



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES “CAREN”

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL ASNO
CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

AUTOR:

SALÁN JÁTIVA IVETTE GABRIELA

TUTOR:

MV. EDILBERTO CHACÓN MARCHECO, PhD.

Latacunga –Ecuador

2018

AUTORÍA

Yo Ivette Gabriela Salan Játiva declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación “Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano en la provincia de Tungurahua”, siendo MV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD. Tutor 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, agosto del 2018



Ivette Gabriela Salán Játiva

C.I. 180381060-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de Ivette Gabriela Salán Játiva, identificado con C.I. N°. 180381060-3 de estado civil soltero y con domicilio en Ambato, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Septiembre 2013 – agosto 2018

Aprobación ACD. 18/Abril/2018.

Tutor (a). - MV. EDILBERTO CHACÓN MARCHECO, PhD

Tema: “Caracterización del Perfil Hematológico y Bioquímico del Asno Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Tungurahua”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **EL CESIONARIO** 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, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** 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 **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** 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.
- f) 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 **EL CESIONARIO** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **EL 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, 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 7 días del mes agosto del 2018.



Sra. Ivette Gabriela Salán Játiva

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

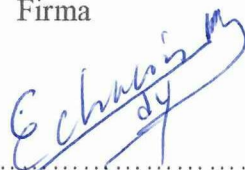
En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano en la provincia de Tungurahua”, del estudiante Ivette Gabriela Salán Játiva, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto 2018

El Tutor

Firma

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E. Chacón M.', is written over a horizontal dotted line.

MV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD.

C.I.: 175698569-1

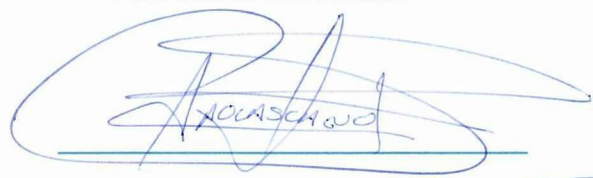
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban 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 de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, el postulante Ivette Gabriela Salán Játiva con el título de Proyecto de Investigación: “CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, 7 de Agosto 2018.

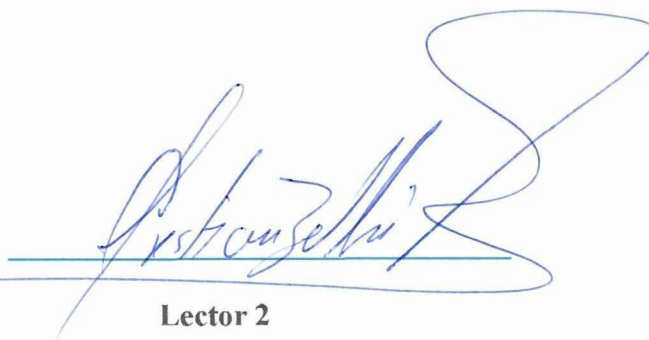
Para constancia firman:



Lector 1.

MVZ. Paola Jael Lascano Armas, Mg.

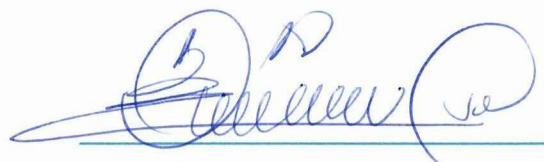
CC: 050291724-8



Lector 2

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.

CC: 050194294-0



Lector 3

MVZ. Juan Eduardo Sambache Tayupanta, MSc.

CC: 172179675-1

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales a la carrera de Medicina Veterinaria por haber abierto las puertas de tan prestigiosa institución para mi formación académica.

A mi tutor el Dr. Edilberto Chacón, por su apoyo, dedicación, quien ha sido parte fundamental de este proyecto investigativo ya que con su apoyo incondicional se ha podido culminar con este trabajo.

A mis docentes; cada uno de ellos depositó su paciencia confianza y enseñanzas en mí.

A mis padres a mi hermano por la confianza y la ayuda brindada durante mi formación académica guiándome siempre por el sendero del bien.

Finalmente agradezco a todas las personas que hicieron más llevadero mi paso de formación académica por la Universidad.

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, la salud, la sabiduría, la constancia para poder culminar este valioso proyecto investigativo para así cumplir mi meta prevista en mi vida profesional.

A mis Padres, Francisco Salan Carrasco y Martha Elizabeth Játiva Chulde, por darme la vida, guiarme por el camino del bien y nunca abandonarme brindándome siempre su amor incondicional.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Autor: Ivette Gabriela Salán Játiva

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua en los cantones, Ambato, Pelileo, Cevallos, Tisaleo, Pillaro, con el objetivo de caracterizar el perfil hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano, aumentando el conocimiento científico de la raza, como preámbulo para el establecimiento de programas de conservación y el uso sustentable de sus poblaciones. Fueron tomadas muestras de sangre de 30 animales, clasificados según el sexo; 16 hembras y 14 machos, y edad en el rango (jóvenes < 5 años y adulto > 5 años). Para el muestreo sanguíneo se utilizó el método de cuantificación automatizado de Neubauer. Para el perfil bioquímico se utilizó el método calorimétrico y enzimático. Se evaluaron las variables (hematocrito, hemoglobina, eritrocitos, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, plaquetas, leucócitos, neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos, basófilos, glucosa, urea, nitrógeno ureico en sangre, creatinina, proteínas totales, aspartato - aminotransferasa, alaninoaminotransferasa, fosfatasa alcalina, deshidrogenasa alcalina, creatin kinasa, calcio, fósforo y potasio). Los resultados mostraron valores promedios para la raza de hematocrito (37,49%), hemoglobina (6.31 g/l), eritrocitos ($6.37 \times 10^{12}/\text{ul}$). Niveles promedios de leucócitos ($10,46 \times 10^9/\text{ul}$) y neutrófilos ($5,57 \times 10^9/\text{ul}$). El perfil bioquímico arrojó valores de glucosa (5.03 mmol/l) y urea (6.67 mmol/l). Se determinó que las variables en estudio no muestran diferencias entre hembra y machos, ni entre asnos jóvenes y adultos.

Palabras Claves: Perfil hematológico, perfil bioquímico, asnos criollos, conservación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Author: Ivette Gabriela SalánJátiva

The present investigation was carried out in the Tungurahua Province in the cantons of Ambato, Pelileo, Cevallos, Tisaleo, Pillaro, with the objective of characterizing the hematological and biochemical profile of the Ecuadorian creole donkey, increasing the scientific knowledge of the breed, as a preamble to the establishment of conservation programs and the sustainable use of their populations. Blood samples were taken from 30 animals, classified according to sex; 16 females and 14 males, and age in the range (young <5 years old and adult> 5 years old). For the blood sampling, the automated Neubauer quantification method was used. The calorimetric and enzymatic method was used for the biochemical profile. Were variables ecaluated (hematocrito, hemoglobin, erythrocyte, medium global value, hemoglobin corpuscular medium, platelets, leucocits, neutrofilos, lymphocytes, monocots, eosinophiles, basofilos, glucose, urea, ureic nitrogen in blood, creatinin, total proteins, aspartate- aminotransferase, alaninotransferase, alkaline phosphatase, alkaline dehidrogenase, creatin kinase, calcium, math and potassium. the results showed average values for the breed of : hematocrito (37,49%), hemoglobin (6,31 g/l), eruthocyte ($6,37 \times 10^{12}/\text{ul}$), average leukocyte levels ($10,46 \times 10^9/\text{ul}$), and neutrofilos ($5,57 \times 10^9/\text{ul}$). The bochemical profile showed values of: Glucose (5,03mmol/l) and urea (6,67 mmol/l). It was determined that the variables under the study do not show differences between females and nor between young people and adults.

Key Words: Hematological profile, biochemical profile, creole donkeys, conservation.

ÍNDICE PRELIMINAR

AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
SUMMARY	xi

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	1
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4.1. Directos	3
4.2. Indirectos.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. Objetivo General	5
6.2. Objetivos Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1. Asno (<i>Equus africanus asinus</i>)	7
8.1.1. Origen.....	7

8.1.3. Características	8
8.1.4. Utilidad	8
8.2. La Sangre	9
8.2.1. Funciones de la sangre	9
8.2.2. Composición de la sangre	9
8.2.3. Técnica de extracción de sangre	9
8.3. Perfil Hematológico	10
8.3.1. Serie Eritrocitaria	10
8.3.1.1. Hematocrito	10
8.3.1.2. Hemoglobina	10
8.3.1.3. Plaquetas	10
8.3.2. Índices Eritrocitarios	10
8.3.2.1. Volumen Corpuscular Medio (VCM)	10
8.3.2.2. Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)	10
8.3.2.3. Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM)	10
8.3.3. Serie Leucocitaria	11
8.3.3.1. Fórmula leucocitaria	11
8.3.3.2. Neutrófilos en banda	11
8.3.3.3. Neutrófilos segmentados	11
8.3.3.4. Linfocitos	11
8.3.3.5. Eosinófilos	11
8.3.3.6. Monocitos	11
8.3.3.7. Basófilos	12
8.4. Parámetros Bioquímicos Séricos	12
8.4.1. Glucosa	13

8.4.2. Urea y BUN (Nitrógeno Ureico en Sangre)	13
8.4.3. Creatinina.....	13
8.4.4. Proteínas totales	13
8.5. Enzimología	14
8.5.1. Aspartato-Aminotransfera (AST)	14
8.5.2. Alaninoaminotransferasa (ALAT, ALT)	14
8.5.3. Fosfatasa alcalina (FAL, FA)	15
8.5.4. Lactato-deshidrogenasa (LDH)	15
8.5.5. Creatin-Kinasa (CK) (U/l)	15
8.6. Componentes Minerales Séricos.....	16
8.6.1. Calcio (Ca).....	16
8.6.2. Fósforo (P).....	16
8.6.3. Potasio (K).....	16
8.7. Métodos para el Análisis.....	17
8.7.1. Sistema Manual	17
8.7.2. Sistema Automatizado	17
9. HIPOTESIS:.....	18
10. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
10.1. Características del Lugar de Ejecución	18
10.1.1. Ubicación de la investigación.....	18
10.1.2. Límites	18
10.2. Población en estudio.....	18
10.3. Toma de muestras y análisis de laboratorio	18
10.4. Variables medidas	19
10.5. Análisis estadístico	19

10.6. Materiales	20
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	21
11.1. Georreferenciación	21
11.2. Perfil hematológico	23
11.3. Serie Blanca.....	24
11.4. Perfil bioquímico	25
11.5. Análisis de varianza para el factor sexo del perfil hematológico.....	27
11.6. Serie blanca factor sexo.....	28
11.7. Perfil bioquímico factor sexo	29
11.8. Análisis de varianza para el factor perfil hematológico factor sexo / edad....	31
11.9. Serie blanca factor edad / sexo	32
11.10. Perfil bioquímico factor edad / sexo.....	34
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)..	36
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	37
14. CONCLUSIONES	37
15. RECOMENDACIONES	38
16. BIBLIOGRAFIA.....	38
17. ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DEL ASNO CRIOLLO	7
TABLA 2. PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL ASNO CRIOLLO	12
TABLA 3. PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DEL ASNO CRIOLLO	14
TABLA 4. PARÁMETROS DE ENZIMAS EN ASNOS CRIOLLOS	15
TABLA 5. PARÁMETROS DE MINERALES SÉRICOS EN ASNOS CRIOLLOS	17
TABLA 6. PROCEDENCIA Y NÚMERO DE ANIMALES DE LOS QUE SE OBTUVO LA MUESTRA.	22
TABLA 7. PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO	24
TABLA 8. PARÁMETROS DE LA SERIE BLANCA DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO.....	25
TABLA 9. PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO.....	26
TABLA 10. PERFIL HEMATOLÓGICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EFECTO SEXO (MACHOS Y HEMBRAS) (MEDIA \pm EE).....	28
TABLA 11. SERIE BLANCA DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN MACHOS Y HEMBRAS (MEDIA \pm EE).....	29
TABLA 12. PERFIL BIOQUÍMICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN MACHOS Y HEMBRAS (MEDIA \pm EE).	30
TABLA 13. PERFIL HEMATOLÓGICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN JÓVENES Y ADULTOS (MACHOS Y HEMBRAS) (MEDIA \pm EE).....	32
TABLA 14. SERIE BLANCA DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN JÓVENES Y ADULTOS (MACHOS Y HEMBRAS) (MEDIA \pm EE).	33
TABLA 15. PERFIL BIOQUÍMICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN EN JÓVENES Y ADULTOS (MACHOS Y HEMBRAS) (MEDIA \pm EE).	34

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. AVAL DE TRADUCCIÓN	42
ANEXO 2. CURRICULUM VITAE DEL ESTUDIANTE	43
ANEXO 3. CURRICULUM VITAE DEL TUTOR	44
ANEXO 4. ASNOS CRIOLLOS ECUATORIANOS	49
ANEXO 5. GEORREFERENCIAS	51
ANEXO 6. GPS DE LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.....	53
ANEXO 7. EXAMEN DE LABORATORIO ASNO CRIOLLO ECUATORIANO.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ASNO CRIOLLO.....	7
FIGURA 2. LUGARES DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.....	21
FIGURA 3. UBICACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL CANTÓN AMBATO.	53
FIGURA 4. UBICACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL CANTÓN PELILEO.	53
FIGURA 5. UBICACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL CANTÓN CEVALLOS.....	53
FIGURA 6. UBICACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL CANTÓN TISALEO.	54
FIGURA 7. UBICACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL CANTÓN PILLARO.....	54

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano en la provincia de Tungurahua.

Fecha de inicio: abril- 2018

Fecha de finalización: agosto - 2018

Lugar de ejecución: Provincia de Tungurahua

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Conservación de recursos zoo genéticos locales de la zona 3 del Ecuador, incrementando su valor de uso y aporte a la soberanía alimentaria.

Equipo de trabajo:

Ivette Gabriela Salan Játiva (anexo1)

MV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD. (anexo 2)

Área de conocimiento: Agricultura

Sub área

62 Agricultura, Silvicultura y Pesca.

64 Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la carrera: Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua en los cantones, Ambato, Pelileo, Cevallos, Tisaleo, Pillaro, con el objetivo de caracterizar el perfil

hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano, aumentando el conocimiento científico de la raza, como preámbulo para el establecimiento de programas de conservación y el uso sustentable de sus poblaciones. Fueron tomadas muestras de sangre de 30 animales, clasificados según el sexo; 16 hembras y 14 machos, y edad en el rango (jóvenes < 5 años y adulto > 5 años). Para el muestreo sanguíneo se utilizó el método de cuantificación automatizado de Neubauer. Para el perfil bioquímico se utilizó el método calorimétrico y enzimático. Se evaluaron las variables (Hematocrito, Hemoglobina, Eritrocitos, Volumen Corpuscular Medio, Hemoglobina Corpuscular Media, Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media, Plaquetas, Leucócitos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Glucosa, Urea, Nitrógeno Ureico en Sangre, Creatinina, Proteínas Totales, Aspartato - aminotransferasa, Alaninoaminotransferasa, Fosfatasa Alcalina, Deshidrogenasa Alcalina, Creatin Kinasa, Calcio, Fosforo y Potasio). Los resultados mostraron valores promedios para la raza de Hematocrito (37,49%), Hemoglobina (6.31 g/L), Eritrocitos ($6.37 \times 10^{12}/\text{UI}$). Niveles promedios de Leucócitos ($10,46 \times 10^9/\text{UI}$) y Neutrófilos. El perfil bioquímico arrojó valores de Glucosa (5.03 mmol/l) y Urea (6.67 mmol/l). Se determinó que las variables en estudio no muestran diferencias entre hembra y machos, ni entre asnos jóvenes y adultos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La FAO (1981) refiere que la pérdida de la diversidad genética merma nuestra capacidad para mantener y mejorar la producción pecuaria y la agricultura sostenible y reduce la aptitud para hacer frente a nuevas condiciones ambientales. Donde las razas autóctonas y criollas, adaptadas a las condiciones locales, resisten mejor a la sequía y otras situaciones desfavorables que las razas exóticas.

El informe realizado por Ecuador en el año 2013, como ayuda a la FAO para la elaboración del Segundo Informe sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura FAO (2015), recoge como aspectos críticos dentro de la conservación y utilización de sus recursos, los siguientes:

- ✓ Se evidencia el desconocimiento de los RZ, lo que ha provocado que las razas exóticas incrementen su tamaño poblacional causando la desaparición de estos recursos.

- ✓ El impacto a futuro puede ser grave debido a que la investigación desarrolla sobre estos recursos ha sido muy pobre.
- ✓ La falta de la caracterización de los recursos zoogenéticos no permitirá evaluar el efecto del cambio climático en estas especies.
- ✓ La pérdida de espacio o zonas de pastoreo debido al incremento de poblacional puede causar que los recursos zoogenéticos disminuyan. Es por esta razón que se necesita de forma urgente una caracterización y conservación de los recursos zoogenéticos.
- ✓ Etc.

En particular sobre el asno Criollo Ecuatoriano no existen estudios que permitan caracterizar a la raza y conocer su estado actual. A pesar de ser una raza de importancia dentro de la diversidad ecuatoriana y con gran valor cultural dentro de los saberes ancestrales de la comunidad de Tungurahua y otras provincias.

Razones por las cuales se justifica el desarrollo del proyecto “Caracterización del Perfil Hematológico y Bioquímico del Asno Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Tungurahua”, el cual contribuirá a la solución de estas problemáticas, aumentando el conocimiento científico de la raza, como preámbulo para el establecimiento de programas de conservación y el uso sustentable de sus poblaciones.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1.Directos

- ✓ Productores y sus familias, los que participarán en el proceso de caracterización de sus poblaciones criollas.
- ✓ El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

4.2.Indirectos

- ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular.
- ✓ Otros pobladores de la Provincia de Tungurahua vinculados a la producción de los animales en estudio.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La FAO (2000) refiere que el asno se halla principalmente en las zonas del mundo en desarrollo el mayor número de individuos se encuentra en América Latina y el Caribe, Asia y África se halla ampliamente distribuido en el Cercano y Medio Oriente. El país que cuenta con la mayor población de asnos es China, ya que Mao Zedong popularizó el empleo de este animal para reducir la carga de trabajo de las mujeres del medio rural. Se calcula que la población de asnos en Etiopía asciende a cinco millones, cerca de 1 por cada 12 personas.

A nivel de América Latina Hadad (2017), manifiesta que el asno podría extinguirse definitivamente por la desconsiderada explotación tan sólo en México la cifra se ha reducido de 15 millones de ejemplares en 1991 a apenas 500.000 actualmente.

Por su parte García (2006) realizó estudios en España por la Universidad Autónoma de Barcelona sobre la Caracterización morfológica, hematológica y bioquímica clínica en 5 razas de asnos españoles (Andaluza, Catalana, Mallorquina, Asno de las Encartaciones y Zamorano Leonesa) para programas de conservación.

El estudio de parámetros bioquímicos y hematológicos que realizó Aguilar(2013), en 491 asnos, demostró el análisis estadístico comprobando que los recuentos eritrocitarios son más bajos en la raza Andaluza, mientras que la Mallorquina presento un recuento más elevado que las cuatro razas. En los estudios bioquímicos se observó que la raza Andaluza presentaba los niveles más elevados, mientras que la raza Catalana los valores más bajos.

En países los de América como en México los autores De Ajula et, al.,(2001) realizaron un estudio en el que se determinaron los análisis hematológicos y bioquímicos en 32 burros antes y después del trabajo a 2000msnm, los valores de pH, bicarbonato actual, exceso de base, CO₂ total y fosforo orgánico se incrementaron después de uno, dos, tres horas de trabajo, mientras que los valores de pCO₂, hematocrito, sodio, cloro y AG, disminuyeron. No hubo diferencias en las concentraciones plasmáticas antes y después del trabajo.

Según Wilches (2011), en Colombia realizó un estudio sobre la evaluación del hemograma en asnos que habitan en las alturas en una población de 80 asnos con alta rusticidad, tamaño medio y peso entre los 150kg, en los que se obtuvo los siguientes resultados: en la evaluación de parámetros eritrocitarios son valores representativos en

cuadro hemático, en cuanto a los leucocitos, trombocitos, hematocrito, hemoglobina no mostraron variación en relación al caballo.

En el Ecuador no se reporta información sobre el asno Criollo Ecuatoriano de los perfiles hematológicos y bioquímicos lo que demuestra el desinterés hasta la fecha por la raza, esta situación, unido a la falta de una estrategia para la conservación ha provocado un deterioro importante por décadas que ha ocasionado una disminución y la declaración del estado de peligro de extinción de la especie.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Caracterizar el perfil hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano en la provincia de Tungurahua.

6.2. Objetivos Específicos

- Determinar la ubicación geográfica del asno Criollo Ecuatoriano en la provincia Tungurahua mediante un mapeo de la zona de influencia.
- Describir y analizar los parámetros estadísticos para las variables hematológicas y bioquímicas del asno Criollo Ecuatoriano en la provincia Tungurahua con la finalidad de obtener los valores de referencia para ser utilizados tanto en la caracterización racial como en el ámbito clínico.
- Evaluar los factores sexo y edad sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos del asno Criollo Ecuatoriano en la provincia Tungurahua.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

PLANTEADOS:

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Determinar la ubicación geográfica del asno Criollo Ecuatoriano en la	Establecer los lugares de prevalencia de asnos criollos en la	Coordenadas geográficas del lugar a estudio.	Mapa: de la provincia de Tungurahua para la localización de parroquias de más

provincia Tungurahua mediante un mapeo de la zona de influencia.	provincia de Tungurahua.		influencia de asnos criollos GPS Sistema de posicionamiento global): para saber los puntos de coordenadas en donde se encuentran ubicados los páramos para facilitar el estudio de nuevos postulantes.
Describir y analizar los parámetros estadísticos de las variables hematológicas y bioquímicas del asno Criollo Ecuatoriano en la provincia Tungurahua con la finalidad de obtener los valores de referencia para ser utilizados tanto en la caracterización racial como en el ámbito clínico.	Método de sujeción Método de extracción de sangre Toma de la muestra sanguínea Envío y conservación de la muestra sanguínea Obtener los parámetros hematológicos, bioquímicos	Obtención de los Valores hematológicos bioquímicos utilizando los parámetros estadísticos que indiquen el estado de salud de los asnos criollos. Su caracterización racial y el ámbito clínico.	Historia clínica de cada asno criollo. Utilización de materiales como tubos de vacutainers con anticoagulantes. Jeringas, guantes, mascarillas. Laboratorio veterinario <ul style="list-style-type: none"> • Sistema manual • Sistema automatizado
Evaluar los factores edad y sexo sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos del asno Criollo Ecuatoriano en la provincia Tungurahua	Pruebas hematológicas y bioquímicas Identificar si hay de correlación de datos.	Comparación de los resultados en cuanto a los valores obtenidos de factores de edad y sexos de los parámetros hematológicos y bioquímicos.	Tabulación de datos análisis estadístico descriptivo ANOVA con Diseños Estadísticos Infostad.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Asno (*Equus africanus asinus*)

El asno doméstico es un ungulado, pertenecen al Orden Perisodáctilos, Familia Equidae y Género *Equus* del que deriva el subgénero *Equus asinus* caracterizados por tener un único dedo, con una ancha pezuña en cada extremidad (Sanz, 2000).

El asno se encuentra por lo general en ambientes domésticos, aunque algunos pueden permanecer en la selva. En algunos países es empleado como animal de compañía o incluso como atracción turística. Una de las cosas que se suele desconocer es que el asno es un animal en peligro de extinción, por eso hay que procurar ayudar a su preservación en el mundo (Garco, 2017).

Tabla 1.

Clasificación científica del asno criollo


Taxonomía	
	Reino: <i>Animalia</i>
	Filo: <i>Chordata</i>
	Clase: <i>Mammalia</i>
	Orden: <i>Perissodactyla</i>
	Familia: <i>Equidae</i>
	Género: <i>Equus</i>
	Especie: <i>E.africanus</i>
Género y especie : <i>Equusafricanusasinus</i>	

Figura 1. Asno Criollo

Fuente: (Álvarez y Medellín, 2005).

8.1.1. Origen

Los asnos (*Equus africanus asinus*) son descendientes directos del asno africano salvaje (*Equus africanus*), y están filogenéticamente muy relacionados tanto con el caballo (*Equus caballus*), como con otros équidos como los caballos de Przewalski (*Equus ferus przewalskii*), el kiang (*Equus kiang*), el onagro (*Equus hemionus*), y las cebras (*Equus zebra*) (González, 2017).

8.1.2. Domesticación

La domesticación del asno fue hace aproximadamente 6.000 años en Egipto y Mesopotamia durante el Periodo Predinástico (IV milenio a. C.), aunque hay otras voces que apuntan al suroeste de Asia, otras investigaciones llevan a Libia como lugar de domesticación del animal, desde donde se propagaría a Egipto (Hazelip, 2016).

8.1.3. Características

Los asnos son animales muy dóciles y amistosos, y si reciben un buen trato pueden rápidamente forjar amistad con los niños. Además muestran gran curiosidad y tienen una disposición juguetona; es un gran agrado observar cómo juegan o se asean entre ellos. En sitios abiertos y espaciosos les encanta revolcarse en la arena; esto les permite liberarse de parásitos que se esconden en su pelaje (Chirgwin *et al.*, 2000).

Los asnos suelen tener más pelaje en la zona más cercana al morro, el vientre y en la zona periférica de los ojos, con grandes orejas, además de presentar algunas franjas oscuras en la espalda o lomo, con forma similar a una cruz, su crin es más corta que la de los caballos y no les llega hasta la nuca. Estéticamente es menos vistoso que los caballos y de un tamaño notablemente más pequeño, por eso también es más manejable para las labores del campo, a pesar de que parezca un animal más débil, suele ser más longevo, llegando a vivir los cuarenta años (Garco, 2017).

8.1.4. Utilidad

Los asnos pueden desempeñar una diversidad de labores, entre ellas las siguientes:

- Animales de carga.

Un asno adulto puede llevar sin problemas una carga de 50 kilos en su lomo, o dos recipientes de 25 litros con agua amarrados a cada lado de la albarda. Una jornada de trabajo de un asno pequeño no debe sobrepasar el transporte de 50 kilos por una distancia de 20 kilómetros en unas 6 horas de camino.

- Animales de montura.

Es muy usual que prefieran sentarse en el anca o grupa del asno, en vez de la posición habitual para cabalgar un caballo que es a horcajadas sobre el lomo o espinazo.

- Animales de tiro y operaciones de pisoteo.

Los asnos pueden también participar en labores de tiro como ser el trabajo con el carro, la extracción de agua por medio de un recipiente alzado por un sistema de poleas, el

desmalezado del campo con un cultivador. El trabajo de preparación de cama de semilla por pisoteo o de la trilla de granos (Chirgwin *et al.*, 2000).

8.2. La Sangre

La sangre es un líquido viscoso que circula por todo el cuerpo a través de vasos sanguíneos y contiene como pigmento respiratorio la hemoglobina. Es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja. Tiene una fase sólida (elementos formes, que incluye a los leucocitos (o glóbulos blancos), los eritrocitos (o glóbulos rojos) y las plaquetas) y una fase líquida, representada por el plasma sanguíneo (Alarcón y Contreras, 2014).

8.2.1. Funciones de la sangre

La sangre es la encargada de transportar oxígeno de los pulmones a las células de todo el cuerpo y CO₂ en dirección opuesta. Además lleva nutrientes de tubo digestivo a las células de cuerpo y elimina calor y productos de desecho provenientes de las células y hormonas (Castellanos, 2009). Además regula el volumen del subcompartimento intersticial, la temperatura y el pH (Cacheda, 2011).

8.2.2. Composición de la sangre

En los animales sanos, el 45% del volumen de su sangre son células, glóbulos rojos (la mayoría), glóbulos blancos y plaquetas. Un fluido claro y amarillento, llamado plasma, constituye el resto de la sangre. El plasma, del cual el 95% es agua, contiene también nutrientes como glucosa, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y los aminoácidos necesarios para la síntesis de proteínas (Chango, 2016).

8.2.3. Técnica de extracción de sangre

La técnica más común que se utiliza para la extracción de sangre en equinos es la punción de la vena yugular ubicada en la parte ventral de la tabla del cuello, dorsal a la tráquea. Con el pulgar izquierdo en el surco yugular a la mitad de su trayecto en el cuello, se comprime y sujeta la vena. Se clava la aguja (calibre 18-20 de 38 mm de longitud) en ángulo aproximado de 15° con la piel 1cm arriba del pulgar, se introduce 1 o 2cm bajo la piel, se aumenta el ángulo a 45° y se empuja para que entre en la vena. La punción debe hacerse en un solo movimiento suave y continuo (Dukes *et al.*, 2017).

8.3. Perfil Hematológico

El hemograma es un examen que refleja todos los elementos o componentes de la sangre compuesto de parámetros cuantitativos; hematocrito, hemoglobina, recuentos celulares absolutos y diferenciales, etc., y cualitativos; morfología y tinción celular, inclusiones, organelos, criterios de normalidad/malignidad (Becker, 2001).

8.3.1. Serie Eritrocitaria

8.3.1.1. Hematocrito

El hematocrito es un examen de sangre que mide el porcentaje del volumen de toda la sangre que está compuesta de glóbulos rojos. Esta medición depende del número de glóbulos rojos y de su tamaño. El resultado se expresa en porcentaje (Torres, 2016).

8.3.1.2. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína globular que está presente en altas concentraciones en glóbulos rojos y se encarga del transporte de O₂ del aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos; y del transporte de CO₂ y protones (H⁺) de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados (Tapia, 2012).

8.3.1.3. Plaquetas

Son las partículas encargadas junto con factores de coagulación de llevar a cabo el proceso de coagulación de la sangre (García, 2006).

8.3.2. Índices Eritrocitarios

8.3.2.1. Volumen Corpuscular Medio (VCM)

Volumen corpuscular medio también conocido como promedio volumen corpuscular indica el tamaño y capacidad del eritrocito, y se mide en fentolitros (fL). De acuerdo con el tamaño permite clasificar como normocítica, microcítica o macrocítica (Campuzano, 2007).

8.3.2.2. Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Indica la cantidad de hemoglobina contenida en un eritrocito y se expresa en picogramos (pg).

8.3.2.3. Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM)

Es el promedio de la concentración de hemoglobina en 100 mL de eritrocitos y se expresa en g/dL. Tanto la hemoglobina corpuscular media como la concentración media de hemoglobina corpuscular permiten clasificar a los eritrocitos como normocrómicos, hipocrómicos, o hiperocrómicos (López, 2016).

8.3.3. Serie Leucocitaria

8.3.3.1. Fórmula leucocitaria

La fórmula leucocitaria mide el porcentaje presente de cada tipo de leucocitos en el total de glóbulos blancos. Es el número de leucocitos de cualquier clase en un volumen determinado de sangre, que en unidades es el litro (Bush, 2003).

8.3.3.2. Neutrófilos en banda

Un neutrófilo en banda es un neutrófilo inmaduro es la quinta etapa de maduración de la granulopoyesis se origina cuando el metamielocito, al progresar en su maduración, estrecha su núcleo hasta que este se transforme en una delgada banda (Veloz, 2013).

8.3.3.3. Neutrófilos segmentados

Los neutrófilos segmentados son los neutrófilos maduros. Cuando el paciente no está enfermo o ya está en fase final de enfermedad, prácticamente todos los neutrófilos que circulan en la sangre son segmentados, es decir, células maduras (Pinheiro, 2017).

8.3.3.4. Linfocitos

Los linfocitos son un tipo de glóbulos blancos de la sangre que tienen un papel muy importante en la defensa inmunitaria del organismo contra la agresión por agentes microbianos externos. Se producen en la médula ósea y circulan por la sangre y los vasos linfáticos. Hay varios tipos de linfocitos pero hay dos que son los más importantes los linfocitos T y B (Kioskea, 2014).

8.3.3.5. Eosinófilos

Los eosinófilos son un tipo de leucocito que desempeña un papel importante en la respuesta del organismo frente a las reacciones alérgicas, el asma, y la infección por parásitos. Los eosinófilos generalmente constituyen menos del 7% de los leucocitos. Estas células forman parte del sistema inmunitario y también participa en el proceso inflamatorio asociado con los trastornos alérgicos (Territo, 2018).

8.3.3.6. Monocitos

Los monocitos/macrófagos son células presentadoras de antígenos que activan la respuesta inmune adaptativa mediante la captación, el procesamiento y presentación de los antígenos extraños asociados al complejo mayor de histocompatibilidad (MHC de clase II y I) estimulando, de esta forma, a los linfocitos. Son productores de proteínas con potente efecto local (enzima activadora de plasminógeno, fosfolipasa, prostaglandina,

leucotrienoB4, factor activador de plaquetas, ácido nítrico), de citosinas inflamatorias e inmunomoduladoras y de radicales libres con capacidad oxidativa (Moreno y Sanz, 2012).

8.3.3.7. *Basófilos*

Son células que se forman a partir de una célula indiferenciada en la médula ósea que se transforma en pro monocito y luego en monocito, el cual circula por poco tiempo en la sangre y se transforma en macrófago en los tejidos. Las principales funciones que desempeñan los macrófagos son la fagocitosis y participa en la inmunidad celular y en el procesamiento de sustancias extrañas (Jaramillo y Pérez, 2007).

Tabla 2.

Parámetros Hematológicos del asno criollo

Parámetros	Unidades	Valores encontrados según Fonseca 2012	Valores referenciales de equinos
Hematocrito	%	39 – 52	32 - 53
Hemoglobina	gr./dl	94 – 121	110 - 190
Eritrocito	$\times 10^{12}$	5.0 – 6.0	6.7 – 12.9
VCM	fl	60 – 80	37 – 58.5
HCM	Pg	12.9 – 20	12.3 – 19.7
CHCM	gr./dl	20.2 – 26.2	31 – 38.6
Proteínas	$10 \times 9/Ll$	0.0 – 10.0	0.0
Plaquetas	gr/Lit	60 – 80	52 – 79
Leucocitos	$10 \times 9/Ll$	2012 – 250	100 – 270
Neutrófilos	$10 \times 9/Ll$	9.0 – 14.0	5.4 – 14.3
N. Banda	$10 \times 9/Ll$	2.0 – 6.0	2.3 – 8.6
Eosinofilos	$10 \times 9/Ll$	0.0 – 0.2	0.0 – 1
Basófilos	$10 \times 9/Ll$	0.2 – 2.0	0.0 – 1
Linfocitos	$10 \times 9/Ll$	0.0 – 0.4	0.0 – 0.29
Monocitos	$10 \times 9/Ll$	0.0 – 0.	0.0 - 1

Fuente:(Aguilar, 2013)

8.4. Parámetros Bioquímicos Séricos

El perfil bioquímico es la medición de ciertos minerales o sustancias que se encuentran en la sangre y permiten conocer el estado de los distintos órganos, brinda información bastante ajustada y específica para evaluar la respuesta a un tratamiento y para monitorear

la evolución de una enfermedad a lo largo del tiempo. No brindan por sí solos un diagnóstico ni un pronóstico, pero ayudan, junto a la evaluación clínica del paciente por parte del veterinario, a tener una idea acabada de su estado actual sobre el funcionamiento de los riñones, el hígado, glándulas adrenales, páncreas y sobre la presencia de algunos tipos de tumores (Iglesias, 2006).

8.4.1. Glucosa

La glucosa es un azúcar vital en el metabolismo. El control de su transporte depende de hormonas, como la insulina, adrenalina o glucagón, y su almacenamiento se realiza de forma compacta, en forma de glucógeno. Así, el glucógeno puede hidrolizarse en glucosas, y esta se puede oxidar a piruvato (Maras, 2014).

8.4.2. Urea y BUN (Nitrógeno Ureico en Sangre)

La urea es el metabolito resultante del metabolismo nitrogenado, principalmente del catabolismo de las proteínas y aminoácidos, generándose en el hígado en el ciclo de la urea. La mayor parte de urea acaba siendo excretada por los riñones (Colville y Smith, 1985).

8.4.3. Creatinina

La creatinina plasmática deriva casi exclusivamente del catabolismo de la creatina presente en el tejido muscular del organismo. A su vez, la creatina se sintetiza a partir de la arginina y glicina por sucesivas transformaciones en páncreas, riñón e intestino delgado con una metilación final por acción de la metionina hepática, la creatina circula en el plasma y es captada por el músculo donde se utiliza como almacén de energía en forma de fosfocreatina. Este fosfato de alta energía se disgrega en el músculo liberándose fósforo inorgánico y creatinina (Kaneko *et al.*, 1997).

8.4.4. Proteínas totales

Las proteínas son complejas sustancias orgánicas nitrogenadas y tienen un papel fundamental en la estructura y función de las células tanto animales como vegetales. Cada especie tiene proteínas características, lo que le confiere su carácter específico, tanto genético como inmunológico. El principal papel de las proteínas es servir como fuente principal de aminoácidos, los cuales son utilizados para la síntesis de proteínas nuevas en el organismo (Llanos *et al.*, 2008).

Es un parámetro bioquímico que consiste en medir la concentración de albúmina y globulina en el suero sanguíneo (Cétola, 2000).

Tabla 3.

Parámetros bioquímicos del asno criollo

Parámetros	Valores referenciales de equinos	Unidades
Proteínas totales	5.6 – 7.6	g/dl
Albúmina	2.6 – 4.1	g/dl
Glucosa	2.9 – 3.5	g/dl
Triglicéridos		g/dl
Colesterol	51.8 – 115.7	g/dl
Creatinina	0.4 – 2.2	mg/dl
Urea y BUN (Nitrógeno Ureico en Sangre)	11 - 27	mg/dl

Fuente:(García, 2006).

8.5. Enzimología**8.5.1. Aspartato-Aminotransfera (AST)**

La aspartatoaminotransferasa (AST, también algunas veces denominada SGOT) y la alaninaminotransferasa (ALT, también a veces denominada SGPT) se encuentran ampliamente distribuidas en las células del cuerpo, se encuentra primariamente en corazón, hígado, músculo esquelético y riñón, mientras que ALT se encuentra primariamente en hígado y riñón, con cantidades menores en corazón y músculo esquelético (Dufour, 2005).

Es una enzima que cataliza la transaminación de L-Aspartato y 2-oxoglutarato, hacia oxaloacetato y glutamato y ayuda a detecta un posible daño hepatocelular. Los principales tejidos responsables del incremento de AST en suero son las fibras musculares (cardíacas y esqueléticas) y los hepatocitos (García, 2006).

8.5.2. Alaninoaminotransferasa (ALAT, ALT)

La ALT (alaninaaminotransferasa) es una enzima citosólica específica del hepatocito. Su aumento detecta una inflamación y/o necrosis del hígado, y también se eleva en el shuntporto sistémico. Es un parámetro hepático más específico que la AST, pero en traumatismos graves puede estar aumentada. El grado de elevación suele ser proporcional al daño en el hígado, es decir un aumento de la ALT acusado, indica un daño más severo en el hígado que si el resultado fuera más moderado. Esta enzima permanece mayor tiempo en sangre que la AST (Sánchez, 2010).

La prueba de alaninaaminotransferasa mide la cantidad de esta enzima en la sangre, se encuentra principalmente en el hígado, pero también en los riñones, el corazón, los músculos y el páncreas en cantidades más pequeñas. La ALT se mide para ver además si el hígado está dañado o enfermo (Healthwise, 2017).

8.5.3. Fosfatasa alcalina (FAL, FA)

La fosfatasa alcalina es una fosfomonoesterasa ligada a la membrana celular, constituida por un grupo de isoenzimas que catalizan la liberación de fosfato de ésteres monofosfóricos a pH alcalino, involucrada en el transporte de metabolitos a través de las membranas celulares, se encuentra en casi todos los tejidos del cuerpo, pero es mayor su presencia en el hígado, las vías biliares y los huesos (Briozzo *et al.*, 2008).

8.5.4. Lactato-deshidrogenasa (LDH)

Es una proteína enzimática que actúa sobre piruvatos y lactatos con una interconversión del dinucleótido de adenina-nicotinamida (DAN). Normalmente, hay cinco isoenzimas de la deshidrogenasa láctica presentes en células vivas, el incremento refleja varios fenómenos tales como: actividad osteoblástica, hemolisis, daño y necrosis celular, proliferación neoplásica, etc., (Aranda, 2010).

8.5.5. Creatin-Kinasa (CK) (U/l)

Es una enzima que se encuentra en pequeñas cantidades en todos los tejidos musculares (Rego, 2006). La principal fuente de esta enzima en suero, son el tejido esquelético, cardíaco y las fibras de músculo liso y en cantidades elevadas en los tejidos del sistema nervioso central (García, 2006).

Tabla 4.

Parámetros de enzimas en asnos criollos

Parámetros	Valores referenciales de equinos	Unidades
Fosfatasa alcalina (FAL, FA)	Hasta 450	U/L
Alaninoaminotransferasa (ALAT, ALT)		U/L
Creatin-Kinasa (CK) (U/l)	165.3 – 232.7	U/L
Gamma-Guamil-Transfer asa (GGT) (U/l)	6 - 32	U/L
Aspartato-Aminotransfera (AST)	78 - 132	U/L
Lactato-deshidrogenasa (LDH) (U/l)	260.0 – 590.5	U/L

Fuente: (García, 2006)

8.6. Componentes Minerales Séricos

8.6.1. Calcio (Ca)

El calcio es el catión más abundante en el organismo y aunque prácticamente la totalidad del calcio corporal total (98%) se encuentra depositado en el tejido óseo, la fracción libre presente en los líquidos corporales desempeña un papel biológico muy importante como cofactor enzimático en un gran número de procesos biológicos y actividades hormonales imprescindibles para mantener la integridad del organismo (Yeste y Carrascosa, 2011).

El calcio es un mineral indispensable para varios procesos del organismo tales como la formación de los huesos y los dientes, la contracción muscular y el funcionamiento del sistema nervioso. También, ayuda en la coagulación de la sangre y en la actividad de algunas enzimas (Sarli, 2015).

8.6.2. Fósforo (P)

El fósforo es un anión que constituye cerca del 1% del peso corporal y aproximadamente 80% del fósforo corporal está presente en los huesos y dientes como fosfato de calcio, el mayor porcentaje de fósforo está presente en forma de cristal de hidroxiapatita en la matriz del hueso mineralizado, adicionalmente, en los tejidos blandos se encuentra en su mayoría en formas inorgánicas, mientras que en el suero sanguíneo se encuentra tanto en forma inorgánica como orgánica, y esta última es un constituyente de los lípidos (Medina, 2017).

El fósforo es probablemente el elemento mineral con más funciones en el organismo. Además de su participación vital en el desarrollo y mantenimiento de los tejidos esqueléticos, actúa como componente de los ácidos nucleicos. Ayuda en combinación con otros elementos, a mantener la presión osmótica y el equilibrio ácido-base; desempeña un papel en diversas funciones metabólicas, incluyendo la utilización y transferencia de energía y la formación de fosfolípidos, aminoácidos y proteínas. El fósforo interviene en el control del apetito y en la eficacia con que se utilizan los alimentos (Calvillo y Smith, 1985).

8.6.3. Potasio (K)

Es el segundo catión más abundante del organismo y, por esta razón, es crítico para numerosas funciones metabólicas de las células, tal como la acción óptima de numerosas enzimas, para crecimiento y división, y para conservar el volumen celular normal. La

distribución de potasio entre los espacios interno y externo de las células también es importante debido a que determina el potencial eléctrico de la membrana celular y, por lo tanto, afecta la excitación y contracción en las células neuromusculares (Mutis *et al.*, 2007).

Tabla 5.

Parámetros de minerales séricos en asnos criollos

Parámetros	Valores referenciales de equinos	Unidades
Calcio (Ca)	10.2 – 13.4	mg/dl
Fósforo (P)	1.5 – 4.7	mg/dl
Sodio (Na)	146 - 152	mEq/l
Potasio (K)	2.7 – 3.5	mEq/l

Fuente: (Equimel, 2010).

8.7. Métodos para el Análisis

Para realizar un hemograma con fines cuantitativos existen hoy en día dos grupos que son el sistema manual y los sistemas automatizados (Chango, 2016).

8.7.1. Sistema Manual

En este sistema se usan diluyentes de leucocitos y de eritrocitos, cámara de Neubauer y un microscopio. Este sistema se ha usado como referencia por muchos años en el campo veterinario, se debe señalar que posee demasiados puntos críticos que si no son abordados con la técnica adecuada puede brindar resultados lejanos a la realidad. El conteo de eritrocitos mediante cámara de Neubauer presenta menos probabilidad de error excesivo, por lo que los resultados de un buen examen son bastante aceptables para el manejo del paciente a diferencia del conteo leucocitario que presenta una posibilidad de error aleatorio que excede la cantidad máxima de errores aceptable (Lajara, 2010).

8.7.2. Sistema Automatizado

Los estudios cuantitativos de los componentes celulares de la sangre comprenden el conteo de miles de células por cada muestra analizada. Es por esta razón que los sistemas automatizados suelen ser más precisos que los conteos manuales, los contadores de sangre automatizados, como cualquier otro instrumental de laboratorio (Becerra, 2006).

9. HIPOTESIS:

El análisis de variables del perfil Hematológico y Bioquímico en la Provincia de Tungurahua, podría proporcionar información que permitiría establecer los parámetros de la raza asnal Criolla Ecuatoriana.

10. MATERIALES Y MÉTODOS.

10.1. Características del Lugar de Ejecución

10.1.1. Ubicación de la investigación

La investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua ubicada en el centro de la Sierra Ecuatoriana, posee una superficie de 3.334 kilómetros cuadrados y a 2.557 metros de altitud, la temperatura media anual se sitúa entre 14° C. y 17° C. En extensión territorial es la provincia más pequeña del Ecuador, representando el 1.24% de la superficie nacional y una densidad poblacional de 542,583 habitantes reportados en el año 2013 con una humedad relativa anual de 88% y la probabilidad de precipitaciones del 23%.

10.1.2. Límites

- **Norte:** Provincia de Cotopaxi y Provincia de Napo,
- **Sur:** Provincia de Chimborazo y Provincia de Morona Santiago,
- **Este:** Provincia de Pastaza,
- **Oeste:** Provincia de Cotopaxi y Provincia de Bolívar (Yanna, 2018).

10.2. Población en estudio

Asnos criollos Ecuatorianos que tienen su habitad en regiones montañosas (páramos), de distintos cantones de la Provincia de Tungurahua.

Se muestrearon 30 asnos criollos ecuatorianos, aparentemente sanos, 16 hembras y 14 machos, entre ellos 20 asnos criollos jóvenes (<5 años) y 10 asnos criollos adultos (>5 años).

10.3. Toma de muestras y análisis de laboratorio

- Se establecieron los sectores de influencia del asno criollo ecuatoriano para determinar las zonas de estudio en la Provincia de Tungurahua.
- Se identificó a los asnos criollos ecuatorianos.
- Se sujetó cada individuo con la ayuda de sogas cuando el animal era impaciente y no dócil, sin causar el estrés o la muerte.

- Una vez que el animal se encontró inmovilizado se lo sostuvo y se le extrajo la muestra sanguínea, 8ml de cada uno, con la punción en la vena yugular, recolectada en tubos vacutainer (tapa lila 4ml con anticoagulante EDTA y tapa rojo 4ml sin anticoagulante).
- Posteriormente a esto se identificó la muestra extraída al laboratorio y se colocaron en gradillas depositadas en el cooler con el gel refrigerante.
- Se procedió al envío de la muestra al laboratorio, transportadas en el cooler a una temperatura de 2 a 8°C., las muestras fueron recepcionadas y procesadas en el Laboratorio San Francisco, ubicado en la Ciudad de Ambato.
 - El perfil hematológico se determinó mediante el analizador hematológico automático Neubauer y el perfil bioquímico con métodos calorimétricos y enzimáticos.

10.4. Variables medidas

Fue analizada la varianza de 8 variables hematológicas, 6 variables de la serie blanca y 13 variables bioquímicas como se detallan a continuación:

Parámetros Hematológicos: Hematocrito (%), Hemoglobina (g/L), Eritrocitos ($10^{12}/\mu\text{L}$), Plaquetas, VGM (fl), MHG (Pg), CGMH (g/Dl), Plaquetas ($10^9/\mu\text{L}$),

Serie blanca: Leucocitos ($10^9/\mu\text{L}$) y los valores absolutos Neutrófilos ($10^9/\mu\text{L}$), Linfocitos ($10^9/\mu\text{L}$), Monocitos ($10^9/\mu\text{L}$), Eosinófilos ($10^9/\mu\text{L}$) y basófilos ($10^9/\mu\text{L}$).

Parámetros Bioquímicos: Glucosa (mmol/L), Urea (mmol/L), BUN (Nitrógeno Ureico en Sangre) (mmol/L), Creatinina (mmol/L), Proteínas totales (g/L), Aspartato-Aminotransferasa (U/l), Alaninoaminotransferasa (U/l), Fosfatasa alcalina (U/l), Lactato-deshidrogenasa (U/l), Creatin-Kinasa (U/l), Calcio (mmol/L), Fósforo (mmol/L), Potasio (mmol/L).

10.5. Análisis estadístico

Los datos se procesaron mediante análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple, en un diseño totalmente aleatorizado, se utilizó el sistema estadístico Infostat versión 1613-2013.

Con la población total se determinó la estadística descriptiva (media, máximo, mínimo y desviación estándar) con probabilidades ($P < 0.05$) de significancia con un nivel de confianza del 95%.

Al considerarlos factores sexo y la edad (Macho y Hembras), (jóvenes <5 y adultas > 5) se aplicó pruebas de Tukey (media y el error estadístico).

10.6. Materiales

Materiales de campo y oficina:

- Botas
- Overol
- Termo
- Geles refrigerantes
- Tubos con EDTA y sin coagulante
- Jeringas de 10 ml
- Guantes
- Alcohol
- Algodón
- Rasuradora
- Fichas clínicas
- Computadora
- Cámara
- Memory flash
- Carpeta
- Esferos
- Libreta

Materiales de Laboratorio: Laboratorio Clínico San Francisco – Ambato. Análisis de Laboratorio Perfil Hematológico y Perfil Bioquímico

- Porta objetos
- Centrifuga
- Microscopio

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Georreferenciación

Las georreferencias permitieron identificar y ubicar los lugares de estudio en la provincia de Tungurahua con sus respectivos cantones, parroquias, barrios y comunidades, en donde se observaron sus respectivas coordenadas geográficas, dentro de los puntos UTM (Universal Transverse Mercator) como referencias a la ubicación, zona de estudio, latitud, longitud, altitud (Tabla 6).

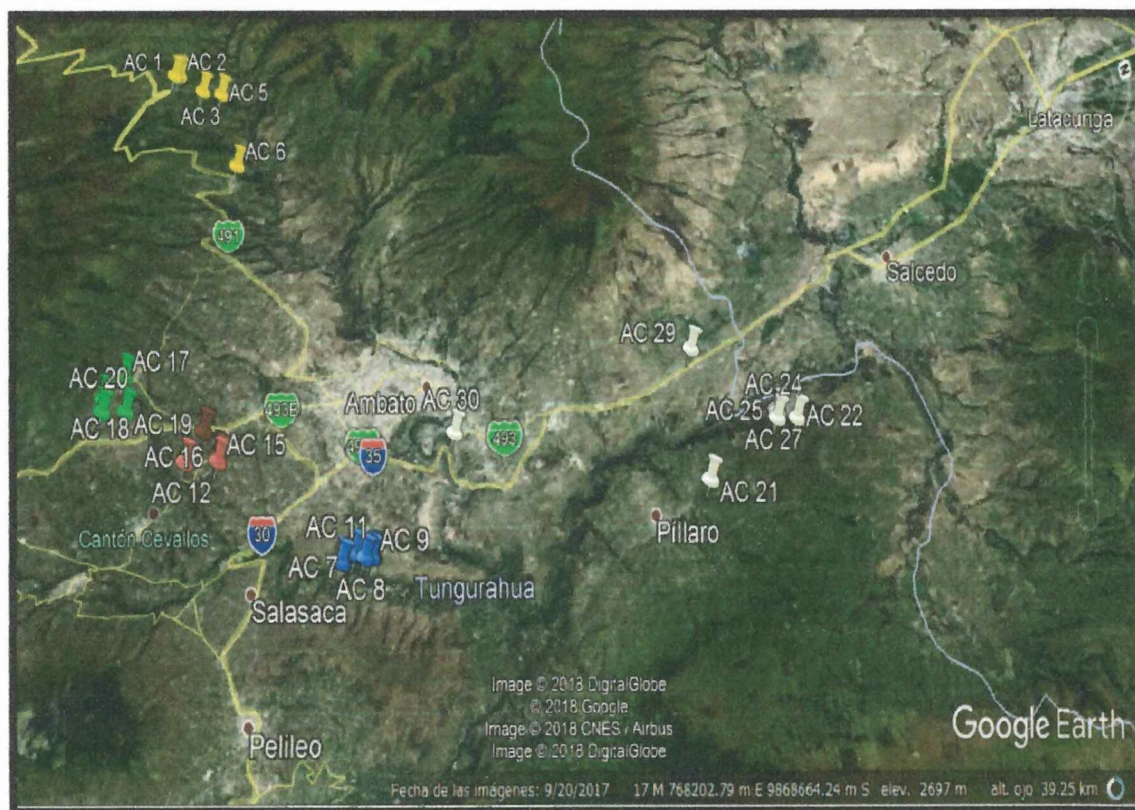


Figura 2. Lugares de recolección de muestras del asno criollo Ecuatoriano en la provincia de Tungurahua.

Las muestras de los asnos criollos ecuatorianos fueron tomadas de la provincia de Tungurahua. En el cantón Ambato, se extrajo 6 muestras (AC1 – AC6 color amarillo) en la Parroquia Pilahuin en los sectores de Tamboloma y Pallalanga a una altitud a más de 3000 msnm.

En el Cantón Pelileo se extrajo 5 muestras (AC7 - AC11 color azul), en la Parroquia el Rosario en los sectores de Mollepamba, Rumichaca, y San Pablo a una altura a más de 2500 msnm.

Tabla 6.

Procedencia y número de animales de los que se obtuvo la muestra.

Cantón	Parroquia	N° Total	E (m)		ALTITUD
			X	Y	
Cantón Ambato	Pilahuin	AC 1	747230.132	9854735.24	3694
		AC 2	747306.631	9854958.87	3674
		AC 3	748460.914	9855874.844	3595
		AC 4	748868.411	9856696.608	3538
		AC 5	748930.607	9856718.514	3532
		AC 6	752885.277	9856686.812	3379
Cantón Pelileo	El Rosario	AC 7	769940.058	9857693.285	2575
		AC 8	770241.027	9858026.537	2595
		AC 9	770314.19	9858273.507	2599
		AC 10	770296.886	9858331.787	2454
		AC 11	770048.489	9857108.16	2514
Cantón Cevallos	Cevallos	AC 12	764223.10	9851928.85	2827
		AC 13	763408.61	9852895.67	2940
		AC 14	764536.26	9853242.06	3302
		AC 15	764536.26	9853242.06	3302
		AC 16	764536.26	9853242.06	3302
Cantón Tisaleo	Quinchicoto	AC 17	760112.79	9850084.38	3186
		AC 18	760646.55	9849130.73	3380
		AC 19	761455.45	9849915.25	3169
		AC 20	761100.00	9849008.00	3163
Cantón Pillaro	San José de Paolo	AC 21	773375.925	9872391.141	2835
		AC 22	772779.16	9876920.912	2897
		AC 23	772423.407	9876810.064	2872
		AC 24	772433.081	9876133.824	2842
		AC 25	772261.063	9876255.912	2842
		AC 26	772117.63	9876256.578	2854
		AC 27	772159.115	9876266.83	2853
		AC 28	772116.34	9876258.785	2854
		AC 29	768466.536	9873964.032	2071
		AC 30	767325.109	9862910.642	2404
Total muestras		30			

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

En el Cantón Cevallos se extrajo 5 Muestras (AC12 – AC16 color rojo), en los sectores de Montalvo y la Libertad a una altura a más de 2800 msnm.

En el cantón Tisaleo se extrajo 4 muestras (AC 17- AC20 color verde), en los sectores de Santa Lucia a una altura a más de 2800 msnm.

En el Cantón Pillaro se extrajo 10 muestras (AC 21 – AC30 color blanco). En la Parroquia de San José de Paolo en los sectores de Chinintahua y el Conde a una altura a más de 2000 msnm.

Se constató que los asnos criollos ecuatorianos en la Provincia de Tungurahua se encuentran con más prevalencia ubicados en los lugares montañosos a las afueras de las ciudades, a una altura a más de 2000 msnm.

11.2. Perfil hematológico

La Tabla 7 muestra el comportamiento de las variables relacionadas con los parámetros del perfil hematológico del asno criollo ecuatoriano en la población total, sin hacer distinción entre el género y la edad.

La variable hematocrito que forma parte del conteo sanguíneo en los asnos criollos ecuatorianos posee un valor promedio y la desviación estándar de $(37,49 \pm 3,44\%)$ y al comparar con los estudios realizados por (Herrera et al., 2017) del perfil hematológico del asno criollo del tóxico bajo colombiano se determinó que muestra similitud con dicha variable, ya que el hematocrito es $(30,24 \pm 5,1\%)$, mientras que la variable hemoglobina el valor promedio fue $(6,31 \pm 0,68)$ encontrándose en un rango normal al comparar con la literatura de (Fonseca, 2012), estableciendo que si se encontrara sumamente baja se deberá a la carencia de vitaminas y minerales influenciados del estado nutricional y deficiencias nutricionales en las dietas (Reece, 1991).

Por otro lado los parámetros eritrocitarios que contribuyen al funcionamiento de los pulmones y al correcto transporte O^2 a los distintos tejidos del organismo, obtuvo el valor promedio de $(6,37 \times 10^{12} / \mu L)$ y se determinó que posee similitud con los estudios realizados por (Patiño, 2017) con asnos que están adaptados a la labor de tracción de alimentos y que trabajan en periodos largos, encontrándose con la variable eritrocitaria en el rango de $(5,80 \times 10^{12} / \mu L)$ estableciéndose que los resultados se encuentran en un rango normal.

Tabla 7.

Parámetros hematológicos del asno criollo ecuatoriano

Variable	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Hematocrito (%)	37,49	44,6	29	3,44
Hemoglobina (g/L)	6,31	7,54	4,64	0,68
Eritrocitos ($10^{12}/\mu\text{L}$)	6,37	7,54	4,64	0,71
Valor globular medio (F1)	59,33	68,5	49,7	5,08
Hemoglobina corpuscular media (Pg)	19,26	22,2	15,8	1,58
Concentración media de hemoglobina corpuscular (g/Dl)	32,52	33,8	31	0,63
Plaquetas ($10^9/\mu\text{L}$)	275,90	510	93	110,13

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Con respecto a la variable del Valor globular medio el resultado promedio fue ($59,33 \pm 5,08\text{F1}$) indicando que el valor es sumamente alto en el volumen de los glóbulos rojos en la sangre, estableciendo que no poseen similitud en comparación con (Gameleira *et al.*, 2006) en la determinación del perfil hematológico, ya que posee un valor globular medio de ($33,82 \pm 4,57\text{F1}$) a pesar de que fueron asnos alimentados con agua y sal mineral a voluntad, y todos ellos pasaron por un período de veinte días de adaptación antes de la recolección de sangre.

11.3. Serie Blanca

El recuento de leucocitos (Tabla 8) revela que los neutrófilos es la variable más abundante de glóbulos blancos y el valor absoluto de monocitos alcanzó los valores mínimos.

Los parámetros de la serie blanca muestran a la variable leucocitaria ($10,46 \times 10^9/\mu\text{l}$) que defiende al organismo de agentes invasores y por tanto es vital para el sistema inmunitario poseer cierta similitud con los estudios realizados por (Aguilar, 2011) al encontrarse en el rango de ($11,15 \times 10^9/\mu\text{L}$) en la determinación del hemograma de asnos que viven en las alturas entre 2500 y 3000 msnm.

Tabla 8.

Parámetros de la serie blanca del asno criollo ecuatoriano

Variable	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Leucócitos ($10^9/\mu\text{l}$)	10,46	17,95	4,25	2,92
Neutrófilos ($10^9/\mu\text{l}$)	5,57	11,66	2,18	2,43
Linfócitos ($10^9/\mu\text{l}$)	3,616	6,9	1,23	1,27
Monócitos ($10^9/\mu\text{l}$)	0,38	1,11	0,09	0,21
Eosinófilos ($10^9/\mu\text{l}$)	0,87	3,94	0,09	0,71
Basófilos ($10^9/\mu\text{l}$)	0,0033	0,1	0	0,0182

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Referente a los eosinófilos ($0,87 \times 10^9/\mu\text{l}$) forma parte de los granulocitos en la defensa de agentes patógenos en el organismo y al comparar con (García, 2016) los eosinófilos tiene un valor de ($0,469 \times 10^9/\mu\text{L}$) en asnos criollos españoles, determinando que son similares y se establece que si en el estudio su valor fuera elevado probablemente se debería al incremento de las globulinas, mientras que si fuera bajo dicha disminución se debería a bajas defensas inmunitarias.

11.4. Perfil bioquímico

Los parámetros bioquímicos en el asno criollo ecuatoriano (Tabla 9) presentó valores normales similares a los publicados por (García, 2016) en lo parámetros bioquímicos de cinco razas asnales españolas, determinando que si se tuviera diferencias probablemente

sean debidas al estrés provocado durante la captura, consecuentemente estos resultados muestra el estado del animal y la funcionalidad del páncreas, el hígado y los riñones en el organismo.

Tabla 9.

Parámetros Bioquímicos del asno criollo ecuatoriano

Variable	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Glucosa (mmol/l)	5,03	8,84	4,04	0,91
Urea (mmol/l)	6,76	13,46	2,78	1,81
Nitrogeno ureico en sangre (mmol/l)	3,148	6,26	1,29	0,84
Creatinina (mmol/l)	118,70	167,9	86,6	26,74
Proteínas totales (g/l)	62,23	73,5	48,3	6,18
Aspartato (u/l)	360,86	607,2	242,9	80,75
Alaninoaminotransferasa (u/l)	17,43	50,4	11,4	7,04
Fosfatasa alcalina (u/l)	201,71	330,2	109,8	61,52
Deshidrogenasa alcalina (u/l)	602,01	1096	365,9	201,95
Creatin kinasa (u/l)	190,08	296,2	107,4	57,17
Calcio (mmol/l)	2,88	3,44	2,2	0,28
Fosforo (mmol/l)	1,43	2,01	0,79	0,30
Potasio (mmol/l)	4,02	5,13	2,95	0,60

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Al analizar la variable Glucosa, principal fuente de energía del organismo se obtuvo el valor de (5,03mmol/L) y al comparar con el estudio realizado con los parámetros bioquímicos (De Aluja *et al.*, 2001) se establece que no posee similitud con la variable estudiada en que la media de la glucosa es (3.11 mmol/L) después de una, dos y tres horas

de trabajo con una compensación desfavorable a más de 2000 msnm en asno mexicanos que transportan cargas pesadas y fueron alimentados con forrajes toscos (el rastrojo de maíz) sin grano.

Al evaluar la variable calcio en la sangre se obtuvo un valor promedio de (2,88mmol/l) en asnos criollos ecuatorianos y se muestra que posee similitud con los estudios de (Morais, 2012) en el estudio de los parámetros bioquímicos de jumentos, en que el calcio presenta un valor de (3.18 mmol/l) tomando en cuenta que los niveles de calcio se mantuvieron constantes en asnos que fueron evaluados durante todo el primer año de vida.

El fósforo al igual que el calcio ayudan a la formación de huesos y dientes y con el estudio realizado el valor promedio es de (1.43 mmol/l) y al comparar con el estudio de (García, 2016) en los parámetros bioquímico de la raza Andaluza española se determinó que no posee similitud ya que su valor promedio de fósforo es (7.53 mmol/).

11.5. Análisis de varianza para el factor sexo del perfil hematológico

Las variables en estudio reflejan datos del efecto sexo que muestra los parámetros estadísticos de media y error estadístico de 16 hembras y 14 machos (Tabla 9). Los valores del hemograma poseen cierta similitud entre hembras y machos.

Comprobamos que las medias de los glóbulos rojos presentan los valores más altos en hembras que en machos a excepción de las plaquetas.

Con respecto a la hemoglobina en el estudio realizado son similares de acuerdo al sexo pero en comparación con los estudios de (Díaz, 2011) se determina que no posee similitud ya que muestran los valores de hemoglobina en hembras (13.7 g/l) y en machos (14.02g/l), determinando que posee diferencias estadísticas en relación al sexo en equinos peruanos en del valle de Lurín.

Al comparar la variable eritrocitos tanto en hembras ($6,42 \pm 0,17 \times 10^{12}/\mu\text{l}$) y machos ($6,21 \pm 0,19 \times 10^{12}/\mu\text{l}$) se determina que poseen un valor similar y al comparar con los valores estudiados por (García, 2006) se puede decir que poseen similitud en la media y el error estadístico de hembras ($6.48 \pm 1.38 \times 10^{12}/\mu\text{L}$) pero no con los parámetros eritrocitarios en machos ($7.19 \pm 1.56 \times 10^{12}/\mu\text{L}$) ya que posee un valor alto que el estudiado, pudiendo ser por una causa del dimorfismo sexual de los parámetros hematológicos de la población asnal peninsular total de las razas españolas.

Tabla 10.

Perfil hematológico del asno criollo ecuatoriano efecto sexo(machos y hembras) (Media \pm EE).

Variable	Hembras Media \pm E.E	Machos Media \pm E.E	Valor P.
Hematocrito (%)	37,88 \pm 0,87	37,06 \pm 0,93	0,5263
Hemoglobina (g/l)	12,39 \pm 0,30	11,99 \pm 0,32	0,3620
Eritrocitos (10^{12} /ul)	6,42 \pm 0,17	6,21 \pm 0,19	0,4167
Valor globular medio (fl)	59,24 \pm 1,29	59,43 \pm 1,38	0,9230
Hemoglobina corpuscular media (pg)	19,34 \pm 0,40	19,18 \pm 0,43	0,7811
Concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl)	32,66 \pm 0,16	32,36 \pm 0,17	0,2028
Plaquetas (10^9 /ul)	254,00 \pm 27,36	300,93 \pm 29,25	0,2511

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Por otro lado, el valor globular medio es un buen evaluador del estado físico, es decir, valores superiores a 47fl son indicadores de un *entrenamiento insuficiente* mientras que valores inferiores a 39fl indican fatiga, y analizando con el estudio realizado muestra que tanto machos y hembras poseen similitud pero que tienen un *entrenamiento insuficiente* o hacen ejercicio pero no es el correcto.

11.6. Serie blanca factor sexo

Al estudiar las variables de la serie blanca (Tabla 11) se reflejó que entre hembras y machos no existen diferencias significancia ($P < 0,05$) entre las variables estudiadas.

Tabla 11.

Serie blanca del asno criollo ecuatoriano en machos y hembras (Media \pm EE).

Variable	Hembras (Media \pm E.E)	Machos (Media \pm E.E)	Valor P.
Leucócitos ($10^9/\mu\text{l}$)	10,51 \pm 0,74	10,41 \pm 0,79	0,9262
Neutrófilos ($10^9/\mu\text{l}$)	6,06 \pm 0,61	5,03 \pm 0,65	0,2571
Linfócitos ($10^9/\mu\text{l}$)	3,81 \pm 0,32	3,39 \pm 0,34	0,3760
Monócitos ($10^9/\mu\text{l}$)	0,36 \pm 0,06	0,41 \pm 0,06	0,5689
Eosinófilos ($10^9/\mu\text{l}$)	0,89 \pm 0,18	0,86 \pm 0,19	0,9207
Basófilos ($10^9/\mu\text{l}$)	0,00 \pm 4,6	0,01 \pm 4,9	0,2930

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Mientras que al comparar los basófilos que contribuyen a que el organismo esté libre de infecciones parasitarias y alergias en el estudio muestra valores en hembras de ($0,00\mu\text{l}$) y en machos ($0,01\mu\text{l}$) que poseen similitud y al comparar con los estudios realizados por (González, 2017) se determina que no poseen similitud los basófilos en hembras y machos posee un valor medio de ($15.2\pm 1.5/\mu\text{m}$) valor que se obtuvo mediante técnicas manuales, con un analizador automático de impedancia (Sysmex F820) y con el analizador Laser Cyte muestras localizadas en Córdoba, Granada, Málaga, Huelva y Cádiz, procedentes de asno de diversas explotaciones de Andalucía.

11.7. Perfil bioquímico factor sexo

Los valores bioquímicos en el estudio realizado se determinó que entre las hembras y los machos poseen similitud.

Tabla 12.

Perfil bioquímico del asno criollo ecuatoriano en machos y hembras (Media ±EE).

Variable	Hembras (Media ± E.E)	Machos (Media ± E.E)	Valor P
Glucosa (mmol/L)	4,74 ± 0,22	5,32 ± 0,23	0,0835
Urea (mmol/L)	6,48 ± 0,45	7,02 ± 0,49	0,4305
Nitrogeno Ureico en Sngre (mmol/L)	3,01 ± 0,21	3,27 ± 0,23	0,4108
Creatinina (mmol/L)	118,84 ± 6,87	115,99 ± 7,34	0,7788
Proteínas Totales (g/L)	62,26 ± 1,58	61,69 ± 1,69	0,8070
Aspartato (U/L)	362,89 ± 20,75	351,60 ± 22,18	0,8070
Alaninotransferasa (U/L)	17,97 ± 1,76	16,27 ± 1,88	0,5131
Fosfatasa Alcalina (U/L)	213,49 ± 15,83	202,41 ± 16,92	0,6363
Deshidrogenasa Alcalina (U/L)	687,42 ± 49,01	524,97 ± 52,40 ^B	0,0315
CreatinKinasa (U/L)	266,58 ± 46,24	183,17 ± 49,43	0,2281
Calcio (mmol/L)	2,91 ± 0,07	2,85 ± 0,08	0,6136
Fosforo (mmol/L)	1,43 ± 0,08	1,42 ± 0,08	0,9007
Potasio (mmol/L)	4,03 ± 0,16	4,05 ± 0,17	0,9167

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Al evaluar la variable glucosa en el estudio realizado se estableció que no posee similitud entre hembras y machos (Tabla 12) y al comparar con el estudio realizado por (Tadich, 1997) se determinó que el valor en hembras (4.65 mmol/L) y machos (4.64mmol/L) poseen similitud en equinos que tiran carretones en la ciudad de Valdivia.

Al analizar los estudios realizados de proteínas totales en hembras (62,26 g/L) y en machos (61,69g/L) se determinó que poseen similitud y al comparar con los estudios realizados por (Ferreira, 2016) de elementos bioquímicos séricos de Jumentos (asnos) las variables son en hembras(7,96g/L) y machos (8,68 g/dL) de la raza Urraca Brasileña de asnos que habitaban a 863 msnm, llegando a establecer que no poseen similitud con el estudio realizado y se consideró que el exceso de proteínas totales en la sangre puede ser signo de infección o inflamación crónica y que también puede estar relacionado con una enfermedad de la médula ósea.

La variable fosforo entre hembras y machos posee similitud, estableciendo que el descenso de este electrolito en animales adultos probablemente sea debido a la disminución de la actividad de la hormona de crecimiento con la edad, la cual promueve la reabsorción renal de fósforo para garantizar la elevada actividad ósea en los animales jóvenes (Jordana *et al.*, 1998).

11.8. Análisis de varianza para el factor perfil hematológico factor sexo / edad

Al analizar las variables hematológicas en asnos jóvenes y adultos se estableció que posee cierta similitud de acuerdo al sexo, pero que posee similitud entre jóvenes y adultos.

Al analizar la variable hematocrito en asnos jóvenes varío de acuerdo al sexo, esto se pudo deber a que los niveles de glóbulos rojos fueron bajos, pero al comparar el hematocrito en adultos se determina que posee una cierta similitud entre hembras y machos (Tabla 13) y en comparación con el estudio de (Gravena *et al.*, 2010) con asnos que habitan en un pasto de clima tropical en diferentes períodos muestra valores medios y error estándar en hembra jóvenes vacías de (0,012±0,006), hembras jóvenes preñadas (25 a 110 días) (0,017 ± 0,009), y se determinó que no poseen similitud entre estudios.

Al evaluar la variable concentración de hemoglobina corpuscular media se determinó que en asnos criollo ecuatorianos poseen similitud entre el sexo y la edad pero al comparar con los estudios realizados por (Rojas, 2014) se estableció que no poseen similitud en

hembras (> 5 años) con el valor promedio de (35.0 g/dL) y en machos (>5 años) de (34.6 g/dL) en equinos de Ayacucho.

Tabla 13.

Perfil hematológico del asno criollo ecuatoriano en jóvenes y adultos (machos y hembras) (Media ±EE).

Variable	Jóvenes (Media ± E.E)		Adultos (Media ± E.E)		Valor P
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
Hematocrito (%)	38,32 ± 1,60	36,08 ± 1,60	37,67 ± 1,08	37,60 ± 1,19	0,7802
Hemoglobina (g/l)	12,64 ± 0,55	11,68 ± 0,55	12,28 ± 0,37	12,16 ± 0,41	0,6651
Eritrocitos (10¹²/μl)	6,75 ± 0,30	6,50 ± 0,30	6,26 ± 0,20	6,04 ± 0,23	0,2913
Valor globular medio (fl)	56,96 ± 2,13	55,44 ± 2,13	60,28 ± 1,43	61,64 ± 1,59	0,0923
Hemoglobina corpuscular media (pg)	18,76 ± 0,66	17,90 ± 0,66	19,61 ± 0,45	19,89 ± 0,49	0,0976
Concentración de hemoglobina corpuscular (g/dl)	32,96 ± 0,28	32,46 ± 0,28	32,53 ± 0,19	32,31 ± 0,21	0,3402
Plaquetas (10⁹/μl)	278,80±49,87	269,80±49,87	242,73±33,62	318,22±37,17	0,5252

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

11.9. Serie blanca factor edad / sexo

Al analizar las variables de la serie banca en asnos jóvenes y adultos se estableció que posee cierta similitud de acuerdo al sexo, pero que posee similitud entre jóvenes y adultos.

En la (Tabla 14) se observa parámetros de la serie blanca del asno criollo ecuatoriano con el recuento total de leucocitos influenciado por la edad y sexo machos jóvenes con Leucócitos ($12,41 \pm 1,29 \times 10^9/\mu\text{L}$) y machos adultos ($9,30 \pm 0,96 \times 10^9/\mu\text{L}$) en el que se observó que en adulto macho va disminuyendo debido a la edad, al comparar con los estudios de (García, 2006) se observó que la disminución del recuento leucocitario con la edad, probablemente sea atribuible a que el sistema inmunológico está en pleno desarrollo en animales jóvenes.

Tabla 14.

Serie blanca del asno criollo ecuatoriano en jóvenes y adultos (machos y hembras) (Media \pm EE).

Variable	Jóvenes		Adultos		Valor P.
	(Media \pm E.E)		(Media \pm E.E)		
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
Leucócitos ($10^9/\mu\text{L}$)	$10,25 \pm 1,29$	$12,41 \pm 1,29$	$10,63 \pm 0,87$	$9,30 \pm 0,96$	0,3052
Neutrófilos ($10^9/\mu\text{L}$)	$5,44 \pm 1,11$	$5,52 \pm 1,11$	$6,34 \pm 0,75$	$4,76 \pm 0,83$	0,5722
Linfócitos ($10^9/\mu\text{L}$)	$3,80 \pm 0,59$	$3,44 \pm 0,59$	$3,82 \pm 0,40$	$3,36 \pm 0,44$	0,8577
Monócitos ($10^9/\mu\text{L}$)	$0,30 \pm 0,10$	$0,48 \pm 0,10$	$0,39 \pm 0,07$	$0,37 \pm 0,08$	0,6670
Eosinófilos ($10^9/\mu\text{L}$)	$0,70 \pm 0,33$	$0,99 \pm 0,33$	$0,98 \pm 0,22$	$0,79 \pm 0,25$	0,8664

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Al evaluar la variable eosinofilos en el estudio se estableció que no posee similitud entre hembras y machos; jóvenes y adultos, pero al comparar con los estudios realizados por (Rebolledo, 2016) en equinos de la región Metropolitana, se determinó que no poseen similitud con hembras de un año de edad con el valor promedio de eosinofilos de ($0.13 \times 10^9/\mu\text{L}$) y en machos de un año de edad ($0.09 \times 10^9/\mu\text{L}$).

11.10. Perfil bioquímico factor edad / sexo

Los parámetros bioquímicos del factor edad/ sexo presentes en la poseen cierta similitud entre hembras y machos, jóvenes y adultos.

En el estudio se observó que no hay variaciones con los datos establecidos (Tabla 15) difieren a los encontrados por (Ramírez et al., 2016), ya que se tomaron muestras sanguíneas de 18 asnas criollas adultas, en las que la estadística descriptiva de glucosa fue ($65,88 \pm 17,40$ mg/dL) en el trópico bajo colombiano estableciendo que no poseen similitud con el estudio realizado.

Tabla 15.

Perfil bioquímico del asno criollo ecuatoriano en jóvenes y adultos (machos y hembras) (Media \pm EE).

Variable	Jóvenes		Adultos		Valor P.
	(Media \pm E.E)		(Media \pm E.E)		
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
Glucosa (mmol/l)	4,49 \pm 0,40	5,16 \pm 0,40	4,85 \pm 0,27	5,40 \pm 0,30	0,2990
Urea (mmol/l)	6,62 \pm 0,83	6,31 \pm 0,83	6,42 \pm 0,56	7,40 \pm 0,62	0,6244
Nitrógeno ureico (mmol/l)	3,07 \pm 0,38	2,94 \pm 0,38	2,98 \pm 0,26	3,45 \pm 0,29	0,6102
Creatinina (mmol/l)	122,18 \pm 11,31	92,12 \pm 11,31	117,32 \pm 7,62	129,24 \pm 8,43	0,0923
Proteínas totales (g/l)	65,28 \pm 2,80	59,74 \pm 2,80	60,89 \pm 1,89	62,78 \pm 2,09	0,4878
Aspartato (u/l)	440,72 \pm 33,21 ^A	325,28 \pm 33,21 ^B	327,51 \pm 22,39 ^B	366,22 \pm 24,7 ^{AB}	0,0465
Alaninotransferasa (u/l)	24,38 \pm 2,88	15,26 \pm 2,88	15,05 11 1,94	16,82 9 2,14	0,0700
Fosfatasa alcalina (u/l)	203,36 \pm 28,32	232,94 \pm 28,32	218,10 \pm 19,09	185,45 \pm 21,11	0,5374
Deshidrogenasa alcalina (u/l)	779,38 \pm 86,25 ^A	603,20 \pm 86,2 ^{AB}	645,62 \pm 58,15 ^{AB}	481,51 \pm 64,29 ^B	0,0634

Creatinkinasa (u/l)	399,62±79,65	206,92±79,65	206,10±53,70	169,98±59,37	0,1472
Calcio (mmol/l)	2,93 ± 0,13	2,85 ± 0,13	2,90 ± 0,09	2,85 ± 0,10	0,9631
Fosforo (mmol/l)	1,55 ± 0,14	1,51 ± 0,14	1,38 ± 0,09	1,37 ± 0,10	0,6695
Potasio (mmol/l)	3,52 ± 0,26	4,12 ± 0,26	4,26 ± 0,18	4,01 ± 0,20	0,1654

Fuente: Directa.

Elaborado por: Salan I, 2018.

Al evaluar la variables aspartato se determina que poseen valores normales encontrándose que si los valores fuesen elevados se tendría una daño hepático.

Mientras que al analizar la variable lactato deshidrogenasa en el estudio mostró valores superiores en hembras jóvenes (779,38±86,25u/l), además se determinó que los demás valores promedio son significativamente diferentes, mientras que (Duncan, 1986) se analiza cómo los enzimas musculares (Creatin Kinasa, Aspartato y Lactato deshidrogenaza) reflejaban rápidamente alteraciones debidas tanto al ejercicio vigoroso inducido en la captura o en el manejo, después de un gran esfuerzo físico, advirtieron incrementos sanguíneos de estas enzimas, resultado de un aumento en la permeabilidad de las células musculares (en casos de daño muscular, sus niveles en sangre aumentaban sustancialmente), además, una hemólisis de la muestra, podía incrementar todavía más estos niveles (García, 2016). Estableciendo que los valores elevados de la variable lactato deshidrogenasa se debería a varios fenómenos tales como la actividad osteoblastica, hemolisis, daño, necrosis celular y proliferación neoplasias, mientras que su disminución se determinó que es por la deficiencia de esta enzima.

Al analizar los niveles de electrolíticos en sangre los comparamos que no hay diferencia significativa en machos y hembras, lo que implican que las funciones del cuerpo, la transmisión de impulsos nerviosos son similares con el estudio de (Domínguez, 2016) en que se aplicó la prueba T para medias de dos muestras de dos y tres años, lo que los resultados no reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los parámetros.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impacto Social

Los asnos criollos extendidos a lo largo del Páramo del País a cargo de los campesinos serranos desempeñan un papel primordial en la ayuda de la tracción de carga a las familias de los sectores productores. Esta práctica otorga a la unidad familiar diferentes aportaciones tanto económicas como sociales, y su desarrollo involucra diversas actividades lo que a su vez implica organización de los integrantes de la familia para llevarla a cabo.

Este proyecto tiene un impacto social y económico de gran categoría ya que los productores desarrollaran renovación y mantenimiento de la especie asnal criolla.

Impacto Ambiental

El asno criollo es considerado un espécimen de importancia que contribuye al medio ambiente y al país como patrimonio cultural e histórico, pero no ha recibido la atención de grupos conservadores de animales, como sucede con otras especies. Para el propietario es de gran importancia ya que son utilizados para el transporte en donde los automóviles no son actos para transitar, además los propietarios cuidan y les dan buen trato predominando que el asno criollo es un miembro más de su familia.

Los asnos criollos de la Sierra se desarrollan son animales que han demostrado su rusticidad, por vivir bajo condiciones climáticas, de alimentación y salud en las que otras razas no podrían hacerlo.

Es por ello que mediante la investigación realizada se puede mantener y replicar la genética de algunos animales, también se podría generar planes de conservación en los que integran las entidades de regulación con aportación de técnicos, así poder obtener un manejo adecuado del ambiente y programas de conservación de la especie.

podrán servir como valores de referencia para la interpretación y uso clínico en el diagnóstico de enfermedades.

- Los parámetros de acuerdo al sexo y edad presentan similitud a excepción de la variable lactato deshidrogenasa favoreciendo los valores más altos a las hembras jóvenes, estos valores pueden variar, debido a las condiciones ambientales, geográficas y hormonales.

15. RECOMENDACIONES

- Incluir los principales resultados del perfil hematológico y bioquímico del asno criollo ecuatoriano de este trabajo en la estrategia de conservación y mejoramiento genético de la raza asnal.
- Utilizar los valores obtenidos en este estudio para la interpretación de exámenes en animales que viven en condiciones similares a las de este estudio.
- Realizar con más frecuencia estudios relacionados al tema con la finalidad de tener una base de datos más extensa de la raza asnal criolla.

16. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, N. (2013). Determinación del hemograma en asnos (*equus asinus*) sobre los 2500 3000 msnm. *Medicina Veterinaria JDC -ISSU*. Boyaca.91-122.
- Alarcon, L., y Contreras, H. (2014). Sangre, composición y función. Slideshare. Universidad Nacional Qedro Ruiz Gallo.Labamyeque.1 - 52.
- Álvarez, J., y Medellín, R. (2005). *Equus asinus* Linnaeus, 1758. Vertebrados superiores exóticos en México:diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.México.
- Aranda, E. (2010). Interpretación de la deshidrogenasa láctica. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría - Scielo*. Bolivia, La Paz.Vol.49 n.2.
- Argüeso, A., Díaz, J., Díaz, J., Rodríguez, A., y Castro, M. (2011). Lípidos, colesterol y lipoproteínas. *Galicia Clínica*. Sección de Endocrinología. Hospital lucusaugusti. SERGAS. Lugo. Santiago de Compostela.1-9.

- Becerra, M. E. (2006). Valores plaquetarios de referencia en niños sanos residentes de la Ciudad de México. *Revista Medica Institucional Mexicana*. Vol 2. 121-130.
- Becker, A. (2001). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría-Scielo.Chile*. Vol.72 n.5.1 - 5.
- Bush, M.(2003). Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales. *Barcelona*.(1).
- Bustamante, C.(2013). Electrolitos. *Revista de Actualización Clínica Investiga .La Paz*.Vol39.
- Cacheda, A. (2012). Fisiología.Anatomía funcional del aparato respiratorio.Generalidades. Galicia, España.
- Campuzano, G. (2007). Hemograma manual al hemograma de cuarta generación. *Medicina & Laboratorio*. Vol.13.1-40.
- Caravaca, F., Azevedo, L., Bayo, M. Á., Boris, G., Enrique, L., y Francisco, C. (2017). Niveles séricos elevados de gamma-glutamyl transferasa y fosfatasa alcalina son predictores independientes de mortalidad en la enfermedad renal crónica estadio. *Scienccdirect*.4-5.
- Castellanos, C. (2009). Sangre. *Linkedin Corporation*. Slideshare. 12–18.
- Cerrano, M. (2014). Lípidos características principales y su metabolismo. *Revista de Actualización Clínica Investiga-Scielo.La Paz*.Vol.4. 1 - 5.
- Cétola, V. (2000). Proteínas Totales.*Wiener Lab .Rosario - Argentina*.1-3.
- Chango, M. (2016). Determinación del perfil hemático en llamas adultas en la asociación intiñán provincia de chimborazo.*Latacunga, Ecuador*.21-34.
- Chirgwin, J., De Roover, P., Y Dijkman, J. (2000). El burro como animal de trabajo. En *Manual de capacitación*. Roma. (147-149).
- Colville, J., y Smith, S. (1985). Blood chemistry.. *Laboratory procedures for animal health technicians*.Santa Barbara.De: Pratt, P. W. (1).
- De Ajula, A., Bouda, J., López, A., y Chavira, H. (2001). Valores bioquímicos en sangre de burros antes y después del trabajo.*Sistema de Información Científica Redalyc .México*, Vol.32. (4).1-9.

- Díaz, G., Gavidia Ch., Li, E., Tió, G. (2011). Valores hematológicos, bilirrubinemia y actividad enzimática sérica en caballos peruanos de paso del valle de Lurín-Lima. *Revista Inv Vet. Perú*. Vol 22. (3). 213-222.
- Dominguez, D. (2016). Determinación de intervalos de referencia para perfil Bioquímico y Hemograma en equinos fina sangre de carrera de dos y tres años de edad, sometidos a entrenamiento, en la región metropolitana. Santiago. Chile.
- Dukes, H., Guyton, A., Harper, H., Kolb, E., Rebar, A. H., Schalm, O., y otros. (2017). Material de laboratorio - Su limpieza. *Material de Laboratorio en Hematología. Extracción de sangre. Uso de anticoagulantes*. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de CS. Veterinarias. 1-10.
- Equimel, A. (2010). *Nutrición equina. Análisis Clínico*. Buenos Aires - Argentina.
- FAO. (1981). *Recursos genéticos animales en América Latina*.
- Gameleira, A., (2006) Determinación del Perfil hematológico en asnos criollos que fueron alimentados con agua y sal mineral a voluntad. Colombia.
- García, M. (2006). Caracterización morfológica, hematológica y bioquímica clínica en cinco razas asnales españolas para programas de conservación. Bellaterra.
- Garco, T. (2017). Burro o asno: características principales. Los burros o asnos son unos animales caracterizados por su tamaño más pequeño en comparación a los caballos.
- González, C. A. (2017). Validación del analizador hematológico laser cytometer en burros sanos. Ucopress. Córdoba.
- Gravena, K., Sampaio, R., Martins, C., Dias, D., Orozco, C., Oliveria, J., y Neto, J. (2010). Parámetros Hematológicos de asnas gestantes en diferentes Periodos. *Vet. Zootec*. Vol. 62. N.6. 1514-1516.
- Hadad, D. (2017). El burro un animal en peligro de extinción. *Infobae*. Argentina. 1 -3.
- Hazelip, E. (2016). Burros, orígenes, razas autóctonas y usos. *Ecoagroconstrucción*. España.
- Healthwise. (2017). Guía para una alimentación equilibrada. *Health Encyclopedia*. North Shore.
- Herrera, Y., Rugeles, C., y Vergara, O. (2017). Perfil hematológico del burro criollo (*Equus asinus*) colombiano. *Revista colombiana de ciencia animal*. Vol 9. (2). 158-163.
- Iglesias, I. (2006). *Análisis de sangre II: perfil bioquímico*.

- Jaramillo, S., y Pérez, A. (2007). Parámetros hematológicos y química sanguínea en primates de las familias atelidae y cebidae del centro de atención y valoración de fauna silvestre (cav) y zoológico santa fe. inca-ces. Medellín.
- Jordana J., Folch P., y Cuenca R. (1998). Clinical biochemical parameters of endangered Catalanian donkey breed: normal values and the influence of sex, age, and management practices effect. *Research in Veterinary Science*. 7-10.
- Jucelio, I., Rejane, S. De Oliveria, I., Marcondes, T., Firmino, R., Souza, F., y Alves, R. (2013). Parámetros hematológicos de asinos (*Equus asinus*) de la raza noreste. Portugal.
- Kaneko, J., Harvey, J. W., y Bruss, M. L. (1997). *Clinical Biochemistry of Domestic Animal*. Davis. California.
- Lajara, J. (2010). Hematología Tradicional y moderna. *Vetpraxis*. Perú.
- López, S. (Julio de 2016). La biometría hemática. *Acta pediátrica de México-Scielo*. México. Vol.37 n.4.
- Maras, A. (2014). Metabolismo de la glucosa. *Revista Médica MD*. Guadalajara.
- Montalvo, C. E. (2017). *Biología celular e histología Médica*. Tejido sanguíneo y hematopoyesis. Slideshare. 15-21.
- Morais, A. (2012). Parámetros hematológicos y bioquímicos séricos de jumentos (*Equus Asinus*) da raza pega, Jaboticabal. Brasil. 93-124.
- Mutis, C., Pérez, T., Ramírez, E., Roa, M., y Ramírez, J. (2007). Comportamiento de los electrolitos: Sodio, Cloro y Potasio pre y post ejercicio en equinos atletas de alto rendimiento en salto en Bogotá 1. *Revista de Medicina Veterinaria*. N.14: 85-91.
- Patiño, A., Ceballos, S., López, J., Rojas, H., y Alarcón, J. (2017). Comparación metabólica de tres grupos de yeguas de trabajo del municipio de Florencia Caquetá. *REDVET - Revista electrónica de Veterinaria*. Málaga, España. Vol 18. n1.1-12.
- Pinheiro, P. (2017). Hemograma – Valores Normales. Análisis de sangre, Hematología, Pruebas Complementarias. Río de Janeiro. Brasil.
- Ramírez, C., Herrera, Y., Rúgeles, C., Perdomo, A., y Vergara, O. (2016). Perfil metabólico en burras criollas (*Equus asinus*) en el trópico bajo colombiano. *Revista Científica, FCV-LUZ* /. Colombia. Vol. XXVI, N° 4, 214-219.

- Rego, J. (2006). Creatina quinasa (CK).Prozis.Portugal.
- Robles, T. (2010). Análisis Hematológicos 2010. Anticoagulantes.
- Rojas, V. (2014). Valores hematológicos en el caballo morochuco, según edad y sexo. Ayacucho - Perú.
- Sanz, A. (2000). Cria de burros, entre el turismo rural y las terapias de contacto. Dossier Ganaderia alternativa.España.1 -2.
- Sarli, M. (2015). Funciones fisiologicas del calcio, fosforo y magnesio.Usal.
- Tadich, N., Mendez, G., Wittwer, F., Meyer, K. (1997). Valores bioquímicos sanguíneos de equinos que tiran carretones en la ciudad de Valdivia (Chile). Revista de medicina veterinaria - Scielo.Valdivia.Vol 29. n1.
- Tapia, O. (2012). Identificacion de un factor de correccion para hematocrito y hemoglobina, realizado entre un metodo automatizado y un metodo manual.Ambato , ecuador.7-15.
- Territo, M. (2018). Trastornos de los eosinófilos.Emeritus Professor of Medicine, Division of Hematology and Oncology, David Geffen School of Medicine at UCLA.USA.
- Torres, I. A. (2016). Manual preventivo para la disminuci3n de la anemia ferropénica en adolescentes de 11 a 12 años en la unidad educativa Gustavo Eguez - Francisco Flor mediante la determinaci3n de hemoglobina y hematocrito. Ambato, Ecuador.23-26.
- Ussa, J. Y Salgado, J. (2009). Determinacion de hematocrito (Hto), proteinas plasmaticas totales (ppt) y albumina(Alb) en caballos de salto antes y despues de cada entrenamiento en Bogota.Bogota.
- Veloz, L. (2013). Neutrofilo en bandacentro de bachillerato Tecnologico Industrial y de Servicios N°130. Durango, México.1-12.
- Wilches, J. Y Fonseca, A. (2011). Evaluacion del hemograma en asnos. Medicina veterinaria JDC. ISSUU.Boyaca. 1-122.

17. ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducci3n



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 de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **SALÁN JÁTIVA IVETTE GABRIELA**, cuyo título versa “**CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLOGICO Y BIOQUIMICO DEL ASNO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, 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 al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 8 de agosto del 2018

Atentamente,

Lic. José Ignacio Andrade
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS - UTC
C.C. 050310104-0



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 2. Curriculum Vitae del Estudiante

HOJA DE VIDA**DATOS PERSONALES****Nombres:** Ivette Gabriela**Apellidos:** Salan Játiva**Cédula:** 180381060-3**Lugar de nacimiento:** Tungurahua, Ambato, La Matriz**Fecha de nacimiento:** 8 de octubre de 1995**Nacionalidad:** Ecuatoriana**Sexo:** Femenino**Dirección actual:** Ambato- Barrio Pas Ochoa-Av.: Real Audiencia de Quito y Napoleón Bonaparte**Teléfono:** 2407948 **Celular:** 0984347143**Correo Electrónico:** ivette.salan3@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS**

Primaria	Escuela Sergio Quiroga
	Colegio instituto superior tecnológico María Natalia Vaca
Secundaria	Especialidad Químico Biólogo



Anexo 3. Curriculum Vitae del Tutor

CURRICULUM VITAE**• Información personal****Nombre completo:** Edilberto Chacón Marcheco**Cédula:** 1756985691**Fecha de nacimiento:** 21 de Noviembre de 1974**Edad:** 41**Núm. celular:** 0998994020**E-mail:** adncuba@gmail.com/ edilberto.chacon@utc.edu.ec**• Formación académica****Cuarto nivel:** Doctor en Ciencias Veterinarias, PhD

Número de Registro SENESCYT: 8815 R-15-25628

Universidad de Granma, Cuba

Cuarto nivel: Especialista Universitario en la Conservación y Utilización de las Razas de Animales Domésticos Locales en Sistemas de Explotación Tradicionales.

Universidad de Córdoba, España

Tercer nivel: Doctor en Medicina Veterinaria

Número de Registro SENESCYT: 8815 R-15-25382

Universidad de Granma, Cuba

• Experiencia académica e investigativa**INVESTIGADOR - ACREDITADO** - Investigador Agregado 2 - *REG-INV-16-01558***○ Publicaciones (revistas indexadas)**

- ✓ El Cerdo Criollo Cubano en la Jurisdicción de Bayamo. Revista Archivo de Zootecnia. 2002. 51(193-194):253-258.



- ✓ Enfoque de Innovación Tecnológica para la conservación del cerdo criollo cubano y sus sistemas de explotación tradicionales. Revista Electrónica de Veterinaria – REDVET. 2004. Vol. 5. No. 4.
- ✓ Sistema de Herramientas para el Diagnóstico de la Producción Porcina no Convencional en la Crianza de Traspatio Familiar. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 2007. 14(2): 164-169.
- ✓ Aplicación del método de análisis y diagnóstico participativo para la producción de cerdo criollo cubano en el medio rural del municipio cubano de Bayamo. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 2008. 15(2).
- ✓ Caracterización genética de la cabra Criolla Cubana mediante marcadores microsatélites. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2010. 44(3):221-226.
- ✓ El ovino y caprino criollo en Cuba: Estudio del efecto de la alimentación en pastoreo sobre diferentes indicadores productivos. Memorias, XXXVI Congreso, Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. PROD04-P. p 430-433.
- ✓ La trashumancia actual de ovino caprino en la provincia de Jaén. Su contribución a la conservación del patrimonio natural y cultural. Memorias, XXXVI Congreso, Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. ECON08-P. p 261-264.
- ✓ Morphological measurements and body indices for Cuban Creole Goats and their crossbreeds. Revista Brasileira de Zootecnia. 2011. 40(8):1671-1679.
- ✓ Genetic diversity and relationships among the new world Creole goats assessed by microsatelites markers. LibroMemorias, XI International Conference on Goats. 2012. Session 11: Genetic, Selection, Breeds, Genome-1. G-55.
- ✓ Validación de los estándares raciales de la cabra criolla cubana para su registro internacional. Revista Electrónica de Veterinaria - REDVET, 2012. 13(11):1-8.
- ✓ Estructura y relaciones genéticas del cerdo criollo de Ecuador. REDVET. Vol. 16. No. 7. 2015.
- ✓ Estructura genética y caracterización molecular del cerdo criollo (*Sus scrofa domestica*) de Ecuador, utilizando marcadores microsatélites. Acta Agronómica. Vol. 65, Núm. 3. 2016.
- ✓ Caracterización zoométrica del asno Criollo Cubano (*Equus asinus asinus*), en la provincia Granma, Cuba. REDVET. Volumen 17 N° 3. 2016.

- ✓ Parámetros biométricos del asno Criollo Cubano (*Equusasinusasinus*), en la región oriental de Cuba. REDVET, Vol. 17 N° 10. 2016.
- ✓ Metodología de Diagnóstico Participativo de la Producción de Cerdo Criollo Validada por 10 años en Cuba y Ecuador. Memorias, XVII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos, Red CONBIAND – Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE. 2017. Argentina. ISBN: 978-987-3619-12-0
- ✓ Consorcio BIOGOAT: Estudio de la Biodiversidad Caprina Iberoamericana. Memorias, XVII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos, Red CONBIAND – Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE. 2016. Argentina. ISBN: 978-987-3619-12-0
- ✓ Genetic diversity and patterns of population structure in Creole goats from the Americas. doi:10.1111/age.12529. Anim Genet. 2017. 48(3):315–329
- ✓ Respuesta productiva de la oveja Pelibuey en el período de lactancia alimentada con *Leucaenaleucocephala*. REDVET, Vol. 18 N° 6. 2017.
- **Libros, capítulos de libros.**
- ✓ Biodiversidad Ovina Iberoamericana. Caracterización y uso sustentable. Ovino pelibuey cubano. E. Chacón (Colectivo de autores). 1ra Edición. Editorial - UCO. España. Año 2010. 263-273 p.
- ✓ Biodiversidad Caprina Iberoamericana. La Cabra Criolla Cubana. E. Chacón (Colectivo de autores). 1ra Edición. Editorial Universidad Cooperativa de Colombia. Año 2016. 75-85 p.
- **Contribuciones a congresos, seminarios, etc.**
- ❖ 2002. III Simposio Iberoamericano Sobre la Conservación de los Recursos Zoogenéticos Locales y el Desarrollo Rural Sostenible. Uruguay.
- ❖ 2002. XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana, Cuba.
- ❖ 2004. Taller Provincial de Mejoramiento Genético. Empresa Genética “Manuel Fajardo”. Jiguani, Granma. Cuba.
- ❖ 2005. III Taller de Crianza Sostenible de Pequeños Rumiantes. Evento Científico AGROJOVEN. Bayamo, Granma. Cuba.

- ❖ 2006. VII Simposio Iberoamericano sobre la utilización de los Recursos Zoogenéticos. Cochabamba, Bolivia.
 - ❖ 2007. VII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y utilización de recursos zoogenéticos". Quevedo, Ecuador.
 - ❖ 2007. I convención Internacional sobre Ganadería Agroecológica y Recursos Fitogenéticos. Sancti Spiritus, Cuba.
 - ❖ 2008. VII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, São Carlos, SP, Brasil.
 - ❖ 2008. II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos. Brasília, Brasil.
 - ❖ 2010. III Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana, Cuba.
 - ❖ 2010. Congreso de Agricultura y Ecosistemas Frágiles y Degradados. Bayamo, Cuba.
 - ❖ 2011. XXXVI Congreso Donostia San Sebastián. Congreso De La Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Donostia-San Sebastián, España.
 - ❖ 2011. VI Congreso Nacional de Caprinos y Ovinos. Santa Ana de Coro, Venezuela.
 - ❖ 2012. XI International Conference on Goats. Gran Canaria, España.
 - ❖ 2013. IV Congreso Cubano de Desarrollo Local. Bayamo. Cuba.
 - ❖ 2013. XXIII Reunión de ALPA y IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba.
 - ❖ 2014. XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana, Cuba.
 - ❖ 2015. V Congreso Internacional de Producción Animal Tropical 2015. Tropical. La Habana, Cuba.
 - ❖ XVII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos, Red CONBIAND – Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE. 2016. Argentina. ISBN: 978-987-3619-12-0.
- **Proyectos de investigación finalizados (Título del proyecto y cargo)**
 - ✓ **RED CYTED-XII-H. Red iberoamericana Sobre la Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible". Iberoamérica. 2000 – 2007. Investigador Participante.**
 - ✓ **Multiplicación del Cuy en sistemas no convencionales. Universitaria de la Universidad de Granma, Cuba. 2001 a 2003. Investigador Participante.**

- ✓ **Conservación y mejora de la cabra criolla cubana como recurso genético. Universidad de Granma - Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov” – Empresa de Ganado Menor – Empresa Genética y Cría “Manuel Fajardo”. Cuba. 2008 – 2011. Coordinador del Proyecto.**
- ✓ **Conservación de los recursos zoogenéticos asnales de cuba, incrementando su valor de uso y el aporte a la producción agropecuaria. Universidad de Granma – Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Cuba. 2011 – 2016. Coordinador del Proyecto.**
- ✓ **RED CONBIAND "Asociación Sobre la Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible". Iberoamérica. 2007 – Actualidad. Investigador Participante.**
- ✓ **BIOGOAT. Proyecto Internacional de Biodiversidad Caprina Latinoamericana. Iberoamérica. 2007 – Actualidad. Coordinador Nacional.**
- **Otra experiencia (capacitación relativa a la propuesta)**
 - ❖ 2004. Especialización Sobre la Conservación y Utilización de las Razas de Animales Domésticos Locales en Sistemas de Explotación Tradicionales. Universidad de Córdoba, España.
 - ❖ 2005. Genética Cuantitativa y Aplicada. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba.
 - ❖ 2005. Curso de Factibilidad Económica de los Proyectos Agropecuarios. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba.
 - ❖ 2009. Curso Genética Molecular. Centro Nacional Sanidad Agropecuaria. La Habana, Cuba.
 - ❖ **2015. Curso Internacional de Producción y Bienestar Animal en Fincas Ganaderas. La Habana, Cuba.**

Anexo 4. Asnos Criollos Ecuatorianos

Selección, identificación y extracción de la muestra sanguínea de los asnos criollos







Anexo 5. Georreferencias

<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 18' 47,733" S Longitude 78° 44' 41,488" W Altitude 9476</p> <p>UTM N (m): 9254795,26 E (m): 767630,156</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 18' 40,893" S Longitude 78° 44' 59,001" W Altitude 9476</p> <p>UTM N (m): 9254795,87 E (m): 767630,687</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 18' 19,489" S Longitude 78° 45' 1,765" W Altitude 9595</p> <p>UTM N (m): 9255876,666 E (m): 767640,776</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 17' 43,855" S Longitude 78° 45' 48,549" N Altitude 9592</p> <p>UTM N (m): 9256476,487 E (m): 767642,671</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>
<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 17' 48,182" S Longitude 78° 45' 46,511" N Altitude 9592</p> <p>UTM N (m): 9256476,514 E (m): 767642,687</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 17' 09,295" S Longitude 78° 45' 38,442" W Altitude 9777</p> <p>UTM N (m): 9264484,876 E (m): 768289,177</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 17' 10,784" S Longitude 78° 44' 2,155" W Altitude 9575</p> <p>UTM N (m): 9257419,187 E (m): 767761,058</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>Voltar C7 QPS - Pombas</p> <p>Geográficas Latitude 1° 17' 19,935" S Longitude 78° 44' 17,594" W Altitude 9595</p> <p>UTM N (m): 9258214,937 E (m): 767641,281</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: georeferenc.fst</p> <p>Salvar Ponto</p>



Anexo 6. Gps de los Cantones de la provincia de Tungurahua

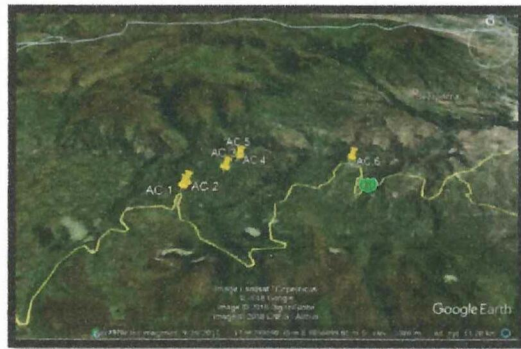


Figura 3. Ubicación de la extracción de muestras del Cantón Ambato.

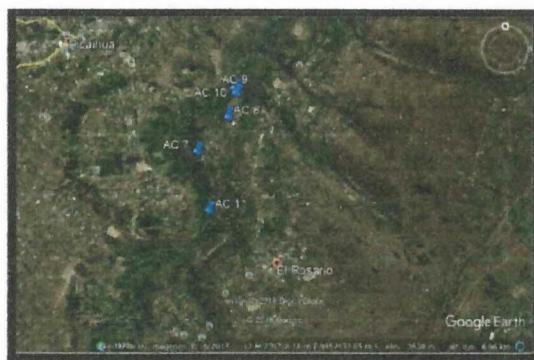


Figura 4. Ubicación de la extracción de muestras del Cantón Pelileo.

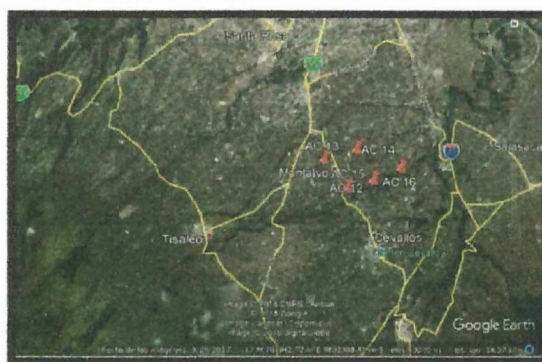


Figura 5. Ubicación de la extracción de muestras del Cantón Cevallos.

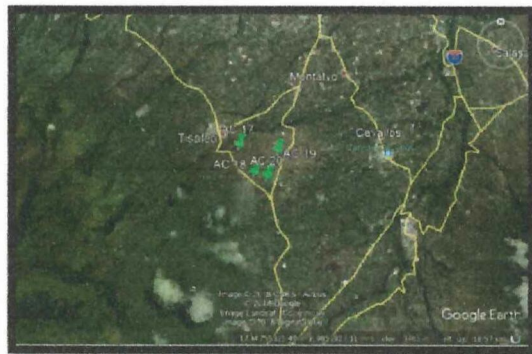


Figura 6. Ubicación de la extracción de muestras del Cantón Tisaleo.

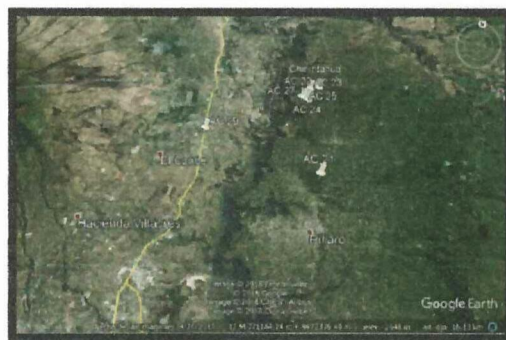


Figura 7. Ubicación de la extracción de muestras del Cantón Pillaro.



LABORATORIO CLINICO SAN "FRANCISCO"

MARIANO EGÚEZ Y SUCRE • EDIFICIO ELITE, 5° PISO

Teléfonos: 03 2420-872 • 0992672539 • Ambato

Lcda. María Lema
LABORATORISTA CLINICA



Paciente : IS 30
Raza :
Propietario :
Dr (a) :
Anamnesis :
Especie : Asnos
Edad :
Peso : Kg
Fecha : 26,05,2018

HEMOGRAMA ASNOS

Analito	Resultado	Valor de referencia	Unidades	Morfología de Eritrocitos
Hematocrito	30.4	22.2- 45.0	%	NORMAL
Hemoglobina	9.7	6.1-14.7	g/dL	
Eritrocitos	6'110.000	4'200.000 - 7'400.000	mm ³	
VGM	49.7	36.1- 67.1	fL	
MCH	15.8	16.3 - 24.9	pg	
CGMH	31.9	26.2 - 38.2	g/dL	
Plaquetas	420.000	95.000 - 462.000	mm ³	
Analito	Resultado	Valor de referencia	Unidades	Morfología de Leucocitos
Leucocitos	10.200	4.900 - 14.300	mm ³	NORMAL
VALORES RELATIVOS				
Neutrófilos	53.0	28 - 62.5	%	
N. Bandas	0.0	0 - 0.0	%	
Linfocitos	27.0	22 - 63.0	%	
Monocitos	5.0	2.5 - 10.5	%	
Eosinófilos	15.0	1.0 - 11.5	%	
Basófilos	0.0	0.0 - 0.8	%	
VALORES ABSOLUTOS				
Neutrófilos	5406	4730 - 7500	mm ³	
Bandas	0	0 - 0	mm ³	
Linfocitos	2754	1900 - 8900	mm ³	
Monocitos	510	300 - 1900	mm ³	
Eosinófilos	1530	0 - 1100	mm ³	
Basófilos	0	0 - 100	mm ³	

PERFIL QUÍMICO ASNOS

ANALITO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Glucosa	4.74	4.49 - 5.88 mmol/L
Urea	5.82	4.10 - 7.60 mmol/L
BUN	2.70	1.90 - 3.53 mmol/L
Creatinina	93.7	88 - 156 umol/L
Proteínas totales	58.7	57 - 75 g/L
AST	339.5	229- 393 U/L
ALT	13.2	6 - 23 U/L
Fosfatasa Alcalina	183.2	81 - 183 U/L
Deshidrogenasa láctica (LDH)	464	369 - 822 U/L
Creatin Kinase (CK)	199.9	112 - 305 U/L
Calcio	3.12	2.79 - 3.22 mmol/L
Fosforo	1.31	0.77 - 1.67 mmol/L
Potasio	3.90	3.36 - 4.99 mmol/L

Lcda. María Lema
Química Clínica
Clínica Veterinaria (UNAM)