establecidas, que se presentan a continuación (1):

Volumen corpuscular medio (VCM), expresado en fentolitros (fl).

$$\text{VCM} = \frac{\text{hematocrito} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ glóbulos rojos}}$$

Hemoglobina corpuscular media (HCM), expresada en picogramos (pg).

$$\text{HCM} = \frac{\text{hemoglobina} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ glóbulos rojos}}$$

Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), expresada en gramos por decilitro (%).

$$\text{CHCM} = \frac{\text{hemoglobina} \times 100}{\text{Hematocrito}}$$

8.11 Análisis de morfología celular

Para poder describir la morfología se utilizó el frotis seco teñido con May Grünwald–Giemsa; se analizó desde el menor al mayor aumento, utilizando una gota de inmersión sobre el cubreobjetos para el uso del objetivo 100x. Por último, se describió cada una de las células encontradas.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La presente investigación realizada en 10 tortugas motelo en cautiverio, marca el inicio para determinar su estado de salud, como su media de los valores hematológicos de los glóbulos rojos, blancos y trombocitos, además de la descripción de las características morfológicas celulares.

9.1 Perfil hematológico de 10 tortugas motelo en cautiverio en el Eco Zoológico San Martín – Baños de Agua Santa

9.1.1 Perfil hematológico eritrocitario

En la tabla 1, se muestran los valores de la serie eritrocitaria obtenidos en el presente proyecto de investigación de las 10 tortugas motelo halladas en el Eco Zoológico San Martín en la ciudad de Baños de Agua Santa.

Tabla N.-1 Valores de la serie eritrocitaria

VALORES DE LA SERIE ERITROCITARIA EN 10 TORTUGAS MOTELO DEL ECOZOOLÓGICO SAN MARTÍN						
VARIABLES	Eritrocitos	Hematocrito	Hemoglobina	VCM	HCM	CHCM
Muestra	(x10 ⁶ /μL)	(%)	(g/dl)	(fl)	(pg)	(g/dl)
1	0,59	26	8,67	440,68	146,89	33,33
2	0,43	22	7,33	511,63	170,54	33,33
3	0,45	22	7,33	488,89	162,96	33,33
4	0,95	28	9,33	294,74	98,25	33,33
5	0,60	29	9,67	483,33	161,11	33,33
6	0,75	24	8,00	320,00	106,67	33,33
7	0,56	23	7,67	410,71	136,90	33,33
8	0,73	27	9,00	369,86	123,29	33,33
9	0,77	38	12,67	493,51	164,50	33,33
10	0,66	29	9,67	439,39	146,46	33,33

Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

En la tabla 2, se indica los valores de la serie eritrocitaria. Según el valor $p < 0.0001$ existe diferencia estadística para cada individuo, donde los promedios obtenidos en el presente proyecto fueron: eritrocitos $0.65 \pm 0.16 \times 10^6/\mu\text{L}$, hematocrito $26.8 \pm 4.78\%$, hemoglobina $9.93 \pm 1.59 \text{ g/dl}$, por otro lado en cuanto a los promedios de los índices eritrocitarios obtenidos fueron: volumen corpuscular medio 425.27fl , hemoglobina corpuscular media 141.76pg y concentración de hemoglobina corpuscular media 33.33g/dl .

Tabla N.-2 Valores de la media y desviación estándar de la serie eritrocitaria

Variable	Media	D.E.	Mín	Máx	P(bilateral)
Eritrocitos x (10⁶/μL)	0,65	0,16	0,43	0,95	<0,0001
Hematocrito (%)	26,80	4,78	22,00	38,00	<0,0001
Hemoglobina (g/dl)	8,93	1,59	7,33	12,67	<0,0001
VCM (fl)	425,27	75,55	294,74	511,63	<0,0001
HCM (pg)	141,76	25,18	98,25	170,54	<0,0001
CHCM (g/dl)	33,33	0	33,33	33,33	sd

Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

En la tabla 3, se muestra la comparación de machos con las hembras, en donde los valores eritrocitarios no mostraron diferencia estadística significativa ($p > 0,4$); sin embargo, la media de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina se encuentran ligeramente elevados en relación de machos sobre las hembras. Por otro lado, la media de VCM y HCM, se encuentran ligeramente disminuidos de los machos sobre las hembras y el CHCM no presentó diferencia estadística en sus promedios.

Tabla N.-3 Valores de la serie eritrocitaria con relación el sexo

SEXO	Variable	Media	D.E.	Mín	Máx
HEMBRAS	Eritrocitos x (10 ⁶ /μL)	0,60	0,21	0,43	0,95
	Hematocrito (%)	25,4	3,29	22,00	29,00
	Hemoglobina (g/dl)	8,47	1,10	7,33	9,67
	VCM (fl)	443,85	87,21	294,74	511,63
	HCM (pg)	147,95	29,07	98,25	170,54
MACHOS	Eritrocitos x (10 ⁶ /μL)	0,69	0,09	0,56	0,77
	Hematocrito (%)	28,2	5,97	23,00	38,00
	Hemoglobina (g/dl)	9,40	1,99	7,67	12,67
	VCM (fl)	406,69	66,13	320	493,51
	HCM (pg)	135,56	22,04	106,67	164,5

Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

9.1.2 Perfil hematológico leucocitario

En la tabla 4, se muestran los valores de la serie leucocitaria obtenidos en el presente proyecto de investigación de las 10 tortugas motelo halladas en el Eco Zoológico San Martín en la ciudad de Baños de Agua Santa.

Tabla N.-4 Valores de la serie leucocitaria

VALORES DE LA SERIE LEUCOCITARIA EN 10 TORTUGAS MOTELO DEL ECOZOOLOGICO SAN MARTÍN								
VARIABLES	Leucocitos	Heterófilos	Eosinófilos	Basófilos	Azurófilos	Monocitos	Linfocitos	Trombocitos
Muestra	(x10 ³ /μL)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	1,9	37	17	6	0	0	40	38
2	4,7	32	16	4	0	2	46	59
3	2,0	27	15	10	0	0	48	76
4	3,9	37	19	10	0	1	33	55
5	2,5	50	10	6	0	0	34	40
6	3,0	24	13	7	0	3	53	61
7	2,9	35	15	7	0	0	43	37
8	2,2	30	14	6	0	0	50	62
9	2,4	36	14	5	0	1	44	71
10	1,9	34	21	7	1	0	37	49

Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

En la tabla 5, se muestra los promedios obtenidos en: leucocitos $2.74 \pm 0.93 \times 10^3/\mu\text{L}$. La distribución celular de heterófilos 34.2%, eosinófilos 15.4%, basófilos 6.8%, linfocitos 42.8%, azurófilos 0.1%, monocitos 0.7% y trombocitos 54.8%.

Según el valor $p < 0.0001$ existe diferencia estadística significativa para cada individuo, en los valores de heterófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y trombocitos. Sin embargo, no existe diferencia estadística significativa ($p > 0,3$) en azurófilos y monocitos ($p > 0,06$).

Tabla N.-5 Valores de la media y desviación estándar de la serie leucocitaria

Variable	Media	D.E.	Mín	Máx	P(bilateral)
Leucocitos (x10³/μL)	2,74	0,93	1,9,00	4,70	<0,0001
Heterófilos (%)	34,20	7,05	24,00	50,00	<0,0001
Eosinófilos (%)	15,40	3,10	10,00	21,00	<0,0001
Basófilos (%)	6,80	1,93	4,00	10,00	<0,0001
Azurófilos (%)	0,10	0,32	0	1,00	0,3434
Monocitos (%)	0,70	1,06	0	3,00	0,0662
Linfocitos (%)	42,80	6,75	33,00	53,00	<0,0001
Trombocitos (%)	54,80	13,63	37,00	76,00	<0,0001

Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

En la tabla 6, se muestra la comparación de los valores de la serie leucocitaria en tortugas motelo machos y hembras. Según el valor ($p > 0.5$), no existe diferencia estadística significativa para los valores de heterófilos, basófilos, eosinófilos, linfocitos, monocitos y trombocitos.

Tabla N.-6 Valores de la serie leucocitaria con relación el sexo

VARIABLES	Variable	Media	D.E.	Mín	Máx
HEMBRAS	Leucocitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	3,00	1,24	1,90	4,70
	Heterófilos (%)	36,60	8,56	27,00	50,00
	Eosinófilos (%)	15,40	3,36	10,00	19,00
	Basófilos (%)	7,20	2,68	4,00	10,00
	Azurófilos (%)	0,60	0,89	0	2,00
	Monocitos (%)	40,20	6,80	33,00	48,00
	Linfocitos (%)	53,60	15,50	38,00	76,00
MACHOS	Leucocitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	2,48	0,47	1,90	3,00
	Heterófilos (%)	31,80	4,92	24,00	36,00
	Eosinófilos (%)	15,4	3,21	13	21
	Basófilos (%)	6,4	0,89	5	7
	Azurófilos (%)	0,8	1,3	0	3
	Monocitos (%)	45,4	6,27	37	53
	Linfocitos (%)	56	13,19	37	71

Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

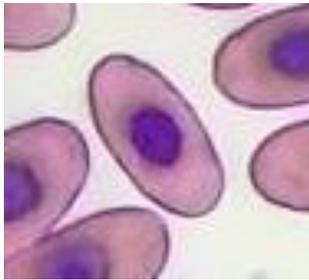
9.2 Morfología celular de 10 tortugas motelo en cautiverio en el Eco Zoológico San Martín

9.2.1 Morfología celular eritrocitaria

9.2.1.1 Eritrocitos

Los eritrocitos (Fig. 2) son células son elípticas con bordes redondeados, su núcleo es prominente, está ubicado en el centro y tienen forma oval. Su citoplasma no posee gránulos. Los eritrocitos inmaduros, (Fig. 3) son células redondas con un núcleo prominente que recubre la mayoría de la célula, se encuentra central. Los poiquilocitos (Fig. 4) son eritrocitos maduros que presentan forma irregular, con un borde terminado en punta.

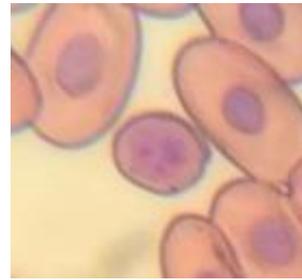
Figura 2 Eritrocitos normales (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

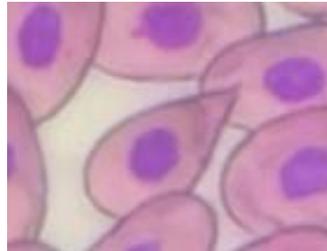
Figura 3 Eritrocitos inmaduros (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

Figura 4 Eritrocitos anormales (poiquilocitos) (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

9.2.2 Morfología celular leucocitaria

9.2.2.1 Leucocitos

Los heterófilos (Fig. 5) son células que en la mayoría de los casos fueron amorfas, con bordes irregulares ya que el citoplasma contiene gránulos fusiformes. Su núcleo se encontró de redondo a oval y excéntrico, de igual manera con bordes irregulares.

Los eosinófilos (Fig. 6) son células redondas a ovals, poseen gránulos citoplasmáticos esféricos, su núcleo se localizaba en posición excéntrico, es redondo a ligeramente alargado, en algunos casos se encontraba lobulado. Sus bordes se encuentran lisos.

Los basófilos (Fig. 7) son células esféricas, el citoplasma contienen abundantes gránulos. El núcleo en la mayoría de las células se encontraba lobulado.

Los azurófilos (Fig. 8) son células de forma irregular generalmente redondas, sin bordes lisos, su núcleo es de forma oval con cromatinas agrupadas y su citoplasma se encuentra repleto de gránulos. Son morfológicamente similares a los monocitos.

Los linfocitos (Fig. 9) son células redondas con bordes externos lisos, poseen un núcleo central que cubre la mayoría del citoplasma y no contiene gránulos.

Los monocitos (Fig. 10) son células de forma redonda, su citoplasma es abundante con vacuolas o gránulos diminutos y su núcleo es pleomórfico y excéntrico, por lo general se encontraba indentado.

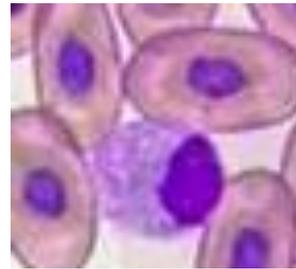
Figura 5 Heterófilo (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

Figura 8 Azurófilo (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

Figura 6 Eosinófilo (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

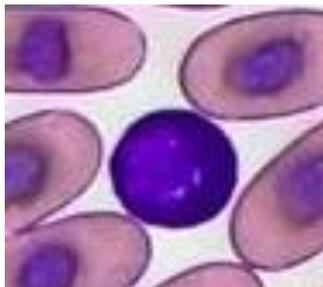
Figura 9 Linfocito (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

Figura 7 Basófilo (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

Figura 10 Monocito (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

9.2.3 Morfología celular trombocitaria

9.2.3.1 Trombocitos

Los trombocitos (Fig. 11) son células de forma elíptica o fusiformes con núcleo central y oval. Su citoplasma es escaso y casi no se lo puede observar. Estas células tienden agruparse (Fig. 12).

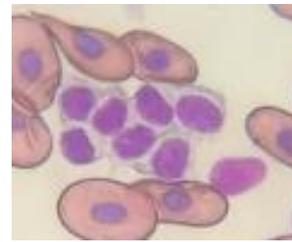
Figura 11 Trombocito (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

Figura 12 Trombocitos agrupados (*Chelonoidis denticulata*) May Grünwald- Giemsa 100X



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

10. DISCUSIÓN

En la ciudad de Baños de Agua Santa, no se han realizado estudios similares sobre hematología y características morfofocelular de las tortugas motelo (*Chelonoidis denticulata*).

En el presente proyecto de investigación se obtuvo valores de la serie eritrocitaria, como eritrocitos, hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM y CHCM, que se encuentran dentro de los rangos de variación. Resultados similares se reportaron en estudios de la misma especie *Chelonoidis denticulata*, descrito por Cevallos (1) y Cabrera, et al. (52), esto se puede deber a que son de la misma especie. Sin embargo, al comparar el promedio de glóbulos rojos obtenidos en la presente investigación de $(0.65 \pm 0.16 \times 10^6/\mu\text{L})$; con estudios de otros testudíneos como *Chelonoidis chilensis chilensis* donde Troiano, et al. (3), obtiene un promedio de $0.74 \times 10^6/\mu\text{L}$ (\pm D.S. 0.07) y con *Geochelone Carbonaria* donde Baldrey, et al. (33), un promedio de $2,05 \times 10^6/\mu\text{L}$ (\pm D.S. 2.83), indican una media elevada; cabe recalcar que el resto de valores de la serie eritrocitaria se mantienen dentro de los rangos.

Algunos autores como Lavín, et al. (35–37), mencionan que la interpretación de valores de referencia para las distintas especies, se ve asociada a factores intrínsecos como la

especie, edad, sexo, estado fisiológico y también por factores extrínsecos como alimentación, condiciones ambientales, posición geográfica, estrés y técnica de toma de muestra, lo que se pretende aplicar en éste estudio, debido a que se trata con individuos en cautiverio que comparten factores únicos.

Los valores de la serie leucocitaria en el presente proyecto de investigación, con respecto a los promedios obtenidos de glóbulos blancos $2.74 \pm 0.93 \times 10^3/\mu\text{L}$ en relación a los datos obtenidos por Cabrera, et al. (52), que fueron $7.82 \times 10^3/\mu\text{L}$ (\pm D.S. 3.66), se encuentran disminuidos, debido al lugar de venopunción, factores de estrés y actividad muscular de la tortuga. Sin embargo, estos resultados se encuentran dentro de los rangos.

En el caso de heterófilos 34.2% y linfocitos 42.8% se reportaron con el mayor porcentaje de las células leucocitarias, siendo valores comunes en las muestras evaluadas, resultados similares obtuvo Cabrera, et al. (52), en heterófilos 55.6% y linfocitos 25.5 %, además de, Valdez, (63) heterófilos 62% y linfocitos 43.6 %, siendo el mayor porcentaje obtenido con respecto a los demás leucocitos en la misma especie de tortuga (*Chelonoidis denticulata*). El resto de los resultados obtenidos en la distribución celular, en eosinófilos, basófilos, monocitos, azurófilos se encuentran dentro de los rangos de variabilidad. Sin embargo, al igual que la serie eritrocitaria, los valores denominados normales están sujetos a varios factores tanto extrínsecos como intrínsecos, al momento de interpretar y presentar resultados.

Los trombocitos obtenidos presentaron un valor elevado del 54.8%; Martínez, et al. (20), mencionaron que el uso de heparina causa agregación de trombocitos, afectando el recuento celular; además, el estrés durante el manejo y la toma de muestra sanguínea también pueden alterar los valores. Por otro lado, en esta investigación se realizó un conteo de trombocitos cada 100 leucocitos mediante frotis sanguíneo, lo que pudo elevar el conteo.

El sexo no tiene influencia significativa sobre los valores hematológicos obtenidos en el presente estudio, estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Troiano, et al. (3), en su investigación de la tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis chilensis*). Sin embargo, Montilla, et al. (37), mencionan diferencias significativas en el recuento de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina en tortugas marinas (*Chelonia mydas*), esto puede deberse a que los machos fueron sometidos a técnicas de capturas por buceo en redes causándoles estrés, y las hembras se encontraban en ovoposición, donde se evitó

causar el menor estrés posible. Rodríguez (64), también demuestra dimorfismo sexual para tortugas marinas de la familia Podocnemididae.

La morfología de los eritrocitos, leucocitos con su distribución celular y trombocitos se relacionan con la descripción realizada por Corrales, et al. (63), en su estudio de morfología celular sanguínea de la tortuga roja (*Rhinoclemmys pulcherrima*). Sin embargo, en uno de los animales se encontró la presencia de eritrocitos inmaduros que en general, se presentan en animales jóvenes o cuando se encuentran en periodo de muda, además se encontró entre 3 a 5 eritrocitos poiquilocitos, siendo normal su hallazgo en esas cantidades (20,35).

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, AMBIENTALES O SOCIALES)

11.1 Impacto técnico

La presente investigación aporta información relevante sobre valores hematológicos y morfología celular de tortugas motelo, los cuales pueden ser utilizados por otros centros como parámetros y morfología referenciales, además de ser una base para futuras investigaciones.

11.2 Impacto ambiental

Al obtener los resultados de esta investigación, se reveló una buena salud de las tortugas, aportando con un impacto ambiental positivo al momento del manejo sanitario que es muy importante cuidando la salud de los trabajadores del Zoológico. Además, que gracias a esta investigación se evita el uso de medicamentos en estos quelonios que se encuentran sanos.

En cuanto al impacto ambiental negativo, se debe a los materiales utilizados para la realización de esta investigación, los cuales fueron mayores en relación al número de muestras procesadas.

11.3 Impacto social

Crear conciencia en la gente que visita los zoológicos, dando a conocer que la mayoría de los animales que se encuentran en peligro de extinción se debe a actividades impulsadas por el hombre como: la tenencia o tráfico ilegal de estos quelonios como mascotas, caza para su consumo, contaminación del medio ambiente, entre otros.

12. CONCLUSIONES

- Se generó un registro de datos hematológicos de la tortuga motelo en condiciones de cautiverio mediante análisis de laboratorio, que pueden servir como guía referencial de valores confiables para los centros que manejan esta especie, teniendo en cuenta que los valores obtenidos van de la mano con factores intrínsecos y extrínsecos.
- Se evaluó la relación existente de los valores hematológicos entre tortugas motelo machos y hembras, donde no hubo diferencia significativa.
- Se observó y describió la forma de las células sanguíneas de las tortugas motelo mediante la observación microscopía de los frotis sanguíneos, las cuales tienen escasas diferencias morfológicas dentro de lo establecido, en relación a otras tortugas.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lozada Lozada CR. Valores hematológicos y de bioquímica sanguínea de la tortuga Motelo (*Chelonoidis denticulata*) en el Cantón Puyo Parroquia Tarqui. Universidad Técnica de Ambato. [Tesis de grado] Cevallo-Ecuador. 2015: 103. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26067/1/Tesis%2086%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20494.pdf>
2. Montilla AJ, Torres DP, Hernández JL, Alvarado MC. Estudio hematológico de tortugas marinas *eretmochelys imbricata* y *caretta caretta* presentes en la Alta Guajira, Golfo de Venezuela. Rev Científica [Internet]. 2014 [citado 11 de junio de 2021];XXIV(4):363-71. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95931404005>
3. Troiano JC, Vautier EH. Algunas observaciones en sangre de la tortuga terrestre. Argentina. Cuadernos de Herpetología. Vol 2. N 1. Abril 1986. Asociación Herpetológica Argentina. [Internet]. ISSN 0326-551X . Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/6200/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Avanzi M, Millefanti M. El gran libro de las tortugas: acuáticas y terrestres, reconocerlas, elegirlas y criarlas. USA. Parkstone International; 2019. 270 p. ISBN: 978-1-64461709-0. Disponible en: <https://www.tagusbooks.com/leer?isbn=9781644617090&li=1&idsource=3001>
5. Problemas para las tortugas: más de la mitad de las especies se enfrentan a la extinción [Internet]. Noticias ambientales. 2020 [citado 3 de junio de 2021]. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2020/08/problemas-para-las-tortugas-mas-de-la-mitad-de-las-especies-se-enfrentan-a-la-extincion/>
6. Knotková Z, Doubek J, Knotek Z, Hájková P. Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry in Russian Tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). Acta Vet Brno [Internet]. 2002 [citado 17 de junio de 2021];71(2):191-8. Disponible en: <https://actavet.vfu.cz/71/2/0191/>
7. Dessauer HC. Blood Chemistry of Reptiles: Physiological and Evolutionary Aspects. In. Biology of the reptilia. Gans C. Academic Press. London and New

York. 1970. ISBN: 012-274603-1. V3: 41. Available from: http://www.seaturtle.org/PDF/DessauerHC_1970_InBiologyoftheReptilia_p1-72.pdf

8. Infectious Diseases and Pathology of Reptiles: Color Atlas and Text, Diseases and Pathology of Reptiles Volume 1 [Internet]. Routledge & CRC Press. [citado 4 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.routledge.com/Infectious-Diseases-and-Pathology-of-Reptiles-Color-Atlas-and-Text-Diseases/Jacobson-Garner/p/book/9781498771481>
9. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. *Chelonoidis denticulatus*: Motelos Linnaeus (1766) [Internet]. [citado 4 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chelonoidis%20denticulatus>
10. Cavero N, Sancho J. EDICIÓN Carlos Zariquiey (WCS), Yovana Murillo (WCS), Germán Chávez, María Elena Carbajal (WCS), Jessica Gálvez (SERFOR), Víctor Vargas (SERFOR), Guía de reconocimiento: Herramienta para el control del tráfico ilegal de tortugas terrestres y de agua dulce del Perú. Perú. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. SERFOR. 2017: 47. Disponible en: https://www.serfor.gob.pe/portal/publicacion_externa/guia-de-reconocimiento-herramienta-para-el-control-del-trafico-ilegal-de-tortugas-terrestres-y-de-agua-dulce-del-peru
11. Carvajal Campos A, Rodriguez Guerra A. *Chelonoidis denticulatus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2019. Reptiles del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. [Internet]. [citado 4 de junio de 2021]. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chelonoidis%20denticulatus>
12. Cuenca. Amaru Bioparque. Tortuga motelo: *Chelonoidis denticulata*. [Internet]. [citado 8 de junio de 2021]. Ecuador. Disponible en: http://www.zoobioparqueamaru.com/nuestros-animales/aninal.php?Id_Animal=85

13. Tabaka C y Senneke D. World Chelonian Trust. Turtle and tortoise conservation and Care. Tortuga de patas amarillas – *Geochelone denticulata*. [Internet]. [citado 8 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.chelonia.org/Articles/Gdenticulatacare.htm>
14. Tortuga de patas amarillas - *Geochelone denticulata* - Chris Tabaka DVM y Darrell Senneke [Internet]. [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.chelonia.org/Articles/Gdenticulatacare.htm>
15. Rueda-Almonacid JV, Conservation International, editores. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos de Trópico. Bogotá, D.C., Colombia: Conservación Internacional; 2007. 289 p.
16. Tortuga Motelo - *Chelonoidis denticulata* [Internet]. Tortuga Motelo - *Chelonoidis denticulata*. [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2016/10/tortuga-motelo-chelonoidis-denticulata.html>
17. Divers S., Stahl S. Eds. Mader's. Reptile and Amphibian: medicine and surgery. 3. ed. Saunders Elsevier; 2019. 1511 p. ISBN: 978-0-323-48253-0. Available from: <https://www.sciencedirect.com/book/9780323482530/maders-reptile-and-amphibian-medicine-and-surgery>
18. Ontiveros Rodríguez D, Çitaku I. Toma y envío de muestras para pruebas de laboratorio en animales no convencionales. REMEVET FAUNA. Disponible en: <https://fliphtml5.com/nxmz/htm/basic>
19. Reptile Medicine and Surgery - 2nd Edition [Internet]. [citado 12 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/reptile-medicine-and-surgery/divers/978-0-7216-9327-9>
20. Martínez-Silvestre A, Lavín S, Cuenca R. Hematología y citología sanguínea en reptiles. 2011;131-141. Available from: https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani_a2011v31n3/clivetpeqaniv31n3p131.pdf

21. Martínez-Silvestre A, Lavín S, Cuenca R. Hematología y citología sanguínea en reptiles. 2011;31:12.
22. Rodríguez O, Cecilia D, Çitaku I. TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS PARA PRUEBAS DE LABORATORIO EN ANIMALES NO CONVENCIONALES. 5 de marzo de 2020;
23. Rodriguez Gonzales A. Clínica Veterinaria de Reptiles en Madrid [Internet]. [citado 11 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.clinicaveterinariamadrid.com/clinica-veterinaria-reptiles-madrid.html>
24. Stahl SJ. Reptile hematology and serum chemistry. Exotic Reptiles and Amphibians. 2006; 1673-1676. Available from: <https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2006/20063121842.pdf>
25. Rojo solis C, Muñoz Salinas N, Cuevas Lopéz J, Delgado Flores I. Venopunción en reptiles: Venas accesibles para la recolección de muestras sanguíneas. [Internet]. studylib.es. [citado 11 de junio de 2021]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/8004180/venopunción-en-reptiles>
26. Troiano JC. COLECTA DE MUESTRAS SANGUÍNEAS EN REPTILES. 2013;5. Available from: <https://www.revistas.veterinariosvs.org/index.php/cima/article/view/129>
27. Diferencia entre la tinción de Giemsa y la tinción de Wright / Microbiología [Internet]. La diferencia entre objetos y términos similares. [citado 17 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://es.sawakinome.com/articles/microbiology/difference-between-giemsa-stain-and-wright-stain.html>
28. Natt & Herrick's Stain for Direct Counting of Avian And reptilian Blood Cells [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.vetlab.com/Natt%20&%20Herricks%20Procedure.pdf>
29. Rodríguez F. Tinción de May-Grünwald-Giemsa [Internet]. Blog de Laboratorio Clínico y Biomédico. 2019 [citado 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.franrzm.com/tincion-de-may-grunwald-giemsa/>

30. Gil M. Tinción de May Grünwald-Giemsa: fundamento, técnica y usos [Internet]. Lifeder. 2019 [citado 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/tincion-may-grunwald-giemsa/>
31. Copete-Sierra M. Aspectos generales de la evaluación hematológica en fauna silvestre y no convencional. Pag. 17 2013, 9: 1. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/ASPECTOS-GENERALES-DE-LA-EVALUACION-HEMATOLOGICA-EN-Copete-Sierra/9d31f1a51d2f89e1f40b4e0663fd5247a04ae960>
32. García D tania R. Análisis Hematológicos 2010: GENERALIDADES DE LA HEMATOLOGIA [Internet]. Análisis Hematológicos 2010. 2010 [citado 11 de junio de 2021]. Disponible en: <http://ahemav6.blogspot.com/2010/08/generalidades-de-la-hematologia.html>
33. Baldrey V, Ashpole I. Interpreting non-domesticated animal blood profiles – part three: reptiles. Vet Times. The website for the veterinary profession. Nov. 2012. Available from: <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/interpreting-non-domesticated-animal-blood-profiles-part-three-reptiles.pdf>
34. Salas Arrisueño T. Evaluación de los valores hematológicos en la tortuga Taricaya (*Podocnemis unifilis*) del Centro de Rescate de la Reserva Ecológica Taricaya, Puerto Maldonado, Madre de Dios. [Internet]. [citado 11 de junio de 2021]. Perú. Universidad Cayetano Heredia. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. 2013. Disponible en: <https://tambopata.org.uk/onewebmedia/Reports/Reports%202012/T.Salas%20-%20Final%20report.pdf>
35. Lavín Gonzalez S, Pastor Milán J, Marco Sánchez I, Estudio sanitario de las tortugas terrestres mediterráneas (GÉNERO TESTUDO) e implicaciones para su conservación. 2015 p. 21 [Internet]. [citado 11 de junio de 2021]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl_10803_377460/jmf1de1.pdf
36. Troiano JC, Silva MC. Valores hematológicos de referencia en tortuga terrestre Argentina *Chelonoidis chilensis chilensis*. ANALECTA Veterinaria. 1998. 18, ½:

- 47-51. Disponible en:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11095/Documento_completo.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy
37. Montilla Fuenmayor AJ, Hernández Rangel JL, Alvarado Árraga MC. Valores Hematológicos de la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) presente en la Alta Guajira. Rev Científica [Internet]. mayo de 2006 [citado 3 de junio de 2021];16(3):219-26. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0798-22592006000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
38. Ramírez Acevedo LM, Martínez Blas SS, Fuentes-Mascorro G. Hemogram and morphological characteristics of blood cells in the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) of Oaxaca, México. Rev Cient Fac Cienc Vet Univ Zulia [Internet]. 2012;22(5):468-76. Disponible en: http://www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/revista_cientifica/2012/05/articulo10.pdf
39. Copete-Sierra M, Aspectos generales de la evaluación hematológica en fauna silvestre y no convencional. Pag. 17 2013, 9(1): 1-39. Disponible en: <https://www.revistas.veterinariosvs.org/index.php/cima/article/view/126/PDF>
40. Cortés Martínez MA. Perfil hemático y presencia de hemoparásitos en reptiles del Parque Zoológico Nacional El Salvador. 2015. Universidad de El Salvador. [Tesis internet]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7630/>
41. Defensas contra la infección - Infecciones [Internet]. Manual MSD versión para público general. [citado 15 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/infecciones/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/defensas-contra-la-infecci%C3%B3n>
42. Miale JB. Hematología : medicina de laboratorio. Reverte; 1985. 1256 p. ISBN: 9788429155501.
43. Genoy-Puerto MP-DA. Estudio hematológico de tortugas marinas de la especie LEPIDOLECHIS OLIVACEA. 2019;83.
44. Troiano, J. Horacio E, Algunas observaciones en sangre de la tortuga terrestre. Vol 2. N 1. [Internet]. [citado 15 de junio de 2021]. Disponible en:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/6200/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

45. Martínez Silvestre A. Hematología y bioquímica en reptiles. Barcelona. Masquefa. Centro de Rescate de Reptiles y Anfibios de Cataluña. 2006. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/260435355_Hematologia_y_bioquimica_en_reptiles
46. Pinto FE, Buzin AR, Neto EP, Ferreira GB, Castheloge VD, Ferreira PD, et al. A hematologic and biochemical profile on 3-month-old hatchlings of *Lepidochelys olivacea*. *Comparative Clinical Pathology* [Internet]. 1 de noviembre de 2015 [citado 16 de junio de 2021];24(6):1333-7. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/1719459022>
47. Acevedo LMR, Blas SSM, Mascorro GF. Hemograma y características morfológicas de las células sanguíneas de tortuga golfina (*lepidochelys olivacea*) de Oaxaca, México. *Rev Científica Fac Cienc Vet Univ Zulia* [Internet]. 2012 [citado 12 de junio de 2021];22(5). Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15739>
48. Jenkins-Perez J. Hematologic Evaluation of Reptiles: A Diagnostic Mainstay. *Veterinary Learning Systems Inc. Tech.* 2012; Vol 33 (8). ISSN 8750-8990. Available from: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20133094851>
49. Mérida López AM. Determinación de valores de referencia para hematología, química sérica clínica, y morfometría de la tortuga negra (*Chelonia agassizii*) en la poza del nance, Sipacate, la gomera, Escuintla. [Tesis] Licenciatura. Mayo 2011. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2963/1/Tesis%20Med%20Vet%20Andrea%20M%20%20Merida%20Lopez.pdf>
50. Zhang F-Y, Li P-P, Gu H-X, Ye M-B. Hematology, Morphology, and Ultrastructure of Blood Cells of Juvenile Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*). *Chelonian Conserv Biol* [Internet]. diciembre de 2011 [citado 14 de junio de 2021];10(2):250-256. Disponible en: <https://georgehbalazs.com/wp-content/uploads/2019/08/ccb-0890.1.pdf>

51. Alleman A, Jacobson E, Raskin R. Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from the desert tortoise (*Gopherus agassizii*). *Am J Vet Res.* 1 de octubre de 1992;53(9):1645-51. Available from:https://www.researchgate.net/publication/21772118_Morphologic_and_cytochemical_characteristics_of_blood_cells_from_the_desert_tortoise_Gopherus_agassizii

52. Cabrera M, Valores hematológicos de la tortuga motelo (*Geochelone denticulata*), mantenidos en cautiverio en la ciudad de Iquitos-Perú. 2008. Pg 51 [Internet]. [citado 16 de junio de 2021]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/662/Cabrera_pm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

53. Prieto D, Estudio hematológico de tortugas marinas *eretmochelys inbricata* y *caretta caretta* presentes en la Alta Guajira, Golfo de Venezuela [Internet]. [citado 11 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95931404005.pdf>

54. Anselmo NP, França MF de L, Santos MQ de C, Pantoja-Lima J, Silva CKP da, Aride PHR, et al. Hematological and blood biochemistry parameters of captive big-headed amazon river turtles, *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines: Podocnemididae). *Acta Biológica Colomb* [Internet]. 15 de enero de 2021 [citado 16 de junio de 2021];26(2):207-13. Disponible en: https://redib.org/Record/oai_articulo3036051-hematological-blood-biochemistry-parameters-captive-big-headed-amazon-river-turtles-peltocephalus-dumerilianus-testudines-podocnemididae

55. Stacy N, Alleman R, Saylor KA. Diagnostic Hematology of Reptiles. *Clin Lab Med* [Internet]. marzo 31 de 2011 [citado 23 de junio de 2021];31(1):87-108. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21295724/>

56. Gottdenker NL, Jacobson ER. Effect of venipuncture sites on hematological and clinical chemistry values in the desert tortoise (*Gopherus agassizii*). *AM J Vet Res.* Vol 56, No 1: 19-21, January 1995. Available from:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7695143/>

57. Hernandez-Divers SM, Hernandez-Divers SJ, Wyneken J. Angiographic, Anatomic and Clinical Technique Descriptions of A Subcarapacial Venipuncture Site for Chelonians. *J Herpetol Med Surg* [Internet]. enero de 2002 [citado 23 de junio de 2021];12(2):32-7. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/jhms/article/12/2/32/136963/Angiographic-Anatomic-and-Clinical-Technique>
58. San Martín [Internet]. San Martín. [citado 12 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/San+Mart%C3%ADn/@-1.3948008,-78.4386748,17z/data=!4m5!3m4!1s0x91d390e771097bd1:0x26f584c168956c29!8m2!3d-1.3937765!4d-78.4378916?hl=es>
59. Gómez Ávila VM. Conteo de eritrocitos en Cámara de Neubauer - YouTube [Video Internet]. [citado 13 de julio de 2021]. En: Hematología Clínica: Capacitación continua. duración 11:43". Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=fNwtbLtaddA>
60. Hematología Clínica. Conteo de Leucocitos en cámara de Neubauer [Internet]. [citado 13 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=FXWn7eUH1gM>
61. McKenzie SB. Hematología clínica [Internet]. [citado 13 de julio de 2021]. 2000. 873 p. ISBN: 968426819X. Manual Moderno. Disponible en: <https://store.manualmoderno.com/hematologa-a-cla-nica-968426819x.html>
62. Lozada Lozada CR. Valores hematológicos y de bioquímica sanguínea de la tortuga motelo (*Chelonoidis denticulata*) en el Cantón Puyo Parroquia Tarqui. Universidad técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. [tesis internet]. 2015. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26067/1/Tesis%2086%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20494.pdf>
63. Valdez Oquendo JD. Determinación del estatus sanitario de la tortuga motelo (*Chelonoidis denticulata*) mantenida en cautiverio, mediante hemograma, química sanguínea, urianálisis y examen coproparasitario [Internet]. 2015 [citado 14 de

marzo de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/75860490-Facultad-de-ciencias-de-la-salud.html>

64. Rodriguez, C. Perfil hematológico y bioquímico en tortugas acuáticas mantenidas en condiciones ex-situ [Internet]. [citado 15 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79226/1110525912.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo 1 Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés cuyo título versa: **“DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS MORFOCELULARES DE TORTUGA MOTELO (*Chelonoidis denticulata*) EN EL ECO ZOOLOGICO SAN MARTÍN EN BAÑOS DE AGUA SANTA - TUNGURAHUA”**, presentado por **Bilbao Medrano Saskia Dayana**, estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria** perteneciente a la **Facultad Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 28 de marzo del 2022.

Atentamente,



Edición: 4/2021
EDISON MARCELO
PACHECO PRUNA

.....
Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050261735-0



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 2 Hoja de vida de la tutora

FICHA SIITH

DATOS PERSONALES:

TIPO	CI/PAS	NACIONALIDAD	APELLIDO	APELLIDO M	NOMBRE	FNAC	EST CIVIL	SEXO	GENERO
C	0502917248	ECU	LASCANO	ARMAS	PAOLA JAEL	01/11/1984	CASADO/A	F	HETEROSEXU AL



SANGRE	DISCAPACIDAD	%	CONADIS	ETNIA	NACION
LUGAR NAC	RESIDENCIA	CONVENC	CELULAR	DIRECCION	
ECU_050104	ECU_050102		032663113		PANAMERICANA SUR KM 3

MAIL PERSONAL	MAIL INST
PAOLA.LASCANO@UTC.EDU.EC	PAOLA.LASCANO@UTC.EDU.EC

DATOS ACADÉMICOS:

TITULO	NOMBRE	AREA	SUBAREA	PAIS	SENESCYT
MAESTRIA O EQUIVALENTE	CIENCIAS VETERINARIAS	AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA	VETERINARIA	ECUAD OR	1020-2021- 2334860

CURSOS Y CERTIFICADOS:

TIPO	NOMBRE	INSTITUCION	HORAS	FECHA
SEMINARIO	I CURSO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN ANIMAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	19/junio/2019
SEMINARIO	TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE CAPACITACIÓN API	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	30/mayo/2019
CURSO	JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE CAREN 19 19	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	20/marzo/2019
RECONOCIMIENTO	PARTICIPACIÓN EN EL CLUB HÍPICO Y CONCURSO GALOPE	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	8	01/febrero/2019
CONGRESO	I CONGRESO BINACIONAL ECUADOR - PERÚ AGROPECUARIA,	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	4	21/enero/2019
SEMINARIO	I SEMINARIO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	05/diciembre/2018
RECONOCIMIENTO	DIEZ AÑOS DE DOCENCIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	8	31/octubre/2018
CURSO	MEDIAN TRAINING	CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COM	8	26/octubre/2018
SEMINARIO	APRENDAMOS A EDUCAR 2	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	04/octubre/2018
JORNADA	JORNADAS DE CAPACITACIÓN TÉCNICA CAREN 18 - 19	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	04/octubre/2018
RECONOCIMIENTO	LIBRO ENFOQUE SISTÉMICO DE LA EXTENSIÓN RURAL COMO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	8	01/octubre/2018
TALLER	COMO DISEÑAR CAMPAÑAS POLÍTICAS EXITOSAS	CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COM	14	20/septiembre/2018
CONGRESO	TERCER CONGRESO HUEVO ECUADOR	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	04/julio/2018
CURSO	CAMPAÑA MASIVA DE VACUNACIÓN ANTIRRÁBICA CANINA Y	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	11/junio/2018
SEMINARIO	APRENDAMOS A EDUCAR 1	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	21/marzo/2018
SEMINARIO	GESTIÓN ACADÉMICA MICROCURRICULAR	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	05/marzo/2018
SEMINARIO	ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS CAREN 18 - 18	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	28/febrero/2018
CONGRESO	I CURSO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	22/noviembre/2017
CONGRESO	IIIV CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA	CIDE Y UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA	40	10/noviembre/2017
SEMINARIO	ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE DOCENTES 17 - 18	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	2	20/septiembre/2017
CURSO	GESTIÓN DE MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMAL	AGROCALIDAD	4	20/junio/2017
CURSO	REPRODUCCIÓN VETERINARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	32	14/junio/2017
CONFERENCIA	TOXICOLOGÍA VETERINARIA	UTC	32	31/mayo/2017
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	CAPACITACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE CAREN	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	30	12/abril/2017
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	FORTALECIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS FUNCIONES SUS	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	13/marzo/2017
CONGRESO	EVALUACIÓN DEL FILOCRONO DEL KIKUYO)PENISETUM CLA	CIDE	0	11/diciembre/2016
SEMINARIO	BIOTECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS APLICADAS EN ALPACAS	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	20/noviembre/2016

FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	JORNADAS ACADÉMICAS 2016	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	28/octubre/2016
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	JORNADAS ACADÉMICAS VETERINARIAS 2016	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	28/octubre/2016
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	E LEARNING	SECAP	50	05/septiembre/2016
JORNADA	I JORNADAS CIENTÍFICAS FACULTAD DE MEDICINA VETERI	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	0	19/agosto/2016
SEMINARIO	SEMINARIO INTERNACIONAL INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN,	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	27/mayo/2016
RECONOCIMIENTO	DOCENCIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	8	11/marzo/2016
CURSO	EDUCACIÓN SUPERIOR AGROPECUARIA Y RECURSOS NATURAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	16	25/febrero/2016
CURSO	PERSPECTIVAS DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	13	13/enero/2016
TALLER	TALLER DE CAPACITACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO PARA LA CO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	96	27/junio/2015
TALLER	TALLER DE PLATAFORMAS VIRTUALES . DESARROLLO E IMP	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	48	10/junio/2015
TALLER	IX TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARRERA DE M	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE GUAYAQUIL	40	08/mayo/2015
TALLER	VII Y VIII TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARR	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	10/abril/2015
JORNADA	II JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA UTC 2015 CULTURA CI	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	25/marzo/2015
RECONOCIMIENTO	MEJOR EGRESADA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y Z	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	8	16/enero/2015
SEMINARIO	PATOLOGÍA CLÍNICA VETERINARIA	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	16	05/noviembre/2014
TALLER	III Y IV TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARRE	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CUENCA Y LA UNIV	56	24/octubre/2014
TALLER	VII Y VIII TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARR	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	40	10/abril/2015
JORNADA	II JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA UTC 2015 CULTURA CI	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	25/marzo/2015
RECONOCIMIENTO	MEJOR EGRESADA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y Z	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	8	16/enero/2015
SEMINARIO	PATOLOGÍA CLÍNICA VETERINARIA	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	16	05/noviembre/2014
TALLER	III Y IV TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARRE	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CUENCA Y LA UNIV	56	24/octubre/2014
TALLER	TENICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROCES	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	20/septiembre/2014
TALLER	TALLER DE TUTOR VIRTUAL MOODLE	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	16	16/mayo/2014
CONFERENCIA	DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	UTC	0	18/noviembre/2011
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA A TEMAS D	UTC	0	24/junio/2011
Actualizacion Cientifica	ZOOTEC 2011	UNIVERSIDAD DE MARCEIÓ-AL	30	27/mayo/2011
Actualizacion Cientifica	ULTRAZONOGRAFIA AVANZADA EN CARCAZA DE OVINOS Y CA	UNIVERSIDAD DE MARCEIÓ BRASIL	8	27/mayo/2011
CURSO	JORNADAS ACADÉMICAS	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	13/septiembre/2010
CURSO	PRIMER SEMINARIO NACIONAL DE MICROBIOLOGÍA	UNIVERSIDAD DE BOLIVAR	16	10/junio/2010
CURSO	ESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	0	23/marzo/2010
Curso	EXTENCION UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	80	28/marzo/2007
Curso	TRANSFERENCIA DE EMBRIONES	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	37	05/febrero/2007
Curso	MANEJO E INSEMINACION ARTIFICIAL DE CERDOS	BIOGENSA	16	28/mayo/2005

PUBLICACIONES DE LIBROS O REVISTAS:

TIPO	TITULO	PAG	EDIC	AÑO	ISBN
------	--------	-----	------	-----	------

EXPERIENCIA LABORAL:

TIPO	INSTITUCION	CARGO	CATEDRA	INICIO	FIN	REFERENCIA	TLF-REF
LABORAL	HACIENDA EL MARQUEZ	VETERINARIA		01/01/2015	01/01/2016	JESSICA VELASEGUI	0987055886
DOCENCIA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	DOCENTE		01/10/2008	18/09/2019	JOSÉ ANDRADE	0987988397

DATOS LABORALES INSTITUCIONALES:

ORGANICO	COD ORGAN	REL-LAB	SITUACION	SEDE	CAMPUS	ESTADO	RMU	DEDICACION
DOCENTE CARRERA MEDICINA VETERINARIA	010711010201	DOCENTE	Contrato serv Ocasional	LATACUNGA	MUTC	ACTIVO	1810,00	EXCLUSIVA o TIEMPO COMPLETO
PUESTO OFICIAL				PUESTO EJERCE				
DOCENTE OCASIONAL				DOCENTE OCASIONAL				
FACULTAD				CARRERA				
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES				MEDICINA VETERINARIA				
MODALIDAD		F.1er.IN.SEC.PUB			F.IN.PUESTO			
CSOC		01/10/2020 0:00:00			01/10/2020 0:00:00			

DATOS FAMILIARES:

CI/PAS	FNACIMIENTO	APELLIDOS	NOMBRES	PARENTEZCO	DISCAPACIDAD	CONADIS
DIRECCION				TLF CEL	TLF CONV	

Anexo 3 Hoja de vida del estudiante**HOJA DE VIDA****INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres y apellidos: Saskia Dayana Bilbao Medrano
 Estado Civil: Soltera
 Nacionalidad: Ecuatoriana
 Lugar de Nacimiento: Quito
 Fecha de Nacimiento: 25 de agosto de 1995
 Cédula de Identidad: 1718727645
 Teléfono: 0987999508
 Dirección: Quito, Urb. San Francisco 2, Conjunto 5, Casa 4.
 Correo electrónico: saskiabilbao12@gmail.com

INFORMACION ACADEMICA

Estudios primarios Unidad Educativa F.A.E N.- 1
 Estudios secundarios Unidad Educativa F.A.E N.- 1
 Bachiller en Químico Biólogo
 Estudios superiores Universidad Técnica de Cotopaxi
 Proceso de Medica Veterinaria y Zootecnista

REFERENCIAS PERSONAL

Renán Bilbao 0987512657
 Karen Bilbao 0958720372

TOMA DE MUESTRAS SANGUÍNEAS

Anexo 4 Limpieza del área a inyectar



Anexo 6 Recolección y homogenización de la muestra sanguínea con heparina-litio



Anexo 5 Punción de la vena braquial



Anexo 7 Identificación de tubo y preservación de las muestras



Fuente: Directa

Elaborado por: Bilbao Saskia

RECuento DE CÉLULAS SANGUÍNEAS

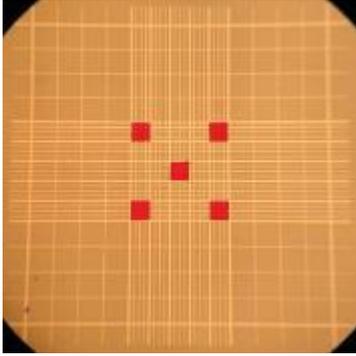
Anexo 8 Dilución de muestra sanguínea en tinción Natt & Herrick's



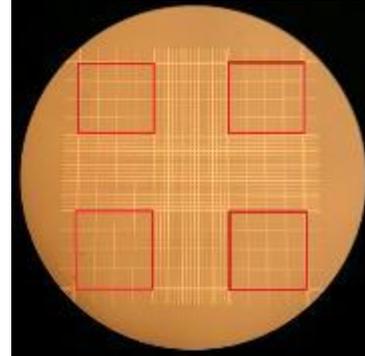
Anexo 9 Colocación de la solución en cámara de Neubauer



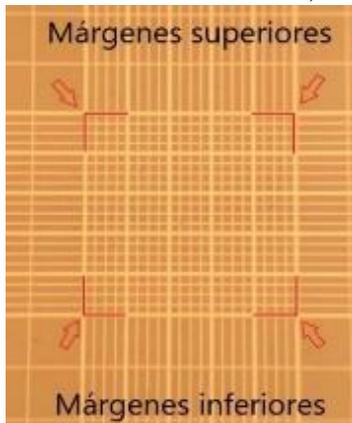
Anexo 10 Cuadrantes para conteo de eritrocitos, 4x



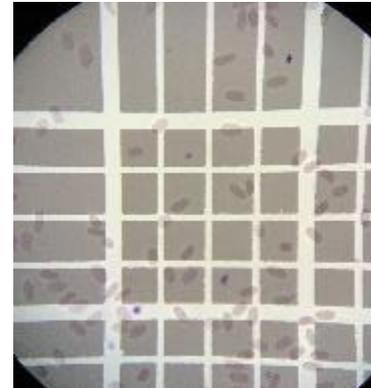
Anexo 13 Cuadrantes para conteo de leucocitos, 4x



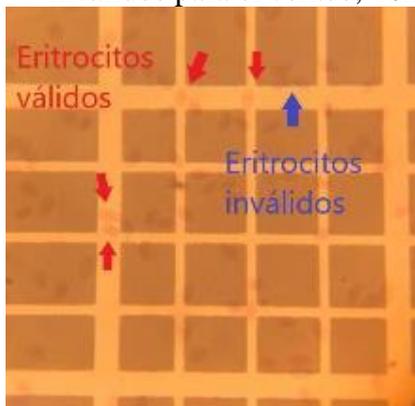
Anexo 11 Márgenes para el conteo de eritrocitos, 4x



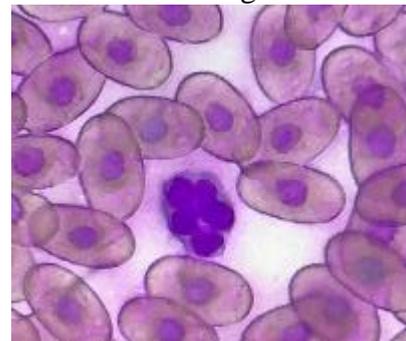
Anexo 14 Eritrocitos y leucocitos en cámara de Neubauer, 40x



Anexo 12 Eritrocitos válidos e inválidos para el conteo, 40x



Anexo 15 Conteo de trombocitos mediante frotis sanguíneo



Fuente: Directa
Elaborado por: Bilbao Saskia

HEMATOCRITO

Anexo 16 Toma de muestra sanguínea con capilar



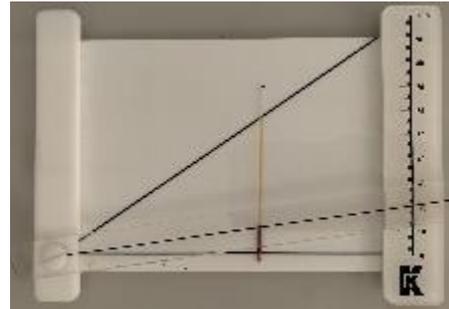
Anexo 18 Micro centrifugado de hematocritos



Anexo 17 Sellado del capilar con plastilina



Anexo 19 Lectura de hematocrito



Fuente: Directa
Elaborado por: Bilbao Saskia

RECUENTO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS

Anexo 20 Realización de frotis sanguíneo



Anexo 21 Tinción de frotis sanguíneo con May Grünwald



Anexo 22 Tinción del mismo frotis con solución Giemsa



Anexo 23 Enjuague del frotis con agua destilada



Anexo 24 Observación mediante microscopio y uso del contador manual de células sanguíneas



Fuente: Directa
Elaborado por: Bilbao Saskia